

LIBRARY
ANNEX

2

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 057 187 126

0
E
0
S
9-110
7/80

CORNELL
UNIVERSITY
LIBRARY



JAN 1 1982

ENGINEERING





Digitized by the Internet Archive
in 2016

Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 109.

No. 1.
(1979)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

109. KÖTET



TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

DR. BARTHA F.: A Balaton délnyugati környékének fejsópannoniai molluszka faunája — Oberpannonische Molluskenfauna in der südwestlichen Umgebung des Balatonsées	1—13
DR. ORAVECZ J.: A cáki konglomerátum földtani vizsgálata — Geologische Untersuchung des Cáker Konglomerates	14—45
DR. NAGY B.: A budai-hegységi porlott dolomitok ásvány-kőzettani, geokémiai és genetikai vizsgálata — Mineralogical, petrographic, geochemical and genetic investigations of pulverulent dolomites from the Buda Hills	46—74
ORAVECZNÉ SCHEFFER ANNA: Pelagikus Crinoida maradványok a dunántúli triász képződményekből — Pelagic Crinoids from Triassic sediments of the Transdanubian (W-Hungary)	75—100
DR. CORNIDES I., DR. CSÁSZÁR G., DR. HAAS J., JOOHÁNÉ EDELENYI EMŐKE: Oxigén izotopos hőmérséklet-mérések a Dunántúl mezozoós képződményeiből — Temperature measurements of Transdanubian Mesozoic rocks by the oxygen isotope method	101—110

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

DR. BÁRDOSY GY., DÓZSA LAJOSNÉ, GEÖSE ÉVA, KENYERES JÁNOSNÉ és SIKLÓSI LAJOSNÉ: Bassanit és metabasaluminit a magyarországi bauxitban — Bassanite and metabasaluminite in Hungarian bauxites	111—119
GATTER I.: Újabb molybdenitlőhely a Börzsöny-hegységben — A new molybdenite deposit in the Börzsöny Mountains	120—127

VITAFÓRUM — ДЛЯ ДИСКУССИИ — THÈMES À DISCUTER

DR. MOLNÁR B.: Hozzászólás a Magyarhoni Földtani Társulat által a Földtani Közlöny hasábjain megindított vitafórumhoz	128—129
DR. FEJÉR L.: Hozzászólás DR. BENKŐ Ferenc: Elgondolások a hazai földtani könyvkiadás hosszútávú programjának kialakítására című előterjesztéshez	130—132
DR. ZENTAY T.: Hozzászólás a hazai földtani könyvkiadás programjának kialakítására vonatkozó anyaghoz	133—135
VICZIÁN I.: Hozzászólás Benkő Ferenc szakkönyvkiadási tervzetéhez	136
DR. BAKSA Cs. — FÖLDESSY J.: Vélemény a „Vitafórum” cikkhez	137—141
DR. KÖRÖSSY L.: Vélemény a Földtani Közlöny „Vitafórum” cikkhez	142—143
DR. EMBEY-ISZTIN A.: Hozzászólás Benkő Ferenc tervzetéhez	144
DR. BALOGH K.: Elmélkedés egy anyagvizsgálati tanulmány felett	145—147

HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

148—155

TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ

156—158

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közlöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1979) 109. 1—12

A Balaton délnyugati környékének felsőpannoniai molluszkfaunája

Dr. Bartha Ferenc

(1 ábrával, 1 táblázattal)

Összefoglalás: Az 1977-ben publikált Balatonszentgyörgy esillagvári szelvény és Balatonberény 3-as és 4-es fúrás, valamint a most ismertetett 7 lelőhely 22 szelvényének feldolgozása részben folytatását jelenti egy 1972-ben elkezdett kritikai és korreláló munkának, amely az 1971-ben megjelent „A magyarországi pannonképződmények kutatásai” (az úgynevezett Pannon monográfia) cikkeinek eredményeit kísérte meg egyeztetni részben egymással, részben a monográfián kívüli, ezidőben megjelent cikkek adataival. Ezért a „Bevezetés”-ben összefoglaltam az olyan munkák adatait, amelyek valami módon kapcsolódtak az itt felmerült problémákhoz (pl. a *Congeria balatonica*-szint revíziója, vagy az áldominancia felismerésének jelentősége az új *Viviparus sadleri*-s szint bevezetésében).

A Balatontól DNy-ra eső összesen 9 lelőhely és 25 feltárás ill. kis fúrás alapszintje is a *Viviparus sadleri*-s szint volt ugyanúgy, mint a Balatonszentgyörgy esillagvári téglagyári fejtő esetében, amely felett az oszeillációs szakasz következett. Tekintettel arra, hogy a most feldolgozott lelőhelyek és kis fúrások faunájában egyetlen olyan faj sem fordult elő, amelyet Balatonszentgyörgyön a téglagyári szelvényben ne találtunk volna meg és mert a csillagvári téglagyári szelvény fajait genetikai és elterjedési szempontból is 1977-ben részletesen ismertettük, ezekre az adatokra elég volt hivatkoznunk. A *Viviparus sadleri*-s szint bevezetését alátámasztják:

a) A most vizsgált szelvények alapszintet elért szakaszában nem találtam *Congeria balatonica*-t, viszont *Viviparus sadleri*-t kivétel nélkül mindenhol.

b) A *Congeria balatonica* vertikálisan a felsőpannon alsó szintjében domináns (I. Lajoskomárom 1. sz. fúrás, JÁMBOR Á.—KORPÁSNÉ HÓDI M. 1971) (a felsőpannon középső szintjében áldominanciája van!)

c) A *Congeria balatonica* földrajzi elterjedése a régi értelemben vett *C. balatonica*-szintben is kis körű.

d) A *Viviparus sadleri* vertikálisan jól jelzi a szóbanforgó szintet és elterjedése is országos. Ezért a *Congeria balatonica* szint helyett javasoltam a „*Viviparus sadleri*-s szint” elnevezés bevezetését. Neosztratotípus lelőhelynek továbbra is alkalmas a Tihany—Fehérpárt és ennek 6-os rétege, ahol a *Viviparus sadleri* először jelenik meg (Porta ferraei 2-es faunalullám). A *Viviparus sadleri* előfordul az oszeillációs szakaszban is — legtöbbször ott is ugyanazok a fajok kísérik, mint az alapszintben, ezért elválasztásuk csak vertikális szelvényben történhet biztosan. Az oszeillációs szakaszban ugyanis az „idősebb faunaelemeknek” áldominanciája van, vagyis a magas példányszám után számuk ugrásszerűen lecsökken. A szerző ezt a jelenséget több fajon (*Micromelania laevis*, *Congeria balatonica*) és több lelőhelyen (Balatonszentgyörgy, Lajoskomárom, Balatonmáriafürdő, Tihany) vizsgálta meg.

A szerző végül ismerteti a *V. sadleri*-s szintet elért lelőhelyeket, illetve szelvény-szakaszokat, valamint az oszeillációs szakaszba sorolható lelőhelyeket, illetve szelvény-szakaszokat.

A feldolgozott fauna a Földtani Intézet Múzeumában nyert elhelyezést.

Bevezetés

Ez a munka részben folytatása az 1977-ben megjelent Balatonszentgyörgy esillagvári szelvény biosztratigráfiai szempontú értékelésének (Földt. Közl. 107. pp. 130—149.), az attól keletre és délkeletre eső lelőhelyeken, másrészt befejező láncszeme egy 1972. óta folyó kritikus adatrevízióknak (I. Irodalom).

Az adatrevíziót az tette szükségessé, hogy az 1971-ben „A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai” összefoglaló cím alatt megjelent munka eredményeinek koordinálása nem történt meg. (A fenti munkát a rövidség kedvéért a következőkben Pannon monográfia” néven fogjuk emlegetni.)

Az elmúlt évek szükséges időtávtatából nézve a „Pannon monográfiának” mind jelentősége, mind hiányosságai nyilvánvalókká lettek. Jelentősége első-sorban abban volt, hogy a specialisták széles köre fejthette ki álláspontját, és-pedig igen sok megfigyelés, mérés, üledékminta alapján (BARTHA F. biosztratigráfia, molluszka; SZÉLES M. biosztratigráfia, molluszka, osztracoda; KLEB B. üledékföldtan, geokémia; Sz. KILÉNYI É.—SZÉNÁS Gy. geofizika; KÖRÖSSY L. geológia; SZATMÁRI P. üledék vizsgálat, üledék kémia, homok vizsgálat; TÓTH K. geológia). Fogyatékoságai közül a legfontosabbak: a) A specialisták nem egységes szemlélettel és nem egységes módszerekkel dolgoztak, vagyis nem munkakollektívában. b) Számos olyan kutató munkája maradt ki ebből az összeállításból, akinek eredményeire hivatkozás ugyan történt, de nem kaptak lehetőséget arra, hogy maguk értékeljék munkásságukat. (JASKÓ S., KRETZOI M., NAGY L.-né, HAJÓS M., CSIKY G., DANK V., URBANCSEK J.). A kimaradt munkák közt meg kell még említeni a Pannon monográfiával egy-idejében megjelent JÁMBOR Á.—KORPÁSNÉ HÓDI M. tanulmányát (Földt. Int. Évi Jel.), amely az alsópannon kifejlődésére vonatkozóan hozott új eredményeket. A hiányosságok fő oka a „Monográfia” szervezési nehézségeiben keres-hető, ugyanis BARTHA F. betegsége miatt GÓCZÁN F. önzetlenül vállalta ezt a nehéz munkát. Természetesen — mint más szakterületen dolgozó — a magyar „pannon problémáit” nem ismerhette, de nagy dolog volt részéről, hogy a neki átadott tanulmányokat nyomdakész állapotba hozta.

A „Pannon monográfia” problémáit előidéző okok között figyelmet érdemel az a tény is, hogy a közvetlen gyakorlati célú kutatások ugyan igen nagy-számú mélyfúrást dolgoztak fel, de szükségszerűen csak hézagos mintavétellel, míg a kutatók másik része mind a felszíni feltárásokat, mind a mélyfúrásokat folyamatos mintavételek alapján értékelte.

Éppen ezért a „Pannon monográfia” eredményeinek koordinálása, illetve korrelálása rendkívüli körülményt igényelt, így a hézagos mintavételű fel-dolgozások adatainak nagy része felhasználható volt. Sajnos, gyakori eset volt, az egyre gyérülő mintavételek szintjeit feldolgozók elsietett állásfoglalása, amelyekre nézve megbízhatóbb eredményekre vezetnek a folyamatos minta-vételű gyűjtések, illetőleg a hézagtalan magvételű fúrások adatai.

A most feldolgozott délnyugati „Dunántúl”-i lelőhelyek és fúrások rétegei ezideig a *Congeria balatonica*-s szintbe és az oszcillációs szakaszba tartoztak, amelyeknek értékeléséhez sem az évtizedekkel ezelőtt alkalmazott gyűjtési tech-nika, sem a hézagos magvételű mélyfúrások nem alkalmasak. A Földtani Köz-löny 72. p. 234. oldalán ezért kifogásoltam STRAUZS L. állásfoglalását: „Való-színűnek tartom, hogy az *Unio wetzleri*-s rétegek nem képeznek külön tagot, ha-nem egyidősek a *Congeria balatonica*-s rétegekkel”. Ezt a felfogását a mellékelt táblázata is illusztrálta, ahol heteropikus fácieseknek jelölte a *Congeria bala-tonica*-s, *Prosodacna vutskitsi*-s és *Unio wetzleri*-s rétegeket. STRAUZS L. ezt a felfogást változtatás nélkül megismételte 1969-ben, a Földtani Intézet 100. éves jubileumán tartott előadásában, illetve az erről kiadott Földtani Közlöny eikkben. A Pannon monográfia 1971-es kötetedben SZÉLES M. is lényegében STRAUZS L. felfogása mellett foglalt állást, azzal a különbséggel, hogy az *Unio wetzleri*-s rétegeket parti kifejlődésnek, míg a *Congeria balatonica*-s és *Prosodac-*

na vutskitsi-s rétegeket ezek medencebelseji fáciesének minősítette. BARTHA F. szerint az oszeillációs szakaszban (melyet a szerző nevezett el), a *Congeria balatonica*-s tó addig nagyvonalakban egységes és viszonylag sekély csökkentsósvízü tava már résztavakra tagolódott, ahol gyakorlatilag mindenütt partközeli volt. Csak így képzelhető el a medence egyes részeinek különböző intenzitású süllýedése mellett (relatívén a kevésbé süllýedt rész kiemelkedett), hogy helyenként 50-et is eléró biofácies változás történt.

Kétségtelen, hogy eddig a Balaton É-i oldalán több, részletesen feldolgozott szelvényünk volt, mint a Balatontól D-re esó területen, pontosabban ennek a délnyugati részén. A Fonyó-d-hegy faunáját ugyan még HALAVÁTS Gy. és LÓRENTHEY I. is ismertették, de ezenkívül csak SCHWÁB M.—HAJÓS M. balatonmáriafürdói szelvény feldolgozása és BARTHA F.—SOÓS L. balatonszentgyörgyi fauna ismertetése sorolható a részletes vizsgálatok közé. A Balatonszentgyörgy csillagvári téglagyári szelvény mélyebb szintbe kerülése és a környező kis fúrások feldolgozása lehetőséget adott BARTHA F.-nek részben a Balaton északi és déli oldalán előforduló molluszká fauna származási és elterjedési összefüggéseinek kutatására, részben az áldominancia fogalmának bevezetésére, amikor a nagy példányszámot igazolhatóan a gyors kipusztulás okozta. Az áldominancia jelenségének szélesebb körben történó alkalmazása azonban csak ebben a munkában történt meg.

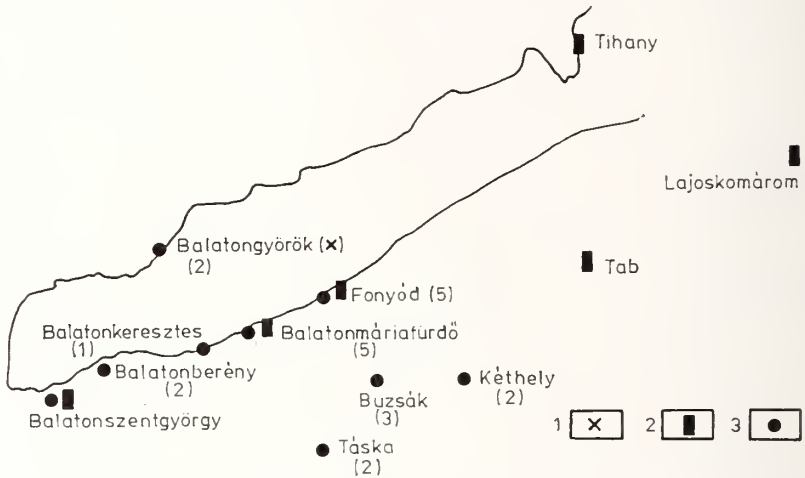
A mostani kutatások a Balatonszentgyörgy csillagvári téglagyár szelvény és a már szintén publikált Balatonberény 3-as és 4-es sz. fúrásokon kívül keletre haladva további 7 lelóhely 22 szelvényének felszíni feltárásait és kis fúrás adatait foglalta össze. Figyelembe vettük a területre esó régebbi vizsgálatok eredményeit és a távolabbi lelóhelyek fauna összefüggéseit is (pl. Lajoskomárom 1. sz. fúrás). Végeredményben ezek tették lehetővé a *Congeria balatonica*-s szint értelmezésének és elnevezésének revízióját is.

Köszönettel tartozom KOVÁCSNÉ BODROGI I.-nak, aki földtani irányítója volt az anyaggyűjtésnek és feldolgozásnak, a gyűjtésben még LAIB István is részt vett. A szelvények üledéktani és földtani értékelése KOVÁCSNÉ BODROGI ILONA feladata lesz.

A Balaton délnyugati része pannóniai korú lelóhelyeinek alapszintje

A részletesen megvizsgált Balatonszentgyörgy csillagvári téglafejtó szelvénye nem érte el a „*Congeria balatonica*-s” szintet, de BARTHA F. véleménye szerint közvetlenül felette végzódott. Ezt az állítását elsősorban a közeli Balatonberény 3-as és 4-es sz. fúrások adataira alapozta, amelyek ebben a szintben végzódtek. A Földtani Közlöny 107. évf. p. 144. ezt írta: „A Bb. 3. fúrásban 12—14 m. közt *Viviparus sadleri* (3 példány), *Micromelania laevis*, *Limnocardium decorum*, *Melanopsis decollata*, *M. bouéi sturi*, *M. fuchsi*, *Valvata obtusaeformis*, *Congeria* sp. fajokat találtunk. A Balatonberény 4. sz. fúrásból pedig 0,3 m — 4,2 m-ig *Viviparus sadleri* (3 példány), *Limnocardium decorum* (1 példány), 8,2 m — 15,0 m közt *Viviparus sadleri* (3 példány), *Limnocardium decorum*, *L. apertum*, *Melanopsis fuchsi*, *Dreissena serbica*, *Dr. dobrei*, *Valvata* sp., *Theodoxus vetranici*, *Micromelania laevis*, *Melanopsis bouéi affinis* igazolták a csökkentsósvízi szakaszt. A *C. balatonica*-s szintet pedig a *Viviparus sadleri* viszonylag magas példányszáma bizonyította, ugyanis ennek a fajnak az oszeillációs szakaszban már csak legfeljebb 1—1 példánya található”.

A most vizsgálatra kerülő Balatonkeresztúr és környéke (4 szelvény), Balatonmáriafürdő környéke (5 szelvény), Fonyód környéke (5 szelvény), Buzsák és környéke (3 szelvény), Kéthely környéke (1 szelvény), Táska környéke (2 szelvény) és földrajzilag már a Balaton északi partján fekvő, de földtani szempontból a Balaton északi és déli részét elválasztó tektonikai vonalra eső Balatongyörök (2 szelvényre) (1. ábra).



1. ábra. A Balaton délnyugati részén feldolgozott felsőpannon lelőhelyek. Jelmagyarázat: 1. Földrajzilag a Balatontól É-ra fekvő, de szerkezetileg és fauna alapján a D-i részhez tartozó terület, 2. Korábbi feldolgozások, 3. Lelelőhelyek, 4. A lelőhely környékén levő feltárások, illetve kistúrások száma

Abb. 1. Die im Südwestteil des Balatonsees bearbeiteten Fundorte des Oberpannons. Zeichenerklärung: 1. Gebiet, das geographisch N vom Balatonsee liegt, doch strukturell und faunistisch dem südlichen Gebiet angehört, 2. Frühere Bearbeitungen, 3. Fundorte, 4. Zahl der Aufschlüsse bzw. Kleinbohrungen in der Umgebung des Fundortes

A lelőhelyek fauna meghatározása után egy régóta vajjudó probléma újra felmerült, történetesen az, hogy helyes-e a *C. balatonica*-s szint elnevezés? Ugyanis, az említett lelőhelyekről a mostani gyűjtéskor egyetlen biztosan meghatározható *Congerina balatonica* példány sem került elő, viszont a *Viviparus sadleri* csaknem valamennyi lelőhely csökkentsóvízi szakaszában előfordult. Az igaz, hogy a Balaton déli partjának régebbi feldolgozói megtalálták a *C. balatonica*-t, LÖRENTHEY I. és HALAVÁTS GY. 1911-ben a Fonyód-hegy magasparti feltárásában, továbbá HALAVÁTS GY. a Balatonberény—balatonmáriafürdői út mentén. Majd ezt követően 1955-ben SCHWÁB M.—HAJÓS M. is megtalálta a Balatonmáriafürdő magaspárt szelvényében, de szelvényeik revíziója ott a *Congerina balatonica* kipusztulását igazolták, míg SCHWÁB M.—HAJÓS M. szelvénye szerint a *C. balatonica* példányok a szárazföldi-édesvízi szakasz felett helyezkedtek el, vagyis már az oszeilláció szakaszba tartoztak. Az elterjedés szempontjából komoly érv az, hogy a *Congerina balatonica*-nak kisebb az elterjedési területe, mint a *Viviparus sadleri*-nek. Még súlyosabb érv a *C. balatonica*-s szint használata ellen az, hogy egyre több olyan adat gyűlt össze, amely a *C. balatonica*-nak már a felsőpannon alsó részében való megjelenését is igazolta. Ez utóbbira vonatkozóan 1975-ben a Földtani Közlöny 105/4. p. 410. oldalán ezt írtam: „BARNABÁS—STRAUSZ (1947) az ország déli részén, nem végig magvételes fúrásokban, de pontosan megjelölt

helyzetű magmintákban együtt talált *C. rhomboidea*-val *C. balatonica* példányokat (Budafapuszta Eurogasco II. sz. fúrás). A kísérő fajok azt igazolják, hogy a *C. balatonica* hosszabb fajlőtőjével lehet számolnunk, vagyis már a felsőpannon alsó részében megjelenik ez a faj (Porta ferrae-2), de csak a felsőpannon középső részében domináns, ahol legtöbbször *Viviparus sadleri* kíséri (Porta ferrae-3)".

Ezenkívül még a felsőpannon alsó részéből több lelőhelyről is említik a *Congerina balatonica*-t Kaba É. 1. sz. fúrásban 662—208 m között (SZÉLES M. 1971. p. 312) és a Nagyszentmiklós 5. sz. fúrásban.

A hosszabb fajlőtő kérdését véglegesen a Lajoskomárom 1. sz., végig magvételes fúrás szelvénye döntötte el (JÁMBOR Á.—KORPÁSNÉ HÓDI M.), ahol az alsópannon felső határához nem közel (alsó határ 400 m), de biztosan felsőpannon alsó részében rövid fajlőtőjű fajok kíséretében találták a *C. balatonica* példányokat és nem is kis példányszámban (280—200 m között). Ezek a fontos kísérő fajok: *Congerina rhomboidea*, *Limnocardium zagrabienzis*. A gazdag és jellemző alsópannon és felsőpannon alsó részi faunával szemben a Lajoskomárom 1. sz. fúrás felsőpannon középső részi faunája szintjelző fajokban már szegény, hiányzik a *Viviparus sadleri*; a *Prosodacna vutsküsi* ugyan előfordul, de csak kis fokú a dominanciája és helyzete is áldominancia gyanus.

Az oszcillációs szakaszt sem jelzi egyetlen szárazföldi, vagy tipikus édesvízi faj csak a mocsári (lignites) rétegek megjelenése.

A végleges állásfoglalás előtt nézzük még a *C. balatonica* és *Viviparus sadleri* együttes előfordulásait: Tihany (Fehérpart), Balatonalmádi (Hétvezér u.), Balatonkenese (I. HALAVÁTS Gy.: Balatonkenese 50. sz. fúrás 0—15 m), Balatonfüzfő (Homokgödör), Balatonakarattya 8. sz. fúrás (3,30—13,60 m), Balatonfőkajár 38. sz. fúrás (40,6—45,7 m), Csór (Ny-ra), Galgamácsa, Nyirád, Polgárdi 3. sz. fúrás (80,0—90,0 m), Vörösberény (Füzfőmajortól É-ra). Az együttes előfordulások közül kétségtelenül Tihany a legfontosabb, PARTSCH 1835-ben innen írta le a *Congerina balatonica*-t és azóta LŐRENTHEY I. (1908), VITÁLIS I. (1908), BARTHA F. (1959) a szelvény többszöri feldolgozását végezték el. LŐRENTHEY I. beszélt először *C. balatonica*-s szintről, BARTHA F. 1959—1961. a tihanyi Fehér-part szelvényében a 6-os jelzésű réteget jelölte meg a szint sztratotípusának. Megállapította, hogy a *C. balatonica* és *V. sadleri* együtt a 6-ostól a 19. jelzésű rétegeg fordulnak elő—efölött már csak a *V. sadleri* található a 35. jelzésű rétegeg.

Összefoglalva a kérdést nyilvánvaló, hogy a *C. balatonica* a felsőpannon alsó részében jelenik meg, de a felsőpannon középső szakaszában és helyenként az oszcillációs szakaszban is előfordul, de nem országos elterjedésű. Mivel a felsőpannon középső szintjében a *Viviparus sadleri* elterjedése országos (I. BARTHA F. Pannon monográfia pp. 53—69), javasolom, a *C. balatonica*-s szint helyett a *Viviparus sadleri*-s szint használatát.

Szerencsés körülménynek vehető, hogy az új *Viviparus sadleri*-s szint neosztratotípus lelőhelyét nem kell megváltoztatni, ugyanis a tihanyi Fehérpart, illetve ennek 6-os rétege alkalmas erre, mert ebben a szelvényben először itt jelennek meg a *Viviparus*ok. 1959-ben még nem történt meg a *Viviparus*ok statisztikus értékelése, ezért innen *Viviparus sadleri*-t, *V. cyrtomaphorus*-t, *Viviparus* sp.-t említettem, de a későbbi statisztikus értékelés igazolta, hogy országosan csak egy faj van, a *Viviparus sadleri*, míg a többi változat legfeljebb földrajzi rassz (alfaj értékű) (Pannon monográfia 1971. pp. 53—59.). 1959-ben azért választottam a 6-os réteget a *C. balatonica*-s szint sztratotípus

rétegének, mert itt volt a *C. balatonica*-nak a legmagasabb példányszáma, 112 db 20 cm-ben, néhány magasabb helyzetű rétegben ugyan még előfordult, de példányszáma ugrásszerűen leesett. Ez a hirtelen példányszám csökkenés most az áldominanciának lett jó példája.

A Balatonszentgyörgy csillagvári szelvényben a *Micromelania laevis* volt az áldominancia tipikus esete, mert ott figyeltem fel arra, hogy a hirtelen példányszám csökkenés tömeges kipusztulást jelez.

A régi *C. balatonica*-s szint elnevezés elhagyását az is megnehezítette, hogy a Balaton környéke legrégibb és legszebb feltárásainak egész sorából ismertük meg ezt a fajt (Tihany, Balatonalmádi stb.).

A biosztratigráfia régebbi gyakorlatában sok olyan faj volt, amely egy szint hovatartozását fellebbezhetetlenül eldöntötte, ilyen volt a *Congeria balatonica* mellett a *C. unguilacaprae* is. Ma már a felsőpannonban egyetlen olyan fajt sem ismerünk, amelyiknek a fajöltője tökéletesen megfelelne egy földtani biosztratigráfiai és üledékképződési egységnek. Ezért kell figyelembe venni a kísérő fajokat és a dominancia változásokat is.

Az új szintjelző fajunk a *Viviparus sadleri* a régi *Congeria balatonica*-s szint alsó határát tökéletesen jelzi, mert a *V. sadleri* a Porta ferraei út 3. megnyílásakor tömegesen bevándorolt faj. Problematikus viszont a *Viviparus sadleri*-s szint elválasztása az oszcillációs szakasztól, mert a *Viviparus sadleri* előfordul az oszcillációs szakasz csökkentsósvízi rétegeiben is.

Egy vertikális szelvényben, feltéve, ha áthalad a *Viviparus sadleri*-s szinten és felfelé eléri az oszcillációs szakaszt, nem probléma a két szint elhatárolása. A tihanyi Fehérpart szelvényében a *V. sadleri*-s szint alsó határa a 6-os, felső határa a 21-es jelzésű réteg, ahol először találtunk édesvízi szárazföldi fajokat.

Az új neosztratotípus lelőhelyen tehát kb. 10 m homokos, aleuritos összetételű képviseli a *Viviparus sadleri*-s szintet. (Az alföldi üledékgyűjtő medencékben ez több száz méter vastagságot is elérhet.) A *Viviparus sadleri* azonban Tihanyban magasabb helyzetű rétegekben is előfordult a 21-estől egészen a 35-ös jelzésű rétegegig, amely a szelvény felső harmadában van és már az oszcillációs szakaszba tartozik. A kérdés az, hogy a vertikális szelvény ismerete nélkül, feltételezetten gazdag faunájú üledékminta alapján lehet-e biztos választ adni a minta pontos rétegtani helyzetére vonatkozóan? Ennek a kérdésnek az eldöntésére nézzük meg SCHWÁB M. — HAJÓS M. balatonmáriaifürdői szelvényét (1955. pp. 160—163), amelyet a szerzők részletesen begyűjtöttek és feldolgoztak. Itt *Congeria balatonica* tömegesen fordult elő a 4-es jelzésű rétegben, ahol *Viviparus* törmelékek kísérték, felette *Limnocardium penslii*, *L. banaticum*, *Viviparus sadleri*, *Theodoxus vetranici* (86 db), *Congeria triangularis* és *Dreissena auricularis* tartalmú réteg következett. Ha ezekből a rétegekből kapnánk egy fauna-gazdag mintát, a régi *C. balatonica*-s szint biztosnak látszanék, de alatta a 10-es jelzésű réteg fás kőszenes agyag szintje következett édesvízigényű *Planorbarius grandis*-al; vagyis az egész balatonmáriaifürdői szelvény az oszcillációs szakaszba sorolható és a *C. balatonica*-nak, *Limnocardium penslii*-nek, *L. banaticum*-nak itt is kipusztulás okozta áldominanciája volt.

Az oszcillációs szakasz fogalmához hozzá tartozik a vertikális irányú biofáciesváltozás, tehát azon nem csodálkozunk, hogy egy minta alapján nem dönthető el a földtani kor. Fontos az is, hogy egyes fajok fajöltője hosszú, már az alsópannonból is ismert; pl. a *Melanopsis bouéi sturi*, *Limnocardium apertum* előfordulnak az oszcillációs szakaszban is. Ezekkel a Balatonszentgyörgy csillagvári szelvény feldolgozásakor részletesen foglalkoztam.

Az egyes lelőhelyek szelvényei faunájának ismertetése

A lelőhelyek, illetve a kis fúrások feldolgozásának sorrendjét a már részletesen publikált Balatonszentgyörgy csillagvári lelőhelytől való földrajzi távolság szabta meg. A lelőhelyeken belül a legményebb szint faunájának ismertetésével kezdjük és úgy haladunk felfelé.

Balatonkeresztúr 14. sz. fúrás

6,10 m — 6,20 m:

Limnocardium sp. és meghatározhatatlan héjtöredékek, amelyek esetleg szárazföldi édesvízi szakaszából származhattak.

4,6 m — 4,7 m:

Viviparus sadleri PARTSCH (4 db); *Limnocardium apertum* MÜNST. (1 db); (*L. secans* típus, sok töredék); *Melanopsis bouéi sturi* FUCHS (1 db); *Valvata simplex öcsensis* Soós L. (1 db); *Melanopsis fuchsi* HANDM. (4 db); *Micromelania laevis* FUCHS (110 db), (áldominancia); *Valvata balatonica* ROLLE (1 db); *Dreissena serbica* (BRUS.) (5 db); *Dr. dobrei* (BRUS.) (4 db); *Goniochilus schwabenau* FUCHS (3 db); *Limnocardium decorum* FUCHS (5 db); *Limnocardium* sp., sok *L.* töredék; *Limnocardium vicinum* FUCHS (7 db); *Gyraulus* sp. (közel áll a *G. tenuis*-hoz, de felső pereme van); *Pyrgula incisa* FUCHS (2 db);

3,10 m — 3,50 m, (40 cm):

Viviparus sadleri PARTSCH (1 db), *Melanopsis bouéi sturi* FUCHS (4 db); *M. fuchsi* HANDM. (1 db); *Theodoxus vetranici* BRUS. (6 db); *Limnocardium decorum* FUCHS (2 db); *L. vicinum* FUCHS (6 db); *Dreissena serbica* BRUS. (5 db); *Dr. dobrei* BRUS. (2 db); *Micromelania laevis* FUCHS (4 db);

Balatonkeresztúr 17. sz. fúrás

10,0 m — 12,9 m:

Lignites üledék maradék

Csökkentsősvízi fajok: *Melanopsis* cf. *cylindrica*, *M. petrovici* töredék; *Limnocardium decorum* FUCHS; *L.* töredék a leggyakoribb, *Micromelania laevis* FUCHS.

A közet édesvízi mocsári lignites kifejlődés és a csökkentsősvízi fajok valószínűleg csak bemosottak.

A lignit darabokban fauna nem volt!

Balatonkeresztúr 29. sz. fúrás

14,6 m — 14,75 m:

Vallonia subpulchella SANDB.; *Gastrocopta* sp.; szárazföldi fajok!

Balatonkeresztúr 33. sz. fúrás

3,6—3,8 m:

Limnocardium soósi BARTHA; *L. decorum* (igen sok töredék); *L. apertum*; *L. vicinum*, *Micromelania laevis* (sok), *Melanopsis fuchsi*, *Viviparus* töredék.

A csökkentsősvízi fauna a most következő balatonmáriaifüredői fúrásokban elég gazdag.

A Bmf. — 1. sz. fúrás alsó mintavételi helyén 14,0 m — 14,2 m-ben a csökkentsős igényű *Theodoxus vetranici* BRUS. faj dominál, *Limnocardium* cf. *decorum* és *Congeria* sp. kísérte.

Balatonmáriaifüredő 1. sz. fúrás felső mintavételi helyén 2,80 m — 4,70 m-ben, szintén megtalálható a *Theodoxus vetranici*, de már nem domináns. Itt *Melanopsis decollata*, *M. fuchsi*, *Micromelania laevis*, *Limnocardium* cf. *decorum*, *Dreissena* sp., *Melanopsis* sp. kísérik,

A Bmf. — 2. sz. fúrásban két mintavétel történt: alul 9,20 m — 9,30 m között a *Micromelania laevis* dominált, kísérte: *Melanopsis fuchsi*, *Viviparus sadleri* (1 db), *Limnocardium decorum* (sok töredék), *L. apertum* (töredékek), *Theodoxus vetranici* (1 db), *Melanopsis bouéi sturi* (1 db). Felette: 8,20 m — 8,70 m-ben a *Viviparus sadleri* dominált, de sok a *Limnocardium decorum* és a *L. apertum* töredék is. Nem volt ritka a *Melanopsis fuchsi*, *M. decollata* sem. Előfordult: *Goniochilus schwabenau*, *Limnocardium soósi*, *L. pensili*, *L. cf. hantkeni*, *Congeria neumayri*, *Dreissena* sp.

Balatonmáriaifüredő 3. sz. fúrás

4,0 m — 4,10 m:

Viviparus sadleri (1 db ép példány, kissé karesúbb az átlagnál), *Limnocardium decorum*

(több töredék), *Valvata variabilis* (1 db), *V. minima* (1 db), *Micromelania laevis* (1 db), *Unio* sp. (töredék).

Balatonmáriaifürdő 4. sz. fúrás

12,10 m — 12,70 m:

Viviparus sadleri (4 db), *Limnocardium decorum* (töredékek), *Melanopsis decollata* (2 db), *M. bouéi sturi* (1 db), *Theodoxus vetranici* (2 db).

A Balatonmáriaifürdő 7. sz. fúrásból is két szintből kaptam *Mollusca* faunát. Az alsó szintben:

10,0 m — 10,20 m között feltűnően sok volt a *Melanopsis bouéi sturi* faj (35 db) és sok *Theodoxus vetranici* töredék és *Limnocardium decorum* kísértte. Előfordult még *L. soósi*, *Melanopsis decollata*, *Micromelania laevis*, *Melanopsis fuchsi*, *Valvata obtusaeformis* egy-két példánya is.

A Bmf. 7. sz. fúrás felső mintavételi helyén: 6,60 m — 7,0 m-ben már kimondottan domináns faj nem volt, de elég sok idősebb *Limnocardium* töredéket figyeltem meg (*L. apertum*, *L. penslii*). Előforduló fajok: *Viviparus sadleri* (2 db), *Melanopsis fuchsi* (1 db), *M. decollata* (1 db), *Valvata variabilis* (2 db), *Micromelania laevis* (kevés), *Goniocylus schwabenau* (kevés), *Limnocardium decorum* (kevés).

Fonyód — 19. sz. fúrás

6,40 m — 9,0 m

Viviparus sadleri, *Melanopsis* sp., *Dreissena* sp., *Limnocardium* sp.

Fonyód — 20. sz. fúrás

11,20 m — 11,40 m:

Limnocardium vicinum, *Micromelania laevis*, *Dreissena serbica*.

Fonyód — 22. sz. fúrás

13,0 m — 13,4 m:

Csillámos homok

Melanopsis fuchsi HANDM., *M. decollata* STOL., *M. bouéi sturi* FUCHS, *Limnocardium decorum* FUCHS, *Melanopsis petrovici* BRUS., *M. cylindrica* STOL., *Dreissena auricularis* FUCHS, *Limnocardium vicinum* FUCHS, *Melanopsis fuchsi* HANDM., *Viviparus sadleri* PARTSCH (47 db), *V. sadleri* cf. *cyrtomaphorus* BRUS. (domináns), *Dreissena auricularis* FUCHS, *Valvata* sp. *Congeria* cf. *balatonica* PARTSCH.

Fonyód — 28. sz. fúrás

14,0 m — 15,0 m:

Viviparus sadleri PARTSCH, *Limnocardium decorum* FUCHS, *L. apertum* MÜNST., *Melanopsis fuchsi* HANDM., koptatott példányok

6,5 m — 7,2 m:

Limnocardium penslii FUCHS, *L. apertum* MÜNST., *Limnocardium* sp.

Fonyód — 29. sz. fúrás

10,9 m — 11,0 m:

Rendkívül megviselt anyag, *Limnocardium* sp.

7,30 m — 7,50 m:

Theodoxus vetranici BRUS. (sok), *Melanopsis tihanyensis*, *M. fuchsi* HANDM., *Limnocardium decorum* FUCHS, *L. vicinum* FUCHS, *Micromelania laevis* FUCHS, *Congeria neumayri* ANDR., *Valvata simplex öcsensis* Soós

Buzsák — 13. sz. fúrás

7,30 m — 11,50 m:

Melanopsis fuchsi HANDM., *M. petrovici* BRUS., *Limnocardium decorum* FUCHS, *L. apertum* MÜNST., *Micromelania laevis* FUCHS.

Buzsák — 15. sz. fúrás

9,50 m — 15,0 m;

Limnocardium sp., *Unio* sp. gyöngyházréteg töredék.

6,80 m — 8,10 m;

fajra, nemzetségre biztosan nem felismerhető, valószínűleg édesvízi, szárazföldi héjtöredékek

Planorbis sp.? *Unio* sp.? édesvízi szakasz.

Buzsák — 17. sz. fúrás

14,6 m — 15,0 m;

Viviparus sadleri PARTSCH, *Unio atavus* PARTSCH, *Melanopsis tihanyensis* WENZ, *M. fuchsi* HANDM., *M. decollata* STOL., *M. bouéi sturi* FUCHS, *Limnocardium apertum* MÜNST., *L. vicinum* FUCHS., *Micromelania laevis* FUCHS, *Dreissena serbica*, *Valvata obtusaeformis* LŐRENTH.

13,0 m — 14,6 m:

Theodoxus vetranici BRUS., *Melanopsis petrovici* BRUS., *Limnocardium vicinum* FUCHS, *Melanopsis fuchsi* HANDM., *M. bouéi sturi* FUCHS, *Micromelania laevis* FUCHS (sok), *Valvata obtusaeformis* LŐRENTH.

4,40 m — 5,0 m:

Theodoxus vetranici BRUS., (sok), *Melanopsis bouéi sturi* FUCHS (sok), *Limnocardium apertum* MÜNST., *Congeria neumayri* ANDR., *Dreissena* sp.

Kéthely — 2. sz. fúrás

6,60 m — 8,50 m:

Ebből a fúrásból két mintavétel történt, alul: 6,6 m 8,5 m között: *Tacheocampylaea doderleini*, *Pupilla rachti*, *Clausilia* sp., szárazföldi fajok és egy meghatározhatatlan *Limnocardium* töredék és *Theodoxus* sp. darab. Fölette:

4,8 m — 6,6 m között viszont az oszcillációs szakasz csökkentsős-igényű fajai kerültek elő: *Micromelania laevis* (domináns), *Viviparus sadleri* (1 db), *Limnocardium decorum* közepes gyakorisággal, *Valvata obtusaeformis* (1 db), *Dreissena* sp., *Gyraulus (Armiger) crista* (1 db) és *Limnocardium* töredékek.

Táska — 3. sz. fúrás

5,60 m — 8,40 m:

Limnocardium decorum FUCHS, *Melanopsis fuchsi* HANDM., *Micromelania laevis* FUCHS, *Congeria* sp.

Táska — 4. sz. fúrás

6,00 m — 6,90 m:

Melanopsis fuchsi HANDM., *Limnocardium apertum* MÜNST., *Valvata* sp., *Micromelania laevis* FUCHS, *Dreissena* sp.

A táscai kis fúrásokban az eddigiekben is ismert csökkentsővízi faunát kaptuk, de *Viviparus*ok nélkül.

Balatongyörök — 9. sz. fúrás

4,90 m — 5,00 m:

Limnocardium sp., *Dreissena auricularis* FUCHS.

Balatongyörök — 19. sz. fúrás

7,0 m — 11,2 m:

Viviparus sadleri cf. *cyrtomaphorus* BRUS., *Limnocardium* sp., *L. vicinum* FUCHS, *Valvata obtusaeformis* LŐRENTH., *Melanopsis* sp., *Theodoxus crenulatus* KLEIN.

A balatongyöröki lelőhely (helyete: 1. ábra) faunája nem tartalmaz új elemeket a délnyugati lelőhelyekhez viszonyítva.

A vizsgált lelőhelyek faunája vagy a *Viviparus sadleri*-s szintle, vagy az oszcillációs szakaszba sorolható. A fő feladat a két szint elválasztása volt. Az oszcillációs szakaszba tartozás csak édesvízi, szárazföldi fajok, vagy lignites üledék esetében biztos, mert a *Viviparus sadleri*-s szint csökkentsővízi fajai elszorítják az oszcillációs szakasz kiédesedettebb vizét is. A csökkentsővízi fajok közül a *Congeria neumayri* többnyire az oszcillációs szakaszt jelzi — esetleg a *Viviparus sadleri*-s szint felső határát. Jó példa erre a Balatonmária-fürdő 2. sz. fúrás felső szintje, ahol a *Viviparus sadleri* dominál, de 1 példány *Congeria neumayri* is előfordult. A *Viviparus sadleri*-s szintbe sorolható lelő-

helyek, ill. szakaszok: Balatonmáriaifürdő 2. sz. fúrás 9,20 m — 9,30 m között, Balatonmáriaifürdő 7. sz. fúrás, 10,0—10,20 m között; Fonyód 22. sz. fúrás 13,0—13,4 m között (ezt a jellegzetes csillámos homok üledék is alátámasztja); Fonyód 28. sz. fúrás 14,0—15,0 m között.

Az oszcillációs szakaszba sorolható lelőhelyek, illetve szintek

Balatonkeresztúr 14. sz. fúrás (6,10 m — 6,20 m) egyetlen példány *Limnocardium* töredék ugyan előkerült, de mellette fajra meghatározhatatlan édesvízi, szárazföldi környezetre inkább utaló héjtöredékek fordultak elő.

Felette (4,6 m — 4,7 m és 3,10 m — 3,50 m között) *Viviparus sadleri*-s fauna következett, de a 4,6 m — 4,7 m között még domináns *Micromelania laevis* példányszámában gyors esikkenés következett be éppúgy, mint a Balatonszentgyörgy csillagvári szelvényben.

A *Balatonkeresztúr 17. sz. fúrás*ban faunamentes, lignites üledékben *Limnocardium decorum*, *Micromelania laevis* példányok fordultak elő.

A *Balatonkeresztúr 29. sz. fúrás* (14,6 m — 14,75 m-ben) elérte a szárazföldi — édesvízi biofáciest (*Vallonia subpulchella*, *Gastrocopta* sp.).

Balatonkeresztúr 33. sz. fúrás (3,6 m — 3,8 m között) a *Micromelania laevis* domináns, de csak valószínűsíthető az áldominancia, mert csak egy mintát vizsgálhattunk.

A *Balatonmáriaifürdő 1. sz. 3. sz. és 4. sz. fúrás* mintái, valamint a 7. sz. fúrás 6,60 m — 7,0 m közötti szakasza valószínűleg az oszcillációs szakaszba tartozik.

Fonyód — 15. sz. fúrás: 6,80 m — 8,10 m között szárazföldi — édesvízi biofáciésbe sorolható héjtöredékeket találtunk.

Buzsák — 17. sz. fúrás: 14,6 m-ben a *Micromelania laevis* dominál, de felette 4,4 m — 5,0 m között már alig akadt egy-egy példánya (áldominancia) és ugyanitt előfordult egy példány *Congeria neumayri* is.

Kéthely — 2. sz. fúrás: alul (6,10 m — 8,50 m) szárazföldi édesvízi fajok (*Tacheocampylaea doederleini*; felette *Viviparus sadleri*, *Micromelania laevis* (sok, vagyis áldominancia !), *Valvata obtusaeformis*, *Limnocardium decorum*-os fauna.

A vizsgált szintek oszcillációs szakaszba sorolása azokban az esetekben problémamentes, amikor szárazföldi édesvízi fajok fordulnak elő a csökkentsősvízi fajokat tartalmazó szakaszok között. Már kétségesebb az eset, amikor csak az üledék jellege mocsári, mint a Balatonkeresztúri 17. sz. fúrás esetében, de a fauna csökkentsősvízi igényű. A balatonmáriaifürdői és fonyódi kis fúrások esetében csak csökkentsősvíz igényű fajokat találtunk, egyes szakaszaikat mégis (ha? -el is) az oszcillációs szakaszba soroltuk. A Balatonmáriaifürdő 1. sz. fúrás esetében a *Theodoxus vetranici* dominanciája; a Balatonmáriaifürdő 3. sz. fúrás esetében a kissé karsúbb *Viviparus*-ok, a Fonyód 28. és 29. sz. fúrás esetében a sok koptatott példány miatt hajlottunk inkább az oszcillációs szakaszba sorolás felé. A Buzsák 17. sz. fúrás alsó 2 szintjében még sok *Micromelania laevis* példány volt míg a felső szintből már hiányzott ez a faj (áldominancia). Ezenkívül *Congeria neumayri* és sok *Theodoxus vetranici* is volt a felső szintben. A táscai fúrásokat a *Viviparus* nemzetség hiánya miatt soroltuk az oszcillációs szakaszba, ugyanez volt az eset a Balatongyörök 9. sz. fúrás esetében is, míg a Balatongyörök 19. sz. fúrás egyetlen mintája nem tartalmazott szintjelző fajt.

Érdekes jelenség volt az, hogy itt az oszcillációs szakaszba sorolható lelőhelyek *Viviparus* példányai nem karsú formák voltak, mint eddig tapasztaltuk. Vagyis nem a *Viviparus sadleri* cf. *lóczyi* változatot találtuk, hanem az alapformát (*V. sadleri*).

A molluszkafajegyüttesek lelőhelyenkénti dominancia különbségei további kutatásokra ösztönöznek és sokoldalú fizikai és geokémiai üledékvizsgálat, valamint az üledék és héjmaradványok sóssági fok vizsgálatára fontos adatokat

szolgáltathat a biofáciás különbségek pontosabb értékeléséhez. JÁMBOR Á. kandidátusi téziseiben (1976) a Dunántúli Középhegység ÉNy-i és DK-i oldalán lerakódott homokok nehézasvány különbségei a két medence eltérő lepusztulási területről történő üledékszállítását igazolta. Az ÉNy-i előtérben a felsőpannonban titanit, aktinolit, antofillit, cirkon, míg a DK-i előtérben diopszid, andaluzit, staurolit jellemző (pl. 11, 12.). Érdekes lenne az itt talált homokos képződményeket olyan szempontból megvizsgálni, hogy melyik típusúhoz állnak közelebb. Erre már csak a fauna és üledékvizsgálat eredményeinek komplex összesítésekor kerülhet sor, ugyanúgy Szöör Gy. „sóssági fok” adatainak kiértékelésére. A fauna a MÁFI gyűjteményében található.

A Viviparus sadleri-s szint és az oszcillációs szakasz vertikális helyzete a Balatontól DNY-ra eső területen

I. táblázat — Tabela I.

Viviparus sadleri-s szint (miohalin víz)	Oszcillációs szakasz (oligohalin víz, ill. édesvízi szárazföldi szakasz)	Leőhelyek
14,00—13,00 m 4,20— 0,00 m	! 7,40— 0,00 m !	Balatonszentgyörgy Balatonberény 3. sz. fúrás Balatonberény 4. sz. fúrás
	? ! 6,20— 3,10 m !	Balatonkeresztúr 14. sz. f.
	? ! 12,90—10,00 m !	Balatonkeresztúr 17. sz. f.
	? ! 14,75—14,60 m !	Balatonkeresztúr 29. sz. f.
	? 3,80— 3,60 m	Balatonkeresztúr 33. sz. f.
	? 14,00— 2,80 m	Balatonmáriafürdő 1. sz. f. Balatonmáriafürdő 2. sz. f. Balatonmáriafürdő 3. sz. f. Balatonmáriafürdő 4. sz. f.
9,30— 8,20 m	? 4,10— 4,00 m	Balatonmáriafürdő 7. sz. f.
	? 12,70—12,10 m	Fonyód 19. sz. fúrás
10,20—10,00 m	? 7,00— 6,60 m	Fonyód 20. sz. fúrás
	? 9,00— 6,40 m	Fonyód 22. sz. fúrás
13,40—13,00 m	? 11,40—11,20 m	Fonyód 28. sz. fúrás
	? 15,00— 6,50 m	Fonyód 29. sz. fúrás
	? 11,00— 7,30 m	Buzsák 13. sz. fúrás
	? 11,50— 7,30 m	Buzsák 15. sz. fúrás
15,00—13,00 m	! 15,00— 6,80 m !	Buzsák 17. sz. fúrás
	! 15,00— 4,40 m !	Kéthely 2. sz. fúrás
	! 8,50— 4,80 m !	Táska 3. sz. fúrás
	! 8,40— 5,60 m !	Táska 4. sz. fúrás
	! 6,90— 6,00 m !	Balatonyörök 9. sz. fúrás
	? 5,00— 4,90 m	Balatonyörök 19. sz. fúrás
	? 11,20— 7,00 m	

Jelmagyarázat: ! = Szárazföldi-édesvízi szakasz, ? = A minták szintbe sorolása bizonytalan

Irodalom — Literatur

- BARNABÁS K.—STRAUSZ L. (1947): A délnyugati-dunántúli pannonikum (Kézirat jellegű)
- BARTHA F. (1954): Pliocén puhatestű fauna Ócsről. MÁFI Évk. 42. pp. 167—200.
- BARTHA F. (1955): Várpalotai pliocén puhatestű fauna biosztratigráfiai vizsgálata. MÁFI Évk. 43. pp. 275—351.
- BARTHA F. (1956): Tabi pannóniai korú fauna. MÁFI Évk. 45. pp. 481—579.
- BARTHA F. (1959): Finomrétegtani vizsgálatok a Balaton környéki felsőpannon képződményeken. MÁFI Évk. 48. pp. 3—147.
- BARTHA F. (1971): A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata (Magyarországi pannonkori képződmények kutatása kötetben.) pp. 9—172.
- BARTHA F. (1972): A „Pannon Monográfia” (1971) és a „Rétegtani Lexikon” problémáiról. Földt. Közl. 102 pp. 314—323.
- BARTHA F. (1974): The problems of the Pannonian of Hungary. Acta Miner. Petr. Szeged. XXI/2. pp. 283—301.
- BARTHA F. (1975): A magyarországi pannon képződmények horizontális és vertikális összefüggései és problematikája. Földt. Közl. 105. pp. 399—418.
- BARTHA F. (1977): Gondolatok a hazai pannonra vonatkozó kutatások szemlélet-fejődéséről és az adatok korszerű feldolgozásáról. Földt. Közl. 107. pp. 17—26.
- BARTHA F. (1977): A Balatonszentgyörgyi téglagyári fejtő felsőpannoniai rétegeinek molluszkafaunája. Földt. Közl. 107. pp. 130—149.
- BARTHA F. (1978): A magyarországi pannon biofáciási és a pannon tó kiédesedése. Földt. Közl. 108. pp. 255—271.
- BARTHA, F.—SOÓS, L. (1955): Die pliozäne Molluskenfauna von Balatonszentgyörgy. Annal. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. VI. pp. 51—72.
- HALAVÁTS Gy. (1911): A balaton melléki pontusi korú rétegek faunája. Bal. Tud. Tan. Eredm. IV. pp. 1—74.
- JASKÓ S. (1973): Az üledékképződés törvényszerűségei a Kárpátokat, Dinaridákat és a Balkán hegységet övező pliocén-korú medencékben. Ált. Földt. Szemle pp. 5—18.

- JÁMBOR Á.—KORPÁS HÓDI M. (1971): A pannoniai képződmények szintezési lehetőségei a Dunántúli Középhegység DK-i előterében. MÁFI Évi Jel. 1969-ről. pp. 155—191.
- KLEB B. (1971): A Pannon emeletbeli kiédesedés üledékföldtani és geokémiai vizsgálata. (A Magy. Pann. Képz. Kut. kötetben.) pp. 174—197.
- KÖRÖSSY L. (1971): Mélyföldtani és fejlődéstörténeti vázlatok a magyarországi pannonból. (A Magy. Pann. Képz. Kut. kötet.) pp. 199—221.
- LŐRENTHEY I. (1911): Adatok a balatonmelléki pannoniai korú rétegek faunájához és sztratigráfiai helyzetéhez. Bal. Tud. Tan. Eredm. IV. 3. pp. 1—103.
- PÁLFALVY I. (1977): Pliocén növénymaradványok Balatonszentgyörgyről. MÁFI Évi Jel. 1975-ről. pp. 417—422.
- SCHWAB M.—SZ. HAJÓS M. (1955): A Balatonmáriaifürdői magospárt földtani szelvénye és faunája. MÁFI Évi Jel. 1954-ről. pp. 153—169.
- STRAUSZ L. (1942): A magyarországi pannonikum párhuzamosítása délkelet-európai üledékekkel. Földt. Közl. 72. pp. 232—236.
- STRAUSZ L. (1971): A pannóniai emelet. Földt. Közl. 101. pp. 114—119.
- SZABÓNÉ KILÉNYI É.—SZÉNÁS Gy. (1971): A pannóniai képződmények geofizikai vizsgálata. (A Magy. Pann. Képz. Kut. kötet.) pp. 224—232.
- SZATMÁRI P. (1971): A kvarchomokképződés feltételei és a magyarországi felsőpannon. (A Magy. Pann. Képz. Kut. kötet.) pp. 234—252.
- SZÉLES M. (1971): A nagyalföld medencebeli pannon képződményei. (A Magy. Pann. Képz. Kut. kötet.) pp. 253—344.
- TÓTH K. (1971): A Vértes-hegység délkeleti előterének pannon képződményei. (A Magy. Pann. Képz. Kut. kötet.) pp. 346—361.
- VITÁLIS I. (1908): A tihanyi Fehérpart pliocén korú rétegsora és faunája. Földt. Közl. 38. pp. 665—678.

Oberpannonische Molluskenfauna in der südwestlichen Umgebung des Balatonsees

Dr. F. Bartha

Die 1977 publizierte Bearbeitung des Profils vom Csillagvár bei Balatonszentgyörgy sowie der Profile der Bohrungen Balatonberény-3 und -4, ferner die der hierbei bekannt gegebenen 22 Profile von 7 Lokalitäten sind zum Teil die Fortsetzung einer in 1972 begonnenen, kritisch eingestellten und Korrelationsarbeit, in welcher es versucht wurde, die Ergebnisse der 1971 erschienenen Publikation „Forschungen im Bereich der Pannonbildungen Ungarns“ (der sog. Pannon-Monographie) abzustimmen, und zwar teils die der einzelnen Aufsätze miteinander, teils mit Angaben anderer, ausserhalb dieser Monographie erschienenen Arbeiten. Daher habe ich in der „Einleitung“ die Angaben solcher Arbeiten zusammengefasst, die irgendwie mit den hier aufgetauchten Problemen verknüpft waren (z. B. die Revision des *Congeria balatonica*-Horizontes oder die Bedeutung der Erkenntnis einer Pseudodominanz für die Einführung des neuen *Viviparus sadleri*-Horizontes). Auch für die SW vom Balatonsee befindlichen 9 Fundorte und 25 Aufschlüsse bzw. Kleinbohrungen hat der *Viviparus sadleri*-Horizont zum Grundhorizont gedient, genauso, wie im Falle der Tongrube der Ziegelfabrik vom Csillagvár bei Balatonszentgyörgy, über welchen ein Oszillationsabschnitt folgte. Da in der Fauna der hierbei bearbeiteten Fundorte und Kleinbohrungen keine solche Art angetroffen wurde, die im Profil der Ziegelfabrik nicht schon vorkam und da die Arten des Profils der Ziegelfabrik vom Csillagvár wir sowohl hinsichtlich ihrer Genetik, als auch ihrer Verbreitung in 1977 ausführlich bekannt machten, genügte es an dieser Stelle uns, auf diese Angaben hinzuweisen. Die Einführung des *Viviparus sadleri*-Horizontes wird durch Folgendes unterstützt:

- Im Intervall der hierbei geprüften Profile bis an den Grundhorizont habe ich keine *Congeria balatonica* gefunden, während *Viviparus sadleri* überall ohne Ausnahme vorzufinden war,
- Congeria balatonica* ist vertikal im unteren Horizont des Oberpannons dominant (siehe Bohrung Lajoskomárom 1, A. JÁMBOR—M. KORPÁS-HÓDI 1971.) (sie weist im mittleren Horizont des Oberpannons eine Pseudodominanz auf).
- Die geographische Verbreitung von *Congeria balatonica* ist im *C. balatonica*-Horizont s. str. auch ganz gering.
- Viviparus sadleri* bezeichnet auch vertikal den betreffenden Horizont ganz gut und ist in ganz Ungarn verbreitet. Daher habe ich vorgeschlagen, statt des *Congeria balatonica*-Horizontes den Namen „*Viviparus sadleri*-Horizont“ einzuführen. Die Lokalität Fehérpart bei Tihany ist auch weiterhin geeignet, als Neostatotypus zu dienen, da in ihrer Schicht 6 *Viviparus sadleri* das erste Mal auftritt (2. Faunenwelle von *Porta ferrae*). *Viviparus sadleri* kommt auch im Oszillationsabschnitt vor und auch dort wird er zumeist von denselben Arten begleitet, wie im Grund-

horizont. Deswegen kann ihre Trennung nur in einem vertikalen Profil mit voller Sicherheit durchgeführt werden. Im Oszillationsabschnitt weisen nämlich die „älteren Faunenelemente“ eine Pseudodominanz auf, dh. nach der grossen Exemplarzahl folgt eine sprunghafte Abnahme derselben. Der Verfasser hat diese Erscheinung an mehreren Arten (*Micromelania laevis*, *Congeria balatonica*) und an mehreren Fundorten (Balatonszentgyörgy, Lajoskomárom, Balatonmáriafürdő, Tihany) studiert. Schliesslich macht der Verfasser die bis an den *V. sadleri*-Horizont reichenden Profilabschnitte bzw. Fundorte, sowie die zum Oszillationsabschnitt zu rechnenden Lokalitäten bzw. Profilabschnitte bekannt.

Die bearbeitete Fauna ist im Museum der Ungarischen Geologischen Anstalt aufbewahrt.

A cáki konglomerátum földtani vizsgálata

dr. Oravecz János

(11 ábrával, 10 táblával)

A magyarországi paleozóos földtani formációk feldolgozásának sorába illesztve végeztünk biosztratigráfiai célú vizsgálatokat a „cáki konglomerátumon” 1973-ban. Munkánk során igyekeztünk e képződménnyel kapcsolatos igen eltérő értékeléseket a vizsgálatok során kapott eredményekre alapozva továbbvinni és ezzel a formáció ismeretéhez újabb adatokat szolgáltatni.

A gyűjtött kőzetanyag Cák község két kőfajtájából származik. A frissebb gyűjtések mellett felhasználtuk a régebbi tanulmányi kirándulások mintáit is. A feltétlenül szükséges összehasonlításra BENDEFY L. által gyűjtött, az osztrák területről származó, nagy szívességgel átengedett kézipéldányok vizsgálatával nyílt lehetőség.

Munkánk során ismételten átvizsgáltuk a Kőszegi-hegység felszíni képződményeihez csatlakozó Kisalföld, alaphegységet ért szénhidrogénkutató fúrásainak mintáit, ill. csiszolatait. Ugyancsak összehasonlítást végeztünk a hazai metamorf képződmények preparátumaival.

A begyűjtött anyagból felületi- vékonycsiszolatok és néhány oldási maradék készült.

A lerakódás körülményeinek és az összlet szerkezetalakulásának tisztázására a helyszíni méréseket olyan fényképfelvételekkel egészítettük ki, amelyeken statisztikailag értékelhető, részletező méréseket tudtunk végezni.

Problémák — megoldási lehetőségek

Alig van Magyarországon olyan formáció, amelyről első leírása óta olyan sok eltérő, nyugvópontra nem jutott vélemény hangzott volna el, mint a Kőszegi-hegység „cáki konglomerátumáról”, illetve az azt magábafoglaló rétegsorról.

Elsősorban az összlet metamorf voltával, vélt ősmaradvány mentességével magyarázható a képződés korára, fáciesjellegére vonatkozó és ebből eredően a terület nagyszerkezeti besorolásában mutakozó bizonytalanság.

Az elmúlt évek összegező munkáiból, amelyek e képződmény nagyszámú irodalmának értékelését már elvégezték (BÖJTÖSNÉ VARRÓK K. 1963, 1964; NAGY E. 1972, 1973), a következő lényeges megállapításokat emelhetjük ki: Lehetőségként szerepel a cáki-konglomerátum milonit jellege (JUGOVICS L. 1914), alapkonglomerátum volta (FÖLDVÁRI A.—NOSZKY J.—SZEBÉNYI L.—SZENTES F. 1948), majd mint lencsés közbetelepülés (BÖJTÖSNÉ VARRÓK K. 1964). A korra vonatkozólag felsőkarbon (BANDAT H. 1932), permokarbon (FÖLDVÁRY A. et al. 1948), ópaleozoikum (JUHÁSZ Á. 1965), felsőjura (W. J. SCHMIDT 1956), majd alsókarbon — felsőkréta közti lerakódási időmegjelölést találunk (NAGY E. 1972).

Az irodalomból kitéjük, hogy a szedimentáció idejére vonatkozó, a hazai és az osztrák geológusok közötti, nagy véleménykülönbség a sorozat ország-

határon túlnyúló voltából következően, a mindkét helyen más jellegű metamorf képződményekkel való összehasonlításból adódik. Mivel mindmáig a rétegtani besorolás közettani egyezőségen alapult, természetes volt, hogy az osztrák szakemberek az általuk jól ismert metamorf mezozoikummal összevetve, szerkezetileg is ahhoz kapcsolódó keletalpi takarónak tekintik, míg mi a Dunántúli- és az Északkeleti-Középhegységünk ópaleozoikumba rögzített, hasonló mértékű átalakulást mutató rétegösszletekkel véltünk egyidejűséget.

Kétségtelen, hogy az ásványos összetétel, szövet, mikro- és megaszerkezet összehasonlító vizsgálata értékelhető egyezőséget, vagy eltéréseket eredményező megállapításra vezethet, mint ahogy e munka során mi is tapasztaltuk. Ennél fontosabbnak tartottuk a konglomerátum kavicsaiba zárt, még 1964-ben felismert ősmaradványok biosztratigráfiai célú vizsgálatát. Ezzel, ha a konglomerátum felhalmozódási idejére nem is kapunk közvetlen paleontológiai bizonyítékot, de annak lehetséges alsó határát, — melynél idősebb nem lehet — már megvonhatjuk.

Az irodalomban a konglomerátumos összletre vonatkozó részletesebb üledékföldtani ismertetést, fácieselemzést alig találunk. Ezért úgy véljük, hogy ezirányú megfigyeléseink újabb adatokat jelentenek a sorozat földtani kifejlődésének ismeretéhez.

Szerkezeti vizsgálatokat a kőzetösszleten csak korlátozott mennyiségben végeztünk, súlylallyal a syn- és epigenetikus formák elkülönítésére. Bár e kis területen tapasztalt tektonikus deformációs elemek, véleményünk szerint távolabbra is irányadónak tekinthetők és önmagukban is a hegység szerkezeti stílusát jellemzik.

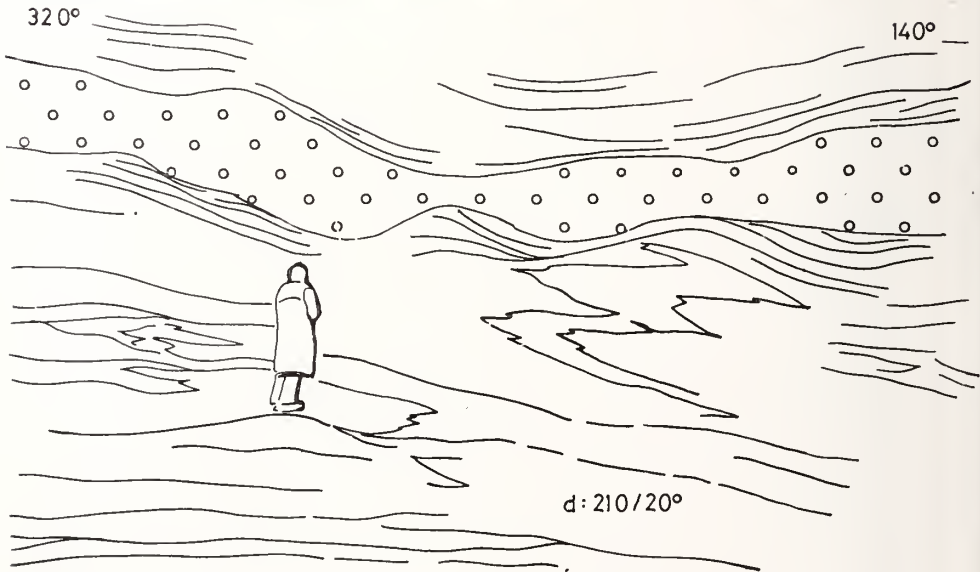
A konglomerátum közvetlen fekvője, fedője, — határfelületek

A konglomerátumtest alatt és fölött gyakorlatilag ugyanazt az epimetamorf mészpallát találjuk. A behordott kvarc-, csillám, karbonáttörmelék és az agyagásványok változó mennyiségének megfelelően mészfilitté, mészcillámpalává, helyenként metaantracitos-grafitos réteggötegeket tartalmazó közetté alakult az üledéksor.

A sorozat teljes vastagsága nem ismert. Annyit tudunk, hogy a cáki északi kőfejtő talpáról a konglomerátumból indított fúrás (Cák-3.) 3 m konglomerátum harántolása után 329,5 m-es mélységben, nyugodt település mellett még változatlanul ebben a fekvőösszletben állt le. A képződménynek e minimális vastagságát bizonyító adaton kívül igen fontosnak tartjuk azt a tényt, hogy a fúrás újabb konglomerátumlencsét nem harántolt. Ha még arra is gondolunk, hogy a hegység más területén a konglomerátum csak elvétve található, vagy azonossága vitatott, joggal feltételezhetjük, hogy e durva törmelék megjelenése a vastag rétegsorban esupán egyszeri földtörténeti esemény. Ebben az esetben a konglomerátum jól definiált rétegtani szintet jelenthet.

Cák mindkét kőfejtőjében megfigyelhetők, de a felhagyott déliben igen jól tanulmányozhatók a fekvő és fedő mészfilit szingenetikus üledékformái, rétegzettségi típusai (1. ábra).

A közölt felvételek szerenéses időben, egy nagy eső után készültek, amikor az átázott kőzetfelületeken mintegy előhívódtak az igen vékony, nagyobb agyagtartalommal határolt, így kirajzolódó rétegzettségi típusok.



1. ábra. Cák déli kőfejtőjének konglomerátuma és keresztretegzett fekvője
 Abb. 1. Konglomerat und kreuzgeschichtetes Liegendes im südlichen Steinbruch von Cák

A mészpala változó vastagságú, nagyobb osztású, paralell rétegzettséget mutató — a regionális dőlést reprezentáló — rétegei közt jól megfigyelhető keresztelégzettség mutatkozik, amely mindig a konglomerátumot fogja közre. E rétegfelületek lencseformájuk, óraüvegszerűen hajlottak, lapos görbületűek és csapásmenti metszetükben jellegzetesen fűrészfogasak, egymást követő lefutással. Hossztengelyük 1–2 m. A keresztelégzettség tapasztalt formája J. R. L. ALLEN (1963) osztályozása szerinti π típusú, viszonylag csendesvízű littorális környezetben történt üledékfelhalmozódást jelez.

A kőfejtő rétegsorában az alsó, párhuzamosan rétegzett és a rá következő keresztelégzett üledék anyagában, nem találtunk különbséget. Tehát a lefordási terület nem változott, csak közte és a leülepedési hely közti szállítási energia nőtt meg.

A keresztelégzett finomtörmelékes üledék már eleve egycsetlen felületet szolgáltatott a konglomerátum lerakódásához. A konglomerátum alsó réteghatárának lefutása ehhez a felülethez igazodik.

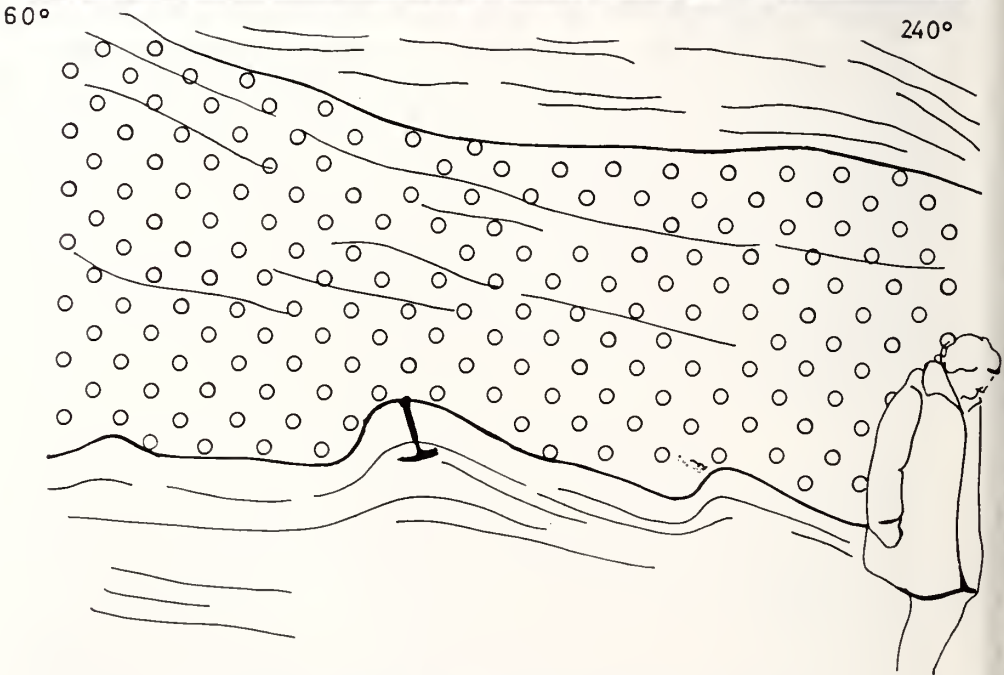
A déli kőfejtőben, ahol a konglomerátumlencsék vékonyabbak és így fekvőjük is folyamatosan megfigyelhető, a rétegek csapásirányával megegyezően futó, kb. 2 m-enként megisméltlődő nyergeket, bordákat találunk. Véleményünk szerint ezek a konglomerátum alsó határfelületéhez simuló formák semmiképp sem tekinthetők tektonikus eredetűeknek, mivel a nyergek megemelt hajlata sem a rétegzettséggel bíró konglomerátumban, sem annak a lágyabb, szerkezeti mozgásokra jobban reagáló fedőjében nem folytatódna. Tengelysíkjuk irányában elnyíródási felület sem tapasztalható. Így ezeket a formákat a konglomerátum lerakódását közvetlenül megelőző, hullámos üledékfelszínnek tekintjük, azzal a megjegyzéssel, hogy alakjuk a diagenezis során bekövetkezett rétegtömörődéssel még markánsabbá vált (2. ábra).

Amennyire éles a konglomerátum alsó határfelülete, ugyanilyen hirtelen változást tapasztalunk a lencséket lezáró, a fekvő anyagával megegyező mészpala megjelenésénél. A cáki északi kőfejtő durva kavicsaira települő rétegeknél látható legjobban a két képződmény viszonya. Itt a jól, ill. tökéletesen kerekített, különböző méretű kavicsok alkotta egyenlőtlen felületre átmenet nélkül következik az eredetileg homokszemcse nagyságú, agyagtartalmú üledék. Ennek mikrorétegzettsége először követi a felszínt, majd néhány cm-es ferde rétegzettség egyenlíti ki a reliefkülönbségeket, ami után ismét paralell rétegfelületekkel osztott mészpálát találunk. Ezzel zárul e nagyvastagságú finomtörmelékes rétegsort osztó — konglomerátummal jelzett — hirtelen bekövetkezett, rövid ideig tartó intenzív lepusztulás időszaka (3. ábra).

A konglomerátum test alakja

A déli kőfejtő feltárásaiban jól megrajzolható a konglomerátumlencsék formája, a fejtés adta lehetőség folytán annak kereszt és hosszmetszete. A szelvény északi szakaszán a konglomerátum csapásmenti kiterjedését, a rá körülbelül merőlegesen álló falon dőlésirányú kivastagodását, majd rövid távolságon belüli kiékelődését figyelhetjük meg (4. ábra).

A felső határfelület viszonylag nyugodt lefutású vonalával szemben az alsó réteghatárral követhető „kivastagodás” olyan szedimentációsan preformált aljzat, amely a konglomerátum leülepedését megelőző, keresztelégzett homokos üledék egyenlőtlen felhalmozódásából adódott. Az itt tapasztalt dőlésirányú vastagságnövekedés az északi kőfejtőben is azonos helyzetű.

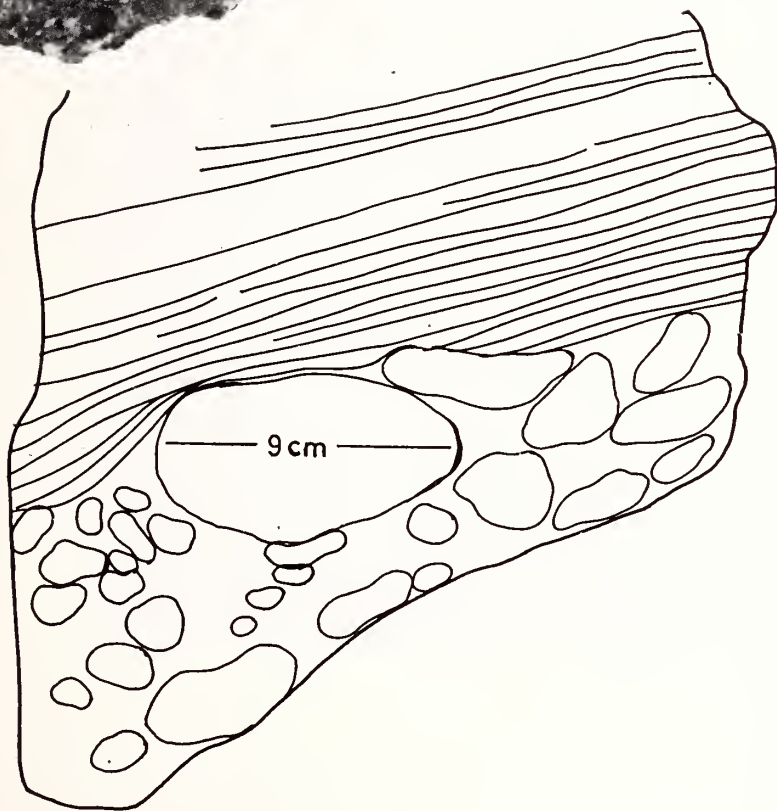


2. ábra. A fekvő mészpala és a konglomerátum határfelülete. Cák déli kőfejtő

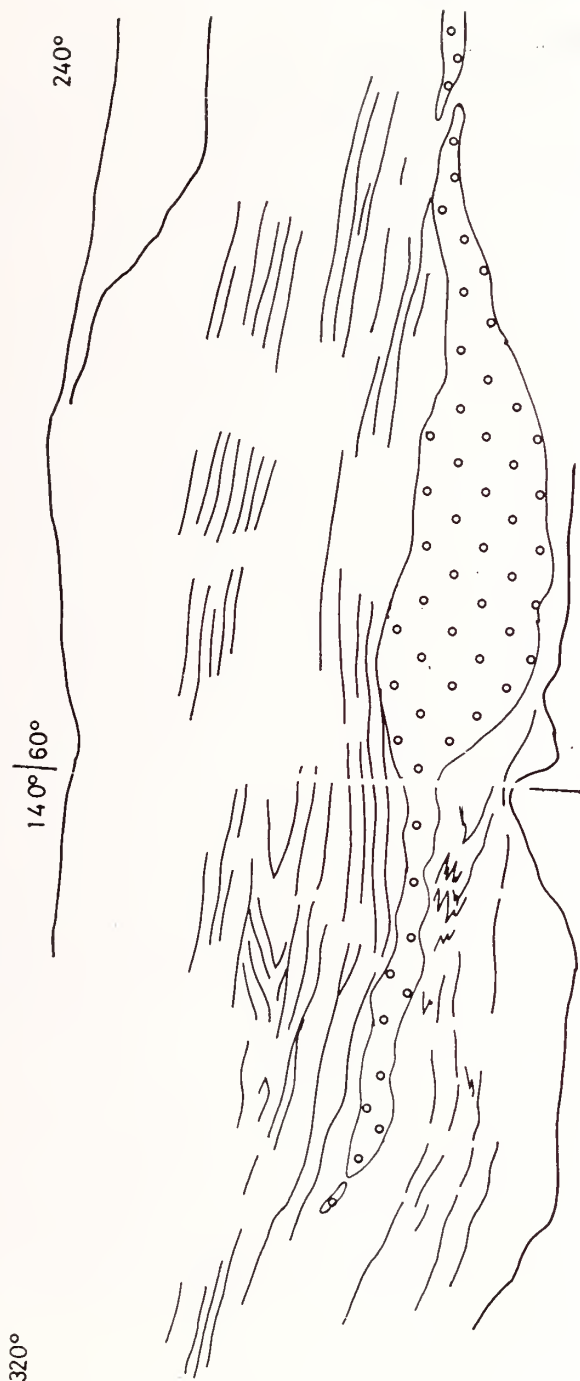
Abb. 3. Grenzfläche zwischen dem liegenden Kalkschiefer und dem Konglomerat, Cák, südlicher Steinbruch

3. ábra. A konglomerátumot lezáró mészpala települési formája, a konglomerátum egyenlőtlen felszíne. Cák északi kőfejtő

Abb. 3. Lagerungsform des das Konglomerat abschliessenden Kalkschiefers, unebene Oberfläche des Konglomerates. Cák, nördlicher Steinbruch







4. ábra. Cák déli kőfejtőjének szelvénye
Abb. 4. Profil des südlichen Steinbruches von Cák

A metamorf, szerkezetileg erősen igénybevett, eltérő kőzettani felépítésű rétegsoroknál a szedimentációs határfelületek általában szerkezeti síkokká fejlődnek különböző szilárdságuk miatt. Talán ennek túlzott hangsúlyozása eredményezte — kellő megfigyelés hiányában — azt a véleményt, hogy a cáki konglomerátum jelenlegi alakja tektonikusan deformált, szerkezethez igazodó forma, vagy még inkább azt a felfogást, hogy milonittal van dolgunk. Ez utóbbi, már több oldalról megcáfolt nézeten túl éppen azt tapasztaltuk, hogy a konglomerátumlencséknek sem az alsó, sem a felső határfelületén nem alakult ki tektonikus sík. Elnyíródási felület, kisebb méretű feltolódás csak a fedőben, a közbetelepült fekete, nagyobb szervesanyag-tartalmú, pelites rétegek mentén figyelhető meg (5. ábra).

Meggyőződésünk, hogy a lensék alakja, méretei lényegesebb tektonikai deformációtól mentesek és így eredeti üledékformáknak tekinthetők.

A kavicsok anyaga — szövete

A konglomerátumlencsék kavicsanyagára vonatkozóan az irodalomban egyaránt találkozunk polimikt és monomikt megjelöléssel. E kettősség abból adódhat, hogy különböző lensék anyagát értékelték és abból, hogy a kavicsok anyagvizsgálata milyen részletességgel történt.

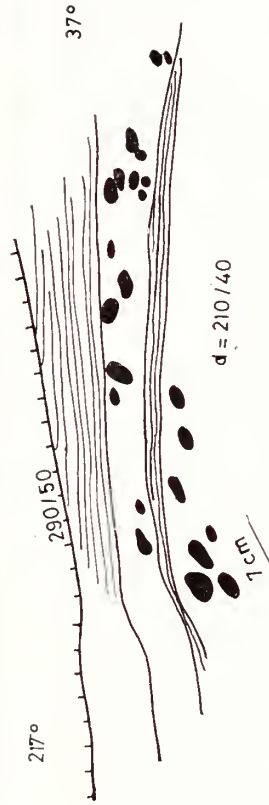
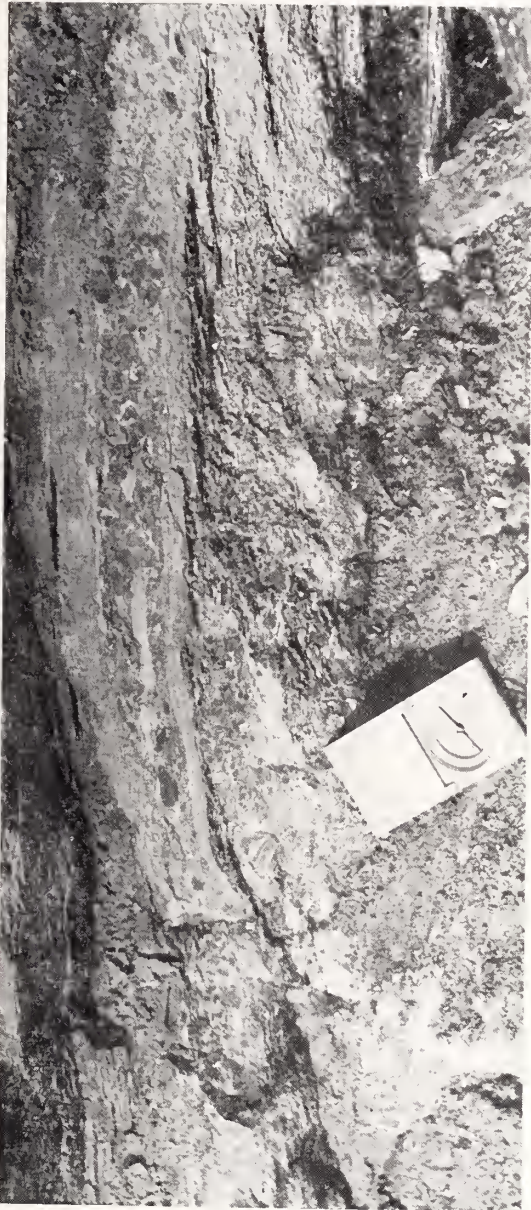
Megfigyelésünk szerint a kavicsok kőzetminőségének gyakorisági sorrendje, a százalékszámok mellőzésével: dolomit, >dolomitos mészkő, >mészkő, >márgás mészkő, >mészmárga és gneiszjellegű kőzettörmelék. A publikált leuchtenbergittel eddig nem találkoztunk. Ezek a lepusztított kőzetfélések, ha változó arányban is, minden lencsében megtalálhatók. A konglomerátum polimikt voltát megerősítve azzal egészítjük ki, hogy a karbonátos kőzetkavicsok eltérő ősmaradványtartalmauk szerint korban is különböző üledéksorok lehordásából származnak.

A törmelékanyag eredeti ásványos összetételét, elsősorban Mg-tartalmát és természetesen szövetét is jelentősen megváltoztathatja a metamorfózis. Tapasztalatunk szerint csak az 1 em-nél nagyobb szemcsenagyság fölött tanulmányozhatjuk eredeti összetételét, texturáját.

Ősmaradványtartalom szempontjából az üledékes eredetű kavicsoknak két csoportját különböztettük meg: a dolomit- és mészkőanyagúakat. Közöttük a kalcit/dolomit-arányt jórészt az átalakulást kísérő elem dúsulás befolyásolja. A komplexonos elemzés besorolási lehetősége helyett, az eredeti — reliktszövet típusok szerint választottuk őket szét.

A dolomit durvakristályos, mozaikszerűen illeszkedő sparit. Egységesen nagy, 200 μ -os kristályokból áll, szerkezetes alkotórészeket csak ritkán tartalmaz.

A mészkőfélések (dolomitos mészkő — mészmárga) szövetét vizsgálva találunk mikrosparit jellegű, klasztok nélkülit, majd bioklasztos fajtákat, amelyek mindig tartalmaznak változó mennyiségű pelletet, onkoidot, néha egyszerű coidokat. Mikrofáciesük szerint kis és közepes energiaindexel jellemezhető, időszakosan mozgatótt, viszonylag nyugodt vízben lerakodott, sekélytengeri üledékek.



5. ábra. Elhagyóltott felület a konglomerátum fölötti „grafitos” palaréteg mentén. Cák északi köfejtő
 Abb. 5. Abscherungsfläche entlang der „graphitischen” Schieferung oberhalb des Konglomerates. Cák, nördlicher
 Steinbruch

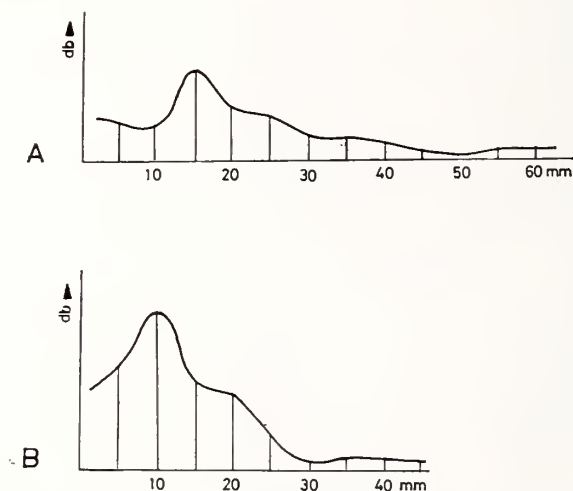
A konglomerátum szemcsenagysága

A kőfejtők felmérése közben kiderült, hogy a kavicsátmérő a lencsék nagyságához igazodik. A vékonyabbak kisebb átlagátmérőjű törmelékanyagból épültek fel. Az északi kőfejtő legvastagabb rétegeiben találjuk a legnagyobb átmérőjű darabokat.

Az egyes kavicsoknak a kötőanyagból való kiszabadíthatatlansága miatt, csak a fejtett réteglapokon és arra merőleges dőlésirányú felületeken végezhetünk szemcsenagyság méréseket. A metszeteken a kavicsok vonalmenti hosszúságát állapítottuk meg. A két síkon tapasztalt eltérés egyrészt a nem izometrikus darabok eredeti texturális irányítottságától, másrészt a későbbiekben ismertetendő nyírófeszültségek hatására történt, réteglappal közel párhuzamos felületi széthúzódbásból származik.

A törmelék jól osztályozott, egymaximumos eloszlású. A különböző lencsék jelleggörbéje hasonló lefutású, csak a legnagyobb méret helye tolódik el (6. ábra).

Megemlítjük, hogy a nagy mennyiségben fejtett tömböket átnézve az eddigi legnagyobb átmérőjű törmelék 35 cm-es nagyságú, gyengén koptatott volt.

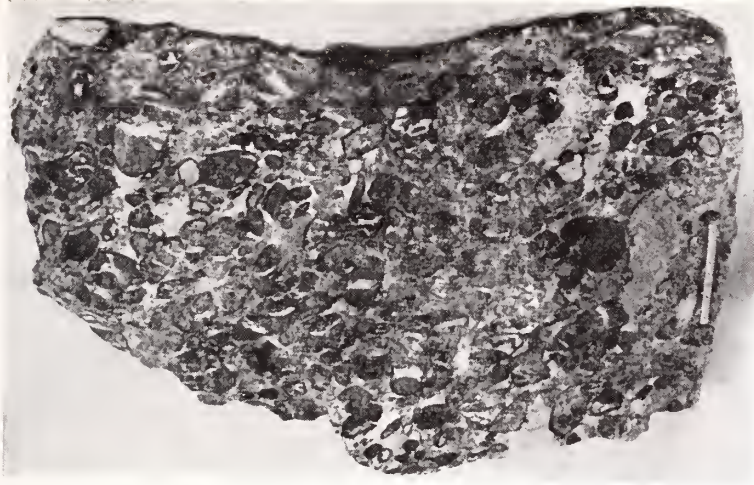


6. ábra. A cáki konglomerátum szemcsenagyság eloszlása réteglapon (A) és dőlésirányú síkon (B) mérve. Cák északi kőfejtő

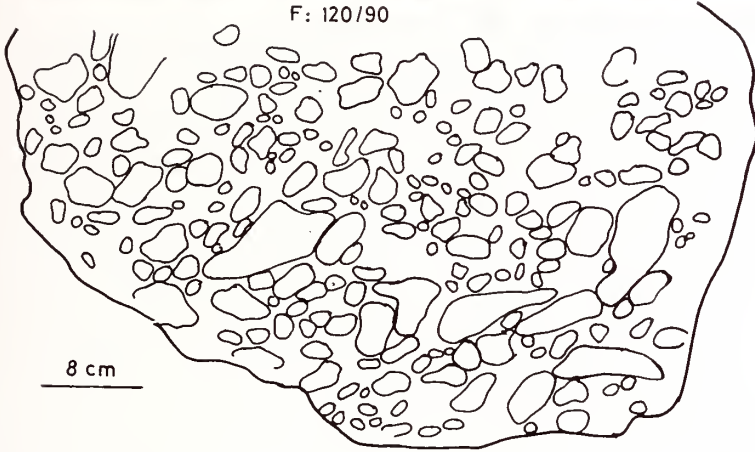
Abb. 6. Korngrößenverteilung des Cáker Konglomerates, an der Schichtfläche (A) und in einer Fallrichtungsebene (B) gemessen. Cák, nördlicher Steinbruch

A kavicsok alakja

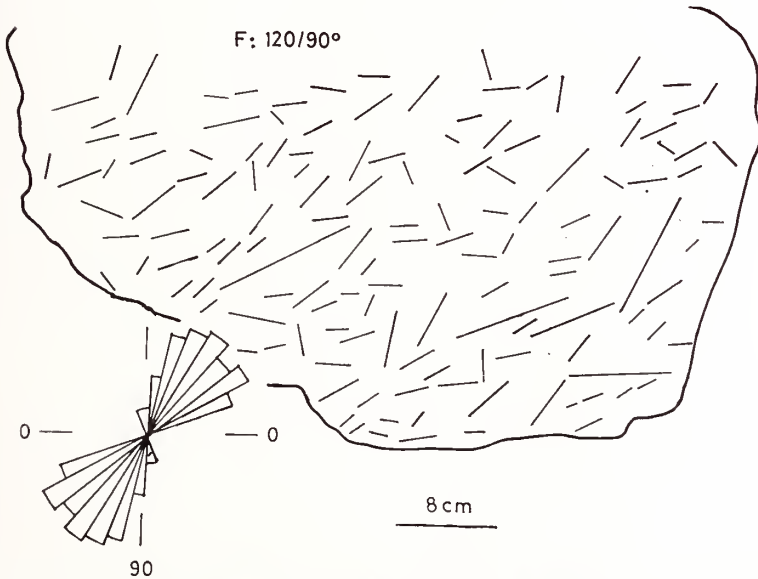
A kiválasztott felületekre korlátozódó mérések tanulsága szerint a még értékelhető nagyságú (a tektonikus torzulást, feldarabolódást leszámítva) törmelék jól, ill. tökéletesen kerekített. Sfericitásukban tapasztalható eltérés a karbonát-kőzet eredeti szöveti jellegétől, vagy az irányítottságától függ. Legnagyobb: 0,9 (KRUMBEIN et SLOSS 1956) az általában világosabb tónusú durvakristályos dolomité, a márgás mikrorétegzett texturával rendelkező



F: 120/90



F: 120/90°



7. ábra. A konglomerátum. Kavicsainak alakja (A) és irányítottága (B). Cák északi kőfejtő, dőlésirányú metszet
 Abb. 7. Form (A) und Orientierung (B) der Gerölle des Konglomerates. Cák, nördlicher Steinbruch, Schnitt in Fallrichtung

törmeléké a legkisebb: 0,5. Mindkettőjük kerekítettsége maximálisnak vehető. Ez alól kivételt csak a kiugróan nagy, 20 cm átmérőt meghaladó törmelék kisebb kerekítettségi és koptatottsági foka képvisel (7. ábra).

A kavicsok irányítottsága

A dőlésirányú elválási felületeken a kavicsok kitűnő, párhuzamos orientációja figyelhető meg. A nagyméretű kőzetpéldányon kirajzolt kavicsok „c” tengelyvonala meredekállású. A durvatörmelék szoros elhelyezkedése nagy energiájú, határozott irányú szállításra, még mozgó vízben történt leülepedésre vall. A kimért kavicsirányítottság szerint a szállítás NyDNY felől, 220°-os irányból történt (7B. ábra).

A konglomerátum kötőanyaga

JUHÁSZ Á. (1965) idevonatkozó ásványtani megállapításait csak megerősíthetjük. Jól megfigyelhető, hogy a csökkenő szemcsenagyságnál egyre inkább érvényesül a metamorf hatás: a nyomásnak megfelelő deformáció, — elmosódó bizonytalan szemcsehatár, — visszaoldódás, továbbnövekedés. Az 1 mm alatti karbonátszemcsék, már mikroszkóp alatt sem különíthetők el biztonsággal. A nagytáblás dolomitkristályokkal összefogott kvarc, földpáttartalmú muszkovitos matrix szemcséihez igazodó gyűrt csillámpikkelyekből, a konglomerátummal együtt szállított, főleg karbonáthomokból álló, csillámos, kvarctartalmú, pelites kötőanyagra következtethetünk.

A vonalmenti mérések szerint az északi kőfejtőben a törmelék/kötőanyag aránya: 60/40.

A konglomerátum kavicsainak ősmaradványai

A hazai, regionális metamorfozison átment képződményeken szerzett paleontológiai vizsgálataink tapasztalatai szerint már az anchimetamorf átalakulásnál is csupán csak a nyomásárnyékot biztosító szilárdabb kőzetekben maradnak meg azonosításra alkalmas ősmaradványok, jórészt ebben is csak tektonikusan sérült bioklasztok.

A cáki konglomerátum lerakódási idejét rögzítő, kötőanyagba zárt kőületek a metamorfozis során bekövetkezett ásványátalakulás során feltehetően teljesen elroncsolódtak. A konglomerátum valószínű szedimentációs tere (delta jelleg) már eleve szegényes biocönózisra, rosszul fosszilizálódó ősmaradványokra utal.

Mindeddig csak a kavicsokban található *Foraminifera* maradványok adtak lehetőséget a cáki konglomerátum közelítő rétegtani besorolására. Az első leleteket szerencsés gyűjtésnek is tarthatjuk, mert e munka során feldolgozott csiszolatoknak csupán 2—3%-a szolgáltatott, az elkészült félezerből felismerhető, vagy pontosabban értékelhető maradványokat. Még ez a szám sem a valódi statisztikus értéket, mert az újabb gyűjtéseknél, a már elkészült preparátumok ismeretében válogattuk ki az ősmaradványtartalomra legreményteljesebb mintákat. Itt két szempontot vettünk figyelembe: a nagyságát, színét, ill. szöveti jellegét, — tudva, hogy a mikrites feketeszínű szervesanyagban gazdagabb törmelék mikrofaunatartalma valószínűbb, — és hogy a nagyokban azok deformációja kisebb.

Köztudott, hogy a vékonyesiszolatok maradványainak azonosítását nehezíti az orientációjuk esetlegessége, továbbrontja a harmadidőszakiaknál idősebbekben tapasztalható, a finomszerkezet elmosódását eredményező „üledék-öregedésből” származó átkristályosodás. Az erős szerkezeti igénybevétel miatt a biometriai arányok is torzulhatnak, ami ugyan irányított mintavétellel, a deformációs főtengek ismeretében valamelyest kiigazítható.

A kavicsok vékonyesiszolataiban talált *Ostracoda*, apró kagylók és *Gastropoda* metszeteknek, *Enchinodermata* klasztoknak az azonosítási lehetőség hiányában nincs szintjelző szerepe. A mészkőkavicsok Foraminiferáinak generikus, ill. faji meghatározására mintegy két tucat esiszolat metszetei voltak alkalmasak. Ezekről készült 200 felvétel sorából válogattuk a bemutatásra alkalmasakat.

Az azonosított formák: *Ammodiscus* cf. *semiconstrictus* WAT., *Hemidiscus* sp., *Glomospira duplicata* LIPINA, *Glomospira* sp., *Glomospirella* sp., *Tolypamma* sp., *Geinitzia multicamerata* LIPINA, *Pachypholia* sp., *Globivalvulina bulloides* BRADY, *Nodosaria longissima* SULEJMANOV. A Foraminifera alakok sekélytengeri euhalin környezetet jeleznek. Glomospirák, Glomospirellák Ural előteri képződményekből kikerültekkel egyeztetett gyakorisága felsőkarbon — perm intervallumra utal.

Összehasonlító vizsgálatok

A Kőszegi-hegység Ausztriai területéről Kirchfidisch, Hannersdorf, Burg, Goberling, Schlaining, Meltern helységek határába eső feltárások 22 kőzetmintáját vizsgáltuk. A lelőhelyek dolomitpala, dolomit kőzeteinek vékonyesiszolatokban tapasztalt változatait a cáki konglomerátum kavicsanyagában mind megtaláltuk. A szöveti hasonlóságon kívül az egyezést a mindkét anyagban felismerhető nagyméretű krinoidea metszetek bizonyítják.

Így biztosra vehető, hogy a burgenlandi területéről származó, klasszikus, első leírásuk óta (HOFMANN K. 1875; F. TOULA 1878) faunával igazoltan a középső-devonnak tartott, auctohton rétegsor szolgáltatta a konglomerátum nagy részét.

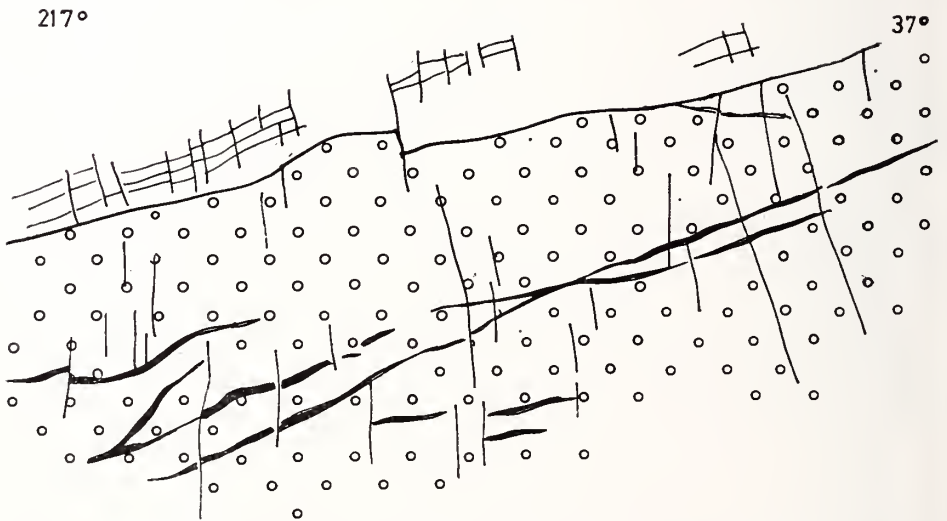
A Kőszegi-hegységhez esatlakozó Kisalföld neogén üledékgyűjtőjének alaphegységét ért kutatófúrások ismételten átnézett esiszolatainak mikrofáciesvizsgálata alapján fenntartjuk korábbi véleményünket, hogy e nagyvastagságú, dolomit, dolomitpala, meszes dolomitból álló rétegsorok (Bük, Vát stb.) kőzettani jellegük szerint devon időszakiai, azzal a felfogással szemben, hogy ezek a dunántúli mezozoikum (földolomit) megismétlődő pásztái.

A Kisalföld szericitfillites, palás (Ölbő, Mihályi stb.) rétegsorai eltérnek a kőszegi kőzetektől. A bennük talált *Chitinozoa*, *Grapholites?* töredékek szerint idősebbek, ópaleozóos üledéksoruk valószínűleg szilur időszaki.

Szerkezeti megfigyelések

A kőfejtők kistektonikai felmérése során mért epigén deformációk jelleg és irány szerinti különbözőségéből, ezideig a képződményeket ért három tektonikai fázist tudtunk elkülöníteni.

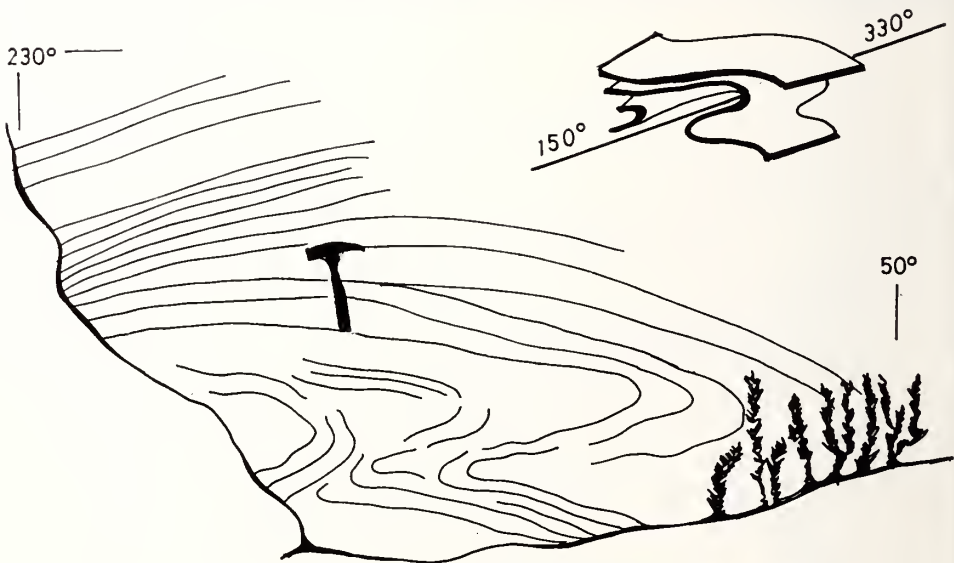
Kronológiai sorrendben első a metamorfozissal egyidős, vagy közel egyidejű erőhatás eredménye a rétegzettséggel közel párhuzamos (5–10°-os eltérésű)



8. ábra. Palássági síkok, kvarekitöltésű elnyíródási felületek. Cák északi kőfejtő
 Abb. 8. Schieferungsebenen, mit Quarz ausgefüllte Abscherungsflächen. Cák, nördlicher Steinbruch



9. ábra. Feltolódás a mészpalában. Cák
Abb. 9. Aufschiebung im Kalkschiefer. Cák



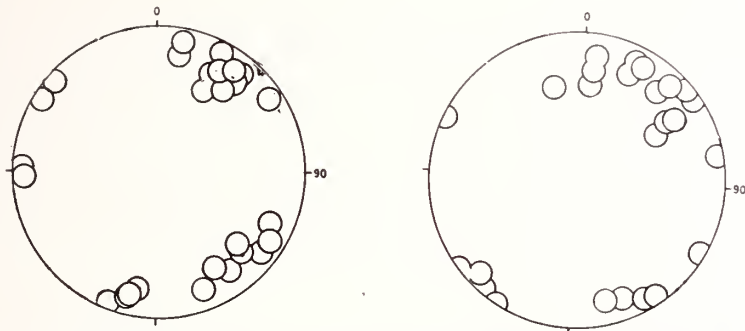
10. ábra. Fekvőredő a mészpalában. Cák
 Abb. 10. Liegende Falte im Kalkschiefer. Cák

palásodás. Ezeknek a konglomerátum kavicsait is átszelő, elnyíródási síkoknak húzott réseiben mindig kvarckitöltést találunk (8. ábra).

Az irodalomban kiemelten ismertetett feltolódási síkok viszonylag ritkák és a vizsgált területen a kőzettömegek e mentén tapasztalt elmozdulása nem nagy. Ilyen mozgástípus az északi kőfejtőben a konglomerátum fölött, a fedőpala „grafitos” lenese határán figyelhető meg, 80–260°-os csapású 30 m-es hosszban, ahol ennek a DNy-i kezdetén mért 45°-os dőlés a végén függőlegessé csavarodik. Ezzel egyező irányú, jól fényképezhető feltolódási felület látható a kőfejtő déli végén, vastag törmelékekkel fedett, kemény mészfilitben. (9. 10. ábra).

Ennek csapásában, a kiemelődő konglomerátum fekvőjét adó, finomszemű, sötét palában a feltolódás csapásirányával megegyező tengelysíkú fekvőredő alakult ki.

A legfiatalabb mozgások közel függőleges litoklázisrendszerként jelentkeznek. A kőfejtőben főleg ezek mérhetők és a művelés irányát is megszabják. Kitöltetlenek, dilatációs jellegűek, mellettük elmozdulás alig mérhető. Minden valószínűség szerint ez irányokban történt a hegység peremi leszakadása (11. ábra).



11. ábra. A déli (A) és az északi (B) kőfejtő kitöltetlen fiatal kőzetréseinek sztereogramja

Abb. 11. Stereogramm der unausgefüllten jungen Lithoklasen im südlichen (A) und nördlichen (B) Steinbruch

Összefoglalás

A cáki konglomerátum, keresztretegzett, delta jellegű homokos rétegekkel közrefogott, feltehetően egy lepusztulási fázishoz kapcsolódó folyóvízi lerakódású durvatörmelékű üledék. Törmelékanyaga idős metamorfit — sekélytengeri, középsődevon dolomit, — karbon és perm időszakba sorolható mészkőösszlet kiemelt közeli rétegsorából származik.

A kavicsok ősmaradványai szerint a rétegsor lerakódása mindenképpen a perm után történt.

Az összlet metamorfozisa mezozóos.

Mivel a cáki konglomerátum üledéksora és szerkezetfejlődése eltér a Dunántúli-Középhegység hasonló korú képződményeitől, közvetlen kapcsolat és összehasonlítási lehetőség nyugat felé, az alpi geofáciessel adódik.

Ez a Kisalföld felé mélybesüllyedő rétegsor az aljzat távolabbi, ópalezóos, autochton képződményeivel feltehetően szerkezeti sík mentén érintkezik.

Táblamagyarázat — Tafelerklärungen

I. tábla — Tafel I.

Cák, mészkőkavicsok mikrofáciasei, N = 70 ×
Cák, Mikrofazies von Kalksteingeröllen

- 1—4. *Glomospira* sp.

II. tábla — Tafel II.

Cák, mészkőkavicsok mikrofáciasei, N = 70 ×
Cák, Mikrofazies von Kalksteingeröllen

1. *Glomospirella* sp.
2. *Glomospira* cf. *duplicata* LIPINA
3. *Tolypammia* sp.
4. *Tolypammia* sp.

III. tábla — Tafel III.

Cák, mészkőkavicsok mikrofáciasei, N = 70 ×
Cák, Mikrofazies von Kalksteingeröllen

- 1—2. *Hemidiscus* sp.
3. *Endothyra* sp.
4. *Ammodiscus* cf. *semiconstrictus*

IV. tábla — Tafel IV.

Cák, mészkőkavicsok mikrofáciasei, N = 70 ×
Cák, Mikrofazies von Kalksteingeröllen

1. *Pachyophloia* ? sp.
2. *Globivalvulina* cf. *bulloides* (BRADY)
3—4. *Nodosaria* cf. *longissima* SULEJMANOV

V. tábla — Tafel V.

Cák, mészkőkavicsok mikrofáciasei, N = 70 ×
Cák, Mikrofazies von Kalksteingeröllen

1. *Nodosaria* sp.
2. *Geinitzia* cf. *multicamerata* LIPINA
3. *Gastropoda* metszet
4. *Nodosaria* sp.

VI. tábla — Tafel VI.

Cák, dolomít kavicsok mikrofáciasei, N = 30 ×
Cák, Mikrofazies von Dolomitgeröllen

- 1—4. *Echinodermata* (*Crinoidea*) metszetek

VII. tábla — Tafel VII.

Cák, mészkőkavicsok mikrofáciasei, N = 30 ×
Cák, Mikrofazies von Kalksteingeröllen

1. *Gastropoda* metszet
2. *Ostracoda* metszetek
3. *Hydrozoa* telep
4. *Ostracoda* sp.

VIII. tábla — Tafel VIII.

Kisalföldi fúrások mikrofáciasei, N = 70 ×
Mikrofazies der in der Kleinen Ungarischen Tiefebene
niedergebrachten Bohrungen

1. Dolomít, Bük
2. *Chitinozoa* sp. Ikervár -4.
3. *Chitinozoa* sp. Mihályi-2.
4. *Chitinozoa* sp. Mihályi-2.

IX. tábla — Tafel IX.

Hannersdorf (Sámfalva) mikrofáciesei, N = 30 ×
Mikrofazies von Hannersdorf

- 1—3. Krinoidea metszetek dolomitban
Crinoídeen Schnitte im Dolomit
4. Durvakristályos, faunamentes dolomit
Grobkristalliger, faunenleerer Dolomit

X. tábla — Tafel X.

Kirschfidisch (Egyházásfüzes) mikrofáciesei
Mikrofazies von Kirschfidisch

- 1—4. Erősen átkristályosodott *Echinodermata* töredékeket tartalmazó dolomitváltozatok
Stark durchkristallisierte Dolomitvariationen mit Echinodermaten—Bruchstücken

Irodalomjegyzék — Literatur

- BANDAT H. (1928): A Kőszeg—Rohonci hegység nyugati részének geológiai viszonyai. Földt. Szemle I. k. 5. f. pp. 1—24.
BANDAT, H. (1932): Die geologischen Verhältnisse des Kőszeg—Rechnitzer Schiefergebirges. Földt. Szemle. Bd. I. 2. pp. 140—186.
BENDEFY L. (1954): Növényinaradványok a cáki konglomerátumban. Bány. L. 9. 87. évf. 1. sz. pp. 52—53.
BENDEFY L. (1977): Kéregmozgások és flisképződés a Kárpát-medencében. Földt. Közl. 107. pp. 375—383.
CLAR, E. (1976): Vom Variscischen Gebirge im Raume der Ostalpen. Nova Acta Leopoldina. Abh. der Deutsch. Ak. der Naturforscher Leopoldina 45. k. 224. f. pp. 111—134. Halle (Saale)
ERICH, A. (1966): Zur regionaltektonischen Stellung der Rechnitzer Serie (Burgenland—Niederösterreich). Verh. der G. B. A. Wien, 1966. 1—2. és 3. f. pp. 77—85.
FLÜGEL, W.—SCHÖNLAUB, H. P. (1972): Gleitworte zur stratigraphischen Tabelle des Paläozoikums von Österreich. Verh. der G. B. A. Wien, 1972. 2. f. pp. 187—198. Wien
GWINNER, P. (1971): Geologie der Alpen. Hägele und Obermiller kiadó. Stuttgart
FÖLDVÁRI A.—NOSZKY J.—SZEKENYI L.—SZENTES F. (1948): Földtani megfigyelések a Kőszegi hegységben. Jel. a Jöved. Mélykút. 1947/1948. évi Munk. pp. 5—31.
HAJOS MÁRTA (1971): Paleozóos közetminták kísérleti Conodonta feltárása. Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről pp. 719—721.
HERITSCH F. (1915): Die Baufornel der Ostalpen. Neues Jb. für Min. Geol. und Pal. 1915. 1. k. pp. 47—67. Stuttgart
HOFMANN, K. (1877): In „Mittheilungen der. Geologen der. k. ungarischen Anstalt über ihre Aufnahmsarbeiten im Jahre 1876. — Berhandl. K. K. Geol. Reichsanst. Nr. 1. pp. 14—18. Wien
JUGOVICS L. (1917): A Borostyánkői hegység geológiai és petrographiai viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1916-ról. pp. 77—97.
JUHÁSZ Á. (1965): A „Cáki konglomerátum” közzetani vizsgálata. Földt. Közl. 95. k. 3. f. pp. 313—319.
NAGY E. (1972): Vizsgálataink a Kőszegi hegységben. Földt. Int. Évi Jel. 1970-ról. pp. 197—205.
PAHR, A. (1976): Ein neuer Beitrag zur Geologie des Nordostsporne der Zentralalpen. Kézirat, pp. 1—11.
PAHR, A. (1958—1961): Aufnahmsbericht 1957, 1958, 1959 und 1960. Blatt 137: Aberwarth (Felsőőr). Kristalliner Antheil. Verh. Geol. Bundes Anstalt Wien, 1958, 1959, 1960 und 1961.
SIDO MÁRIA (1971): Adatok a hazai peozozoikum mikropaleontológiájához. Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről. pp. 703—705.
SCHMIDT, W. J. (1956): Die Schieferinseln am Ostrand der Zentralalpen von Rechnitz, Bernstein und Malteru. In Führungen und Fachausflüge — 1953. Mitt. der Geol. Ges. in Wien 47. k. 1954. pp. 360—365.
SCHONLAUB, H. P. (1973): Schwamm — Spioulae aus dem Rechnitzer Schiefergebirge und ihr stratigraphischer Wert. Jb. Geol. B. A. 116. k. pp. 35—49., Wien
SZÁDECKY-KARDOSS, E.—BUBICS, I.—JUHÁSZ, Á.—ORAVECZ, J.—PANTO, G.—SZEPESHÁZY, K. (1967): Metamorphose in Ungarn. Acta Geol. XI. Fasc. 1—3. pp. 49—58.
SZÁDECKY-KARDOSS, E. (1969): Erläuterung zur Karte der Metamorphite von Ungarn. Acta Geol. XIII. pp. 359—383.
TOLLMANN, A. (1976): Neue Fenster des Wechselsystems am Ostrand der Zentralalpen. Geologischer Tiefbau der Ostalpen 3. Bericht 1975. pp. 58—64. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Publikation Nr. 212. — Wien
VAROK K. (BÖJTÖSNÉ) (1963): A nyugat-magyarországi kristályos palák geokémiai vizsgálata. Földt. Int. Évi Jel. 1963-ról. pp. 149—153.
VAROK K. (1963): Földtani vizsgálatok a Kőszegi hegységben. Földt. Int. Évi Jel. 1960-ról. pp. 7—19.
VAROK K. (BÖJTÖSNÉ) (1964): A cáki konglomerátum kérdése. Kirándulásvezető a M. Földt. Társ. 1964. évi nyugat-magyarországi vándorgyűléséhez. A Kőszegi-hegység és a Vashegy földtani felépítése. Melléklet a M. Földt. Társ. nyugat-magyarországi vándorgyűlésének vezetőjéhez. pp. 28—31.
VENDEL, M. (1960): Ueber die Beziehungen des Kristallin-unterbaues Transdanubiens und der Ostalpen. Mitt. Geol. Ges. in Wien. 51. Band. pp. 281—293., Wien
WEIN, Gy. (1973): Zur Kenntnis der tektonischen Strukturen im Untergrund des Neogens von Ungarn. Jb. G. B. A. 116. k. pp. 85—101. (87—90), Wien
WIESENEDER, H. (1971): Gesteinsserien und Metamorphose im Ostabschnitt der Österreichischen Zentralalpen. Verh. G. B. A. Wien, 1971. 2. f. pp. 344—357.

Geologische Untersuchung des Cáker Konglomerates

Dr. J. Oravecz

Über Lagerungsverhältnisse, Alter und Fazies des in der monotonen Schieferserie des Kőszeg-Rechnitzer Gebirges lagernden Konglomerates (Cáker Konglomerat-Glied) sind seit seiner ersten Beschreibung sehr verschiedene Auffassungen aufgetaucht.

Die für die Entstehungsdauer vor allem des Konglomerates selbst und der es einschliessenden Kalkphyllitserie angegebene breite Zeitspanne vom Altpaläozoikum bis zur Kreide stellte an sich schon einen so grossen zeitlichen Unterschied dar, der auch die Frage der grosstektonischen Verbindungen der Serie problematisch machte.

Da die bisherige Einstufung dieser metamorphen Serie auf lithologischen Übereinstimmungen beruhte, ist verständlich, dass die österreichischen Fachleute sie vor allem mit dem ihnen wohl bekannteren ostalpinen Mesozoikum identifizierten, während wir eine Gleichzeitigkeit mit dem ebenfalls epimetamorphen, auch mit Fauna bestätigten transdanubischen und nordungarischen Altpaläozoikum annahmen.

Zur Klärung der Meinungsunterschiede bezüglich der Ablagerungszeit der Gesteinsserie bot die Untersuchung der in den Geröllen des Konglomerates gefundenen Mikrofaunen-Relikte eine Möglichkeit dar. Eine detaillierte Aufnahme der Steinbrüche von Cák ermöglichte uns die Sedimentationsumstände des Konglomerates zu ermitteln.

Nach unseren Beobachtungen über die sedimentologischen Merkmale und Lagerungsverhältnisse der Lokalität war das unmittelbare Liegende (1–2 m mächtig) des Konglomerates ein feinsandiges, toniges, kreuzgeschichtetes Sediment von unebener Oberfläche.

Auf dessen präformierten Untergrund lagern ohne Übergang die grobkörnigen Trümmer von Dolomiten, Kalksteinen, Mergeln und Gneisen, deren Korngrössenverteilung mit einem einzigen Maximum eine grosse Transportenergie andeutet. Die Gerölle weisen eine Sphärizität auf, die sich in Abhängigkeit von ihrer Originaltextur verändert, doch sind sämtliche gut bzw. vollkommen abgerundet. Ihre orientierte, steile Anordnung deutet auf eine Ablagerung in einem immer noch bewegten Wasser hin. Die obere Grenzfläche des Konglomerates ist genauso deutlich und durch eine plötzliche Abnahme der Korngrösse gekennzeichnet. Auf die unebene Oberfläche des Konglomerates folgen nach schräg- und dann kreuzgeschichteten sandigen Sedimenten (0,5 m) parallel geteilte Schichtbündel.

Der Konglomeratkörper selbst variiert an Grösse, ist unten unregelmässig verdickt, während seine obere Grenzfläche geradlinig abgeschnitten ist.

An Hand der Orientierung der nicht isometrischen Gerölle ergab sich das Resultat, dass der Transport vom WSW her erfolgte.

Das plötzliche und kurzweilige Auftreten des Konglomerates in der Kalkphyllitserie weist auf eine tektonische Hebung des Abtragungsgebietes hin. In Anbetracht, dass im Gebirge kaum ein Dutzend Ausbisse des Konglomerates bekannt sind sowie dass dieses sich nicht einmal in Bohrungen von mehreren hundert m Tiefe wiederholt, ist anzunehmen, dass dieses linsenförmige grobklastische Material nur einmal auftritt und somit einen bestimmten stratigraphischen Horizont darstellt.

In den groben Geröllen des von deltatischen sandigen Sedimenten umgebenen Konglomerates findet man die Vertreter des autochthonen burgenländischen (Kirchfidisch) mitteldevonischen, echinodermatenführenden Dolomites, sowie die abgetragenen Trümmer von Kalksteintypen, die sich bezüglich ihrer Foraminiferen-Fauna mit den neritischen permo-karbonischen Ablagerungen des Uralvorlandes vergleichen lassen. So kann die Ablagerung des Konglomerates jedenfalls erst nach dem Perm stattgefunden haben und demzufolge kann es sich nur um eine mesozoische Metamorphose handeln.

Aus dem Bindemittel ist — angesichts seiner Fazies — kaum ein Fossil zu erwarten, denn wenn es auch zur Fossilisation geeignete Fossilien gab, wurden gerade diese vom stärksten metamorphischen Effekt angegriffen.

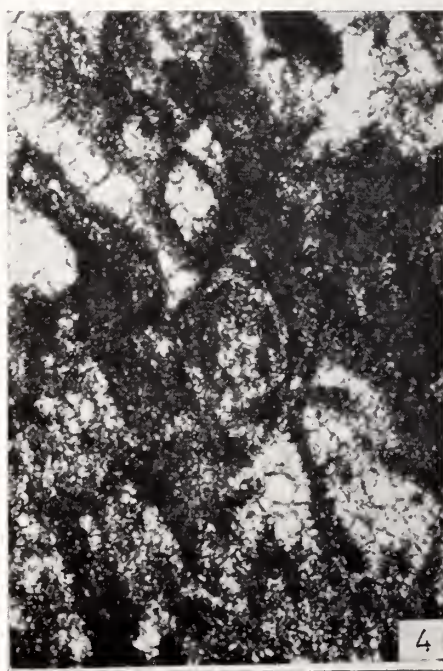
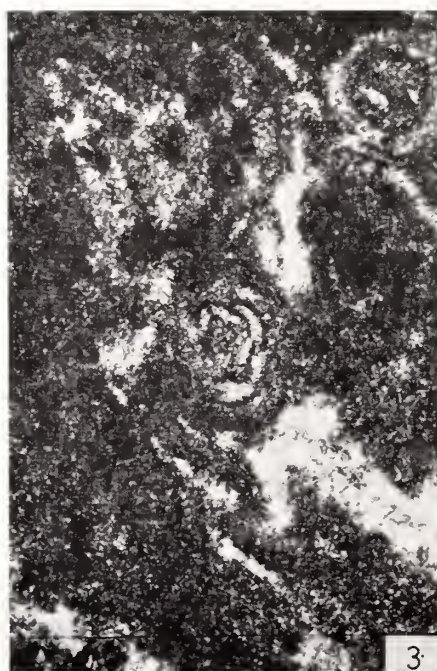
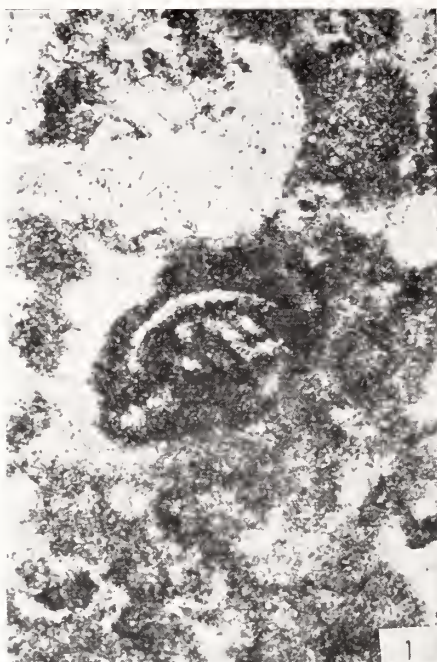
Unseren strukturgeologischen Beobachtungen nach, wurde die Form der Konglomerat-linsen durch die spätere tektonische Deformation praktisch nicht beeinflusst, ihre Dimension änderte sich aber nicht.

Die an die Metamorphose gebundenen Abscherungsflächen schliessen einen Winkel von 10 bis 15° mit der Schieferungsfläche ein und sind von Quarz begleitet. Aufschiebungsebenen kommen selten vor, die sie begleitenden Falten haben ihre Achsenebenen in der Umgebung von Cák in einer Position von 250/20.

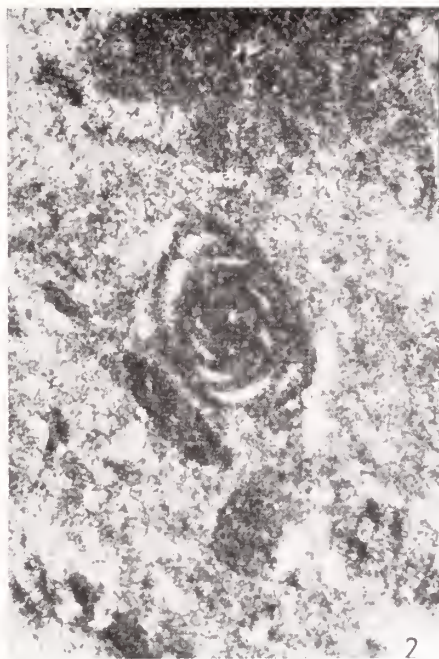
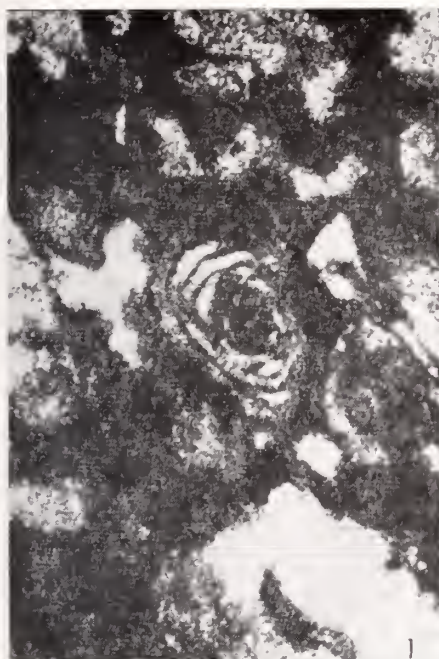
Es ist annehmbar, dass das Gebirge in Richtung der Kleinen Ungarischen Tiefenebene längs solcher Flächen abstürzte, die sich an die Richtungen eines subvertikalen Systems von jungen, nicht ausgefüllten Dilatationsspalten anpassen.

Aufgrund der wiederholten Laboruntersuchungen von Proben aus zahlreichen, den Untergrund der Kleinen Ungarischen Tiefenebene angestossenen Tiefbohrungen kann mit Sicherheit festgestellt werden, dass die mesozoischen Metamorphite des Kőszeger Gebirges in östlicher Richtung durch altpaläozoische autochtone Metamorphite abgelöst werden, die wahrscheinlich durch eine, NO-SW gerichtete Strukturfläche begrenzt sind.

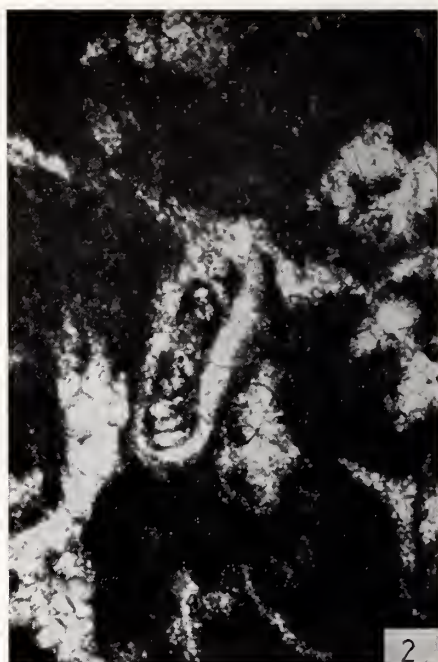
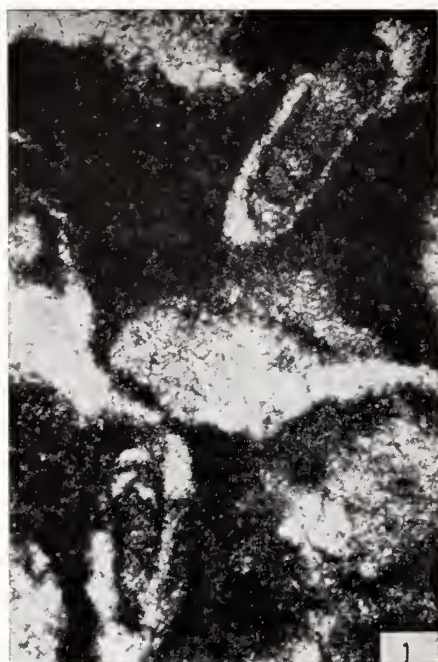
I. tábla — Tafel I.



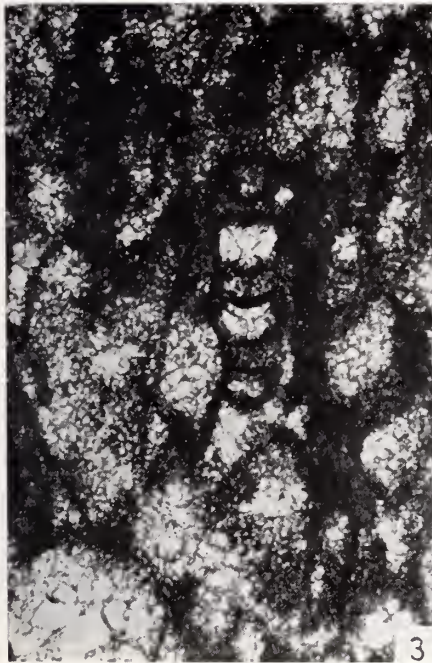
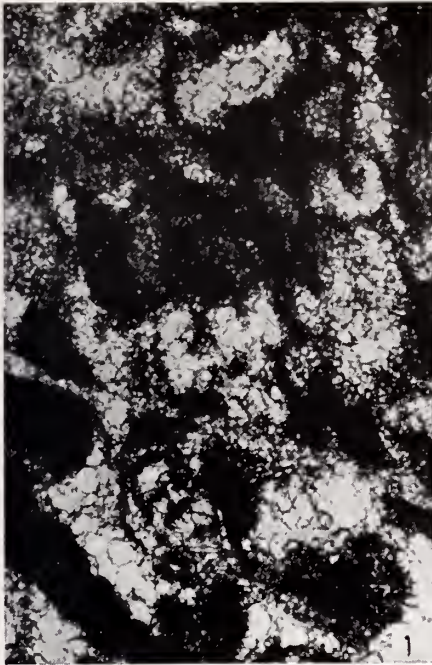
II. tábla — Tafel II.



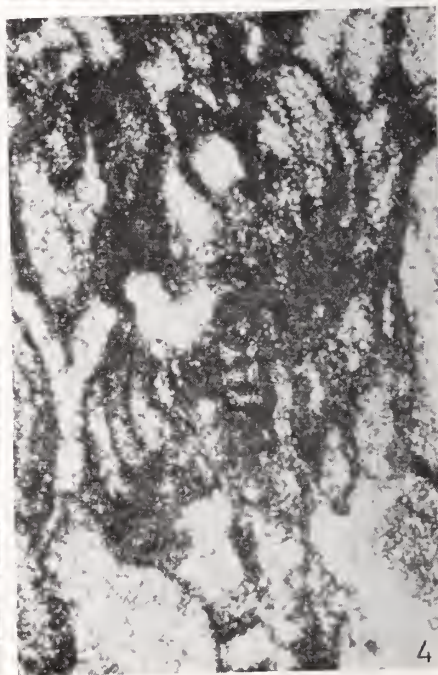
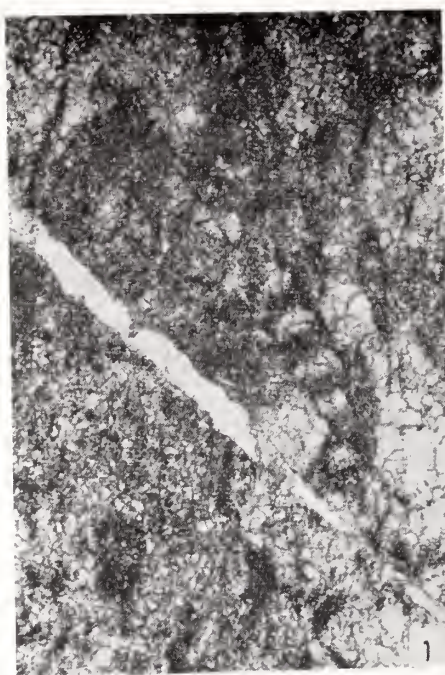
III. tábla — Tafel III.



IV. tábla — Tafel IV.



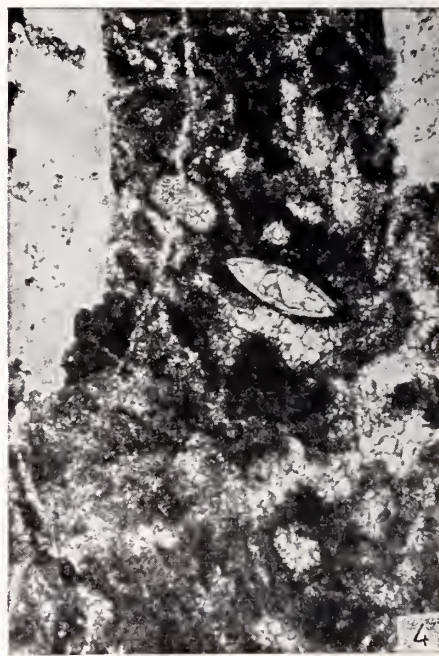
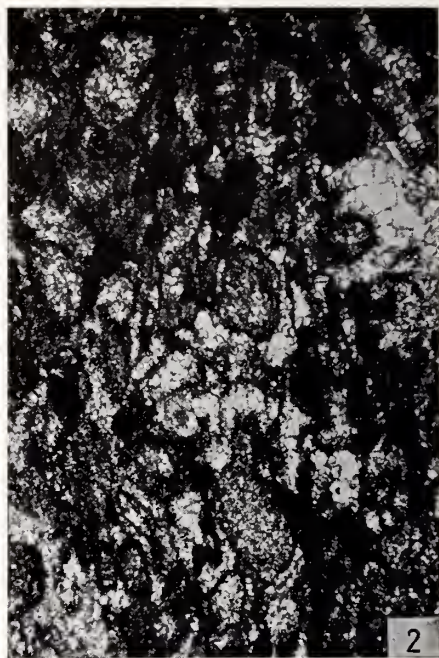
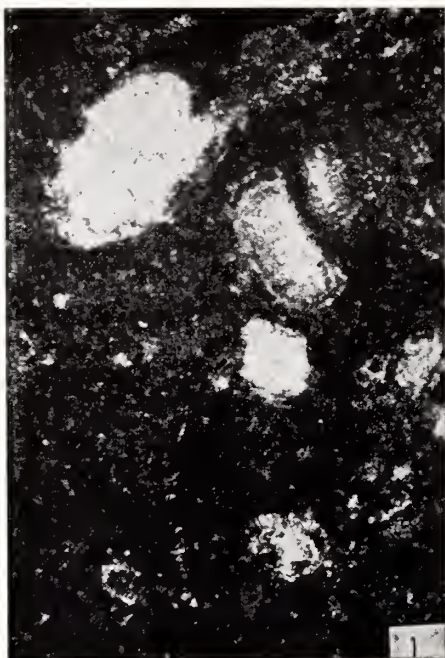
V. tábla — Tafel V



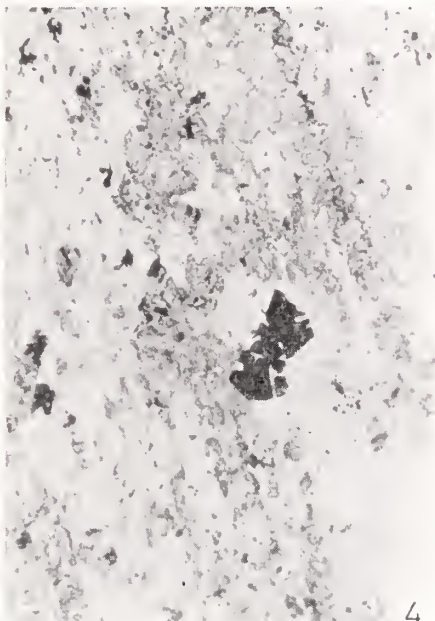
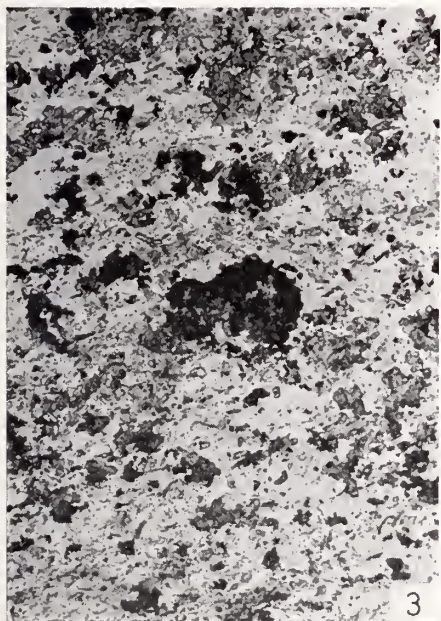
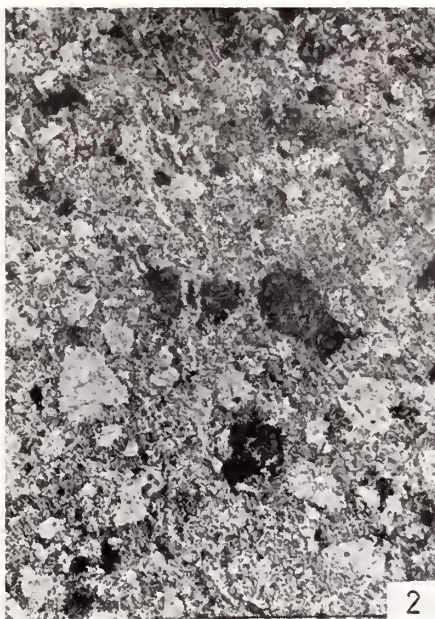
VI. tábla — Tafel VI



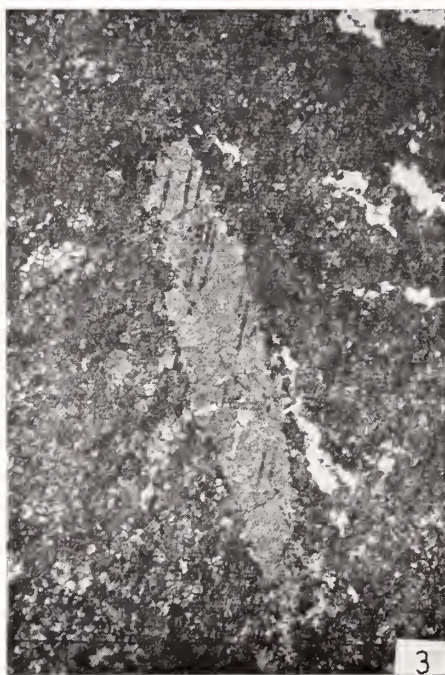
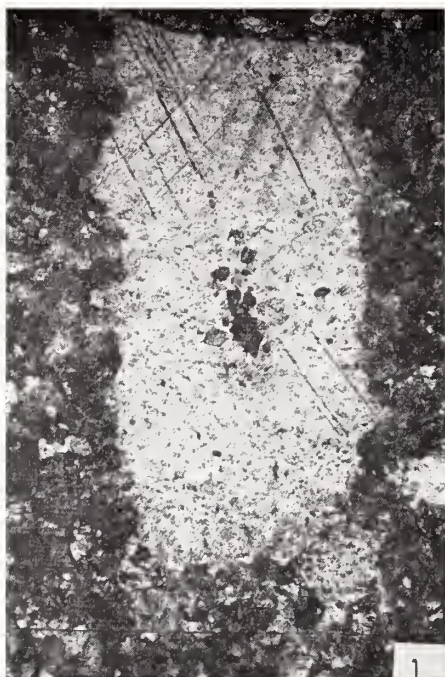
VII. tábla — Tafel VII



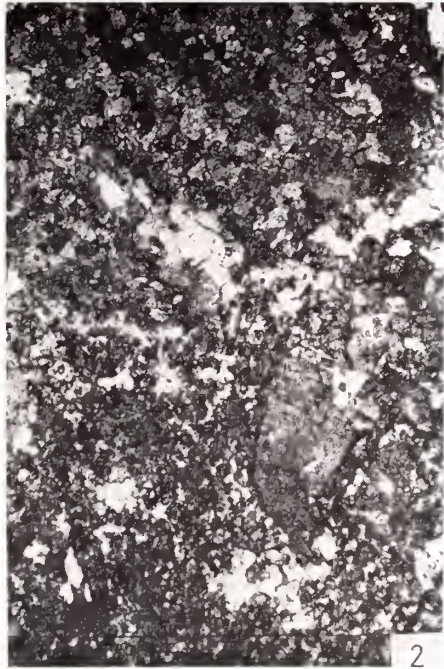
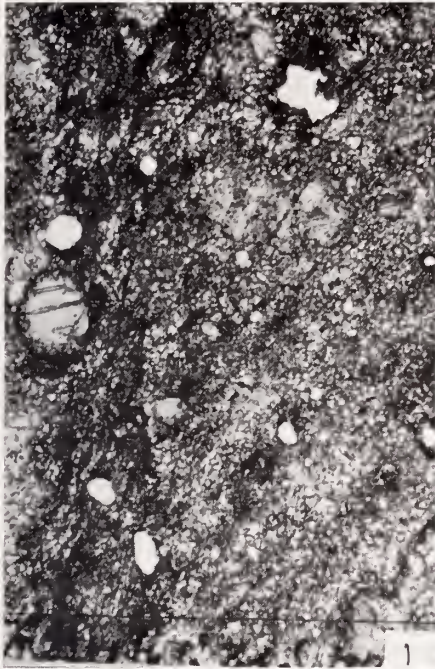
VIII. tábla — Tafel VIII



IX. tábla — Tafel IX



X. tábla — Tafel X



A budai-hegységi porlott dolomitok ásvány-kőzettani, geokémiai és genetikai vizsgálata

Dr. Nagy Béla

(6 ábrával, 9 táblázattal, 5 táblával)

Bevezetés

A budai-hegység területén a középsőtriász (ladini) és a felsőtriász (karni-nóri) dolomitokban sok helyen, és gyakran nagy kiterjedésben ismerünk porlott dolomitelfordulásokat. Keletkezésükkel — mint ezt a következőkben bemutatjuk — a legutóbbi időig számos kutatónk foglalkozott.

Vizsgálataik alapján — gyakran az ellentétes felfogásaik ellenére is — megállapítható, hogy a dolomit porlódásánál a kőzet elsődleges szövetének fellazulásáról van szó. Dolomitporlódás alatt tehát folyamatot értünk, amikor az ép és kemény dolomitmátrixból szöveti fellazulással dolomitpor keletkezik. Közismert azonban, hogy a folyamat végterméke nem minden esetben por, átmenetként az üde kőzet és a pordolomit közt nagyon gyakori a dolomit murva is.

Mivel ezek a képződmények már lezajlott folyamatok eredményei, a közhasználatú „porló dolomit” megnevezés helyett a továbbiakban JAKUCS L. (1950) által javasolt porlott dolomit elnevezést használjuk.

A budai-hegységi porlott dolomitmátrixok már több mint 100 éve felkeltették kutatóink figyelmét.

Elsőnek SZABÓ J. (1858) számolt be róluk, keletkezésüket felszíni kőzetmátrixalással; a következőképpen magyarázta: „Hogy a dolomit szétesését darává, s porra csakugyan a légbeli tényezők idézik elő, a meggyőződésig tanulságosan észlelhetni ott, hol barlangok s mély hasadékok az elmálló dolomitot a fölület-től befelé a mélységbe követni engedik. Míg kívül a fölületen port látunk, befelé fogy, s durvább szemek, majd utóbbit dolomit-dara váltja fel, még beljebb már-már szilárdnak tartjuk a kőzetet mindaddig, míg a kalapács meg nem győz arról, hogy reá ütve kisebb-nagyobb szögletes darabokra esik szét: végre még beljebb, hová a légbeliek a leggyéribben férnek, ugyanezen dolomit nem hogy szét nem hull, hanem annyira szívós, hogy idomítani is alig engedi magát.”

Utána NENDTVICH K. (1859) foglalkozott a buda-vidéki dolomitokkal, főleg kémiai szempontból. Viselkedésük szerint a következő három változatot különítette el:

1. Tömör dolomit. Ez a levegő hatásának erősen ellentáll, ti. se porra, se darabokra szét nem omlik, szívós, úgy hogy a kalapács ütésére nehezen törhető . . .
2. Omladozó dolomit. Ez a leginkább el van terjedve a budai vidéken és a közönséges anyagot nyújtja azon kőporra, mellyel Budán az utakat behinteni szokták . . .

E dolomit összeálló tömegből látszik állani, de amint azt kalapácesal megütjük, apró élesszegletű darabokra omlik, úgy látszik, mintha főleg a légbeliek befolyása gyakorolná e hatást a dolomit ezen válfajára . . .

3. Dolomitdara. Ez igen jellemző válfaja a dolomitnak. Áll apró hófehér kristályszemekből, mint finom fővény, mely gyakran egész dombokat és hegyeket alkot . . . Gyakran ezen dolomitfővényben kisebb-nagyobb szikladarabokat talál az ember, melyek légbeliek hatásának erősen ellentállnak."

NENDTVICH K. (1859) a dolomit „elmállásának” okát is kutatja. Megemlíti, hogy „Az állítatot, miszerint az elmállásnak oka ezen dolomitban a vasoxydul volna, mely mint a dolomit, egyik alkatrésze a levegő oxigénje általa oxyddá válván, a dolomit összefüggését felbontja. Úgy látszik azonban mintha elmállásának oka nem a vasoxydul tartalmában rejlenék. Mert nemcsak ezen válfaja a dolomitnak, de a többiek is, különösen pedig éppen a legtömörebbek . . . szinte vasoxydult tartanak magukban, anélkül, hogy legkisebb hajlam is mutatkoznék bennök, az elmállásra.” Szerinte ezért a mállás oka: „inkább az anyakő, melyből képeztetett, minőségében, és azon körülményekben keresendő, melyek alatt képeztetett.” Kémiai szempontból már NENDTVICH K. elemzéseiből kitűnik, hogy a CaCO_3 : MgCO_3 arány mind az ép, mind az omlós és porló dolomitféleségeknél egyaránt igen közel 1 : 1.

HOFMANN K. (1871) a budai-hegység klasszikus földtani leírásában a dolomitok anyagát is pontosan leírja. SZABÓ J. nyomán ő is az atmoszferiliák hatásának tulajdonítja a dolomithomok keletkezését. Szerinte ott fordul elő: „ahol a nagyobb szétrepedések következtében a dolomit a légköriek behatásának jobban volt kitéve.”

SZABÓ J. (1858) felfogását a dolomitporlódást illetően a budai-hegységben dolgozó kutatók századunk elejéig változatlanul átvették, így KOCH A. (1871), SCHAFARZIK F. (1884, 1921) és TIMKÓ I. (1909) is. Ez a felfogás olyannyira átment a köztudatba, hogy SCHRÉTER Z. (1912) a budai-hegységi hévforrások tevékenységének vizsgálatánál a dolomitporlódást nem is említi.

PÁLFY M. (1920) volt az első, aki a Fazekas-hegyen előforduló dachstein mészkő porlott részeinek keletkezését, meleg forrásoknak tulajdonította. Véleménye szerint a triász tenger fenekén szénsavas, vagy melegforrások törtek fel, s ezekből legalább részben, aragonit vált le, ami molekulaátrendeződéssel kaleitá alakult át, s ez az átrendeződés okozta a kőzet elporlódását.

A dolomitporlódás kérdésével SCHERF E. (1922) foglalkozott a legbehatóbban. Szerinte a „dolomitnak sajátos kőporszerű kifejlődését a budai- és pilisi-hegységben a törésvonalak bizonyos pontjain, hajdan feltört szénsavban dús, s egyéb ásványképző gázokat is tartalmazó gejzirszerű hévforrások nyomás alatt álló, túlhevített vizének átkristályosító hatása okozta” („Hidrotermális kőzetmetamorfózis”). SCHERF E. érdeme, hogy felismerte a porló dolomitok előfordulási helyei és a hajdan feltört hévforrások közötti összefüggést. Továbbá a tektonika szerepét is helyesen értékelte, hiszen az írta, hogy a porlott dolomit képződése „a budai-hegység ismert saktáblaszerű összetöredezetttségét előidéző törésvonalakhoz van kötve, olyanformán, hogy a törésvonalak mentén nem okvetlenül van kőpor is, de ahol a kőpor mutatkozik ott okvetlenül törés is van.”

VAVRINECZ G. (1933) a porlott dolomit kémiai vizsgálata során SCHERF E. véleményéhez hasonlóan, a dolomit szétesését átkristályosodással magyarázta.

A negyvenes években a budai-hegységi dolomitokkal kapcsolatban BRUGGER F. (1940) végzett mélyreható kőzettani és kémiai vizsgálatokat. SCHERF-fel szemben megállapítja, hogy „több dolomitport átvizsgálva, azt találtam, hogy a por szemcséi nagyság és alakban megegyezőek az eredeti kőzet szemcséivel és teljesen xenomorfak. Tehát egyáltalán nem valószínű, hogy a por-dolomitokat a hévforrások átkristályosították..” BRUGGER F. (1940) a dolomit porlódását elsősorban a hévvizeknek tulajdonította, de a meehanikai behatásoknak is szerepet tulajdonított. Véleménye szerint a dolomit porlódását két tényező okozta:

„1. A hévforrás hőhatása által a kőzet meglazult, mely effektushoz a dolomit hőkitágulásának anizotrópiája is hozzájárulhatott.

2. A törésvonalak mentén való előfordulás helyt adna annak a feltevésnek, hogy meehanikai nyomás hatott a dolomitra, s ezáltal veszített szilárdságából . . . Így tehát elvileg semmi akadályt nincsen azon feltevésünknek, miszerint a por-dolomit képződésénél a nyomás is jelentősen közreműködött.” Újabban JAKUCS L. (1950) foglalkozott a dolomitporlódás kérdéseivel. Fontos megállapításokat tett a porlódás elterjedésének vizsgálatánál. Megállapította, hogy „a porlott részek felszíni elterjedése szerint porlás csak törésvonalak keresztződésénél, egykori hévforrások nyomainak mutatóközi helyein van. A porlott részek mélységi kiterjedésének vizsgálata szerint a porlás nem felszíni jelenség, hanem a törésvonalak mentén mélyrehatóan észlelhető kőzetelváltozás.” A dolomitporlás folyamatát a következőképpen magyarázta: „a hévforrások feltörő vizei felmelegítik környezetük kőzetanyagát, ahol is a kőzet hajszáltrepedéseiben és apró likacsokban mozgó, felmelegedő vizekből aragonit válik le . . . A hőhatás megszűnte után a kőzet hajszáltrepedéseit és szerkezeti hézagait kitöltő aragonit visszaalakul idővel kalcitná, s a kőzetet szétfeszíti.” Továbbá megjegyzi, hogy „a porlásra való hajlam függ az eredeti dolomit kőzetszerkezetétől is. Legjobban porlónak azok a kőzetminták, melyekben a dolomit kettősső kristálykák aprók és ezeket aránylag sok mészsanyag tapasztja össze”.

Lényegében ezt a felfogást követi VADÁSZ E. (1960) is a Magyarország földtana c. munkájában.

A dolomitporlódással, a porlott dolomitok ipari felhasználhatóságával SZTRÓKAY K. (1956) és GEDEON T. (1955) az ipari dolomitliszt és murva kutatásával BÁRDOSSYÉ LIESZKOVSKY Zs. (1959) foglalkozott.

BÁRDOSSYÉ LIESZKOVSKY Zs. (1959) a Pilisvörösvár környéki dolomitporlódás okát kutatva megállapította, hogy „a dolomit porlódását nem lehet kizárólag felszíni kőzetmállás hatásaira visszavezetni. Porló dolomitot ui. az altáróban több mint 100 m felszín alatti mélységben is nagy mennyiségben találunk. Kétségtelen viszont, hogy a felszíni mállás is hozzájárulhatott a porlódási folyamat előrehaladásához. Erre vall az északi kőfejtőben tett megfigyelésünk, mely szerint a felszíni részeken teljesen elporlott dolomit a kőfejtő alatti altáróban durvább szeművé válik.” A porlódás és a tektonika közötti összefüggésről a következőket írja: „A porlódás és a tektonika között látszólag nem lehet közvetlen összefüggést találni. Porlott és keményebb dolomitrétegek között nem találunk elmozdulásra utaló nyomokat . . . Nem mondhatjuk tehát azt, hogy a porlódást a tektonikus mozgások dörzsölő hatása idézte elő. A dolomitporlódás és a tektonika közötti kapcsolat inkább abban állhat, hogy a porlódás törésvonalak mentén feltört hévforrásokhoz kapcsolódhat.” Továbbá a hévforrásos elmélet híveivel (SCHERF E., JAKUCS L.) szemben meg-

állapítja: „hogy a területen található vetők mentén hévforrásos tevékenység nyomait nem észleltük”. Végezetül megjegyzi, hogy „A dolomitporlódás tehát ma még részleteiben tisztázatlan, egymásnak ellentmondó elméletekkel magyarázott folyamat, amelyek teljes megismeréséhez még sok alapos részletvizsgálatra lesz szükség.”

A külföldi szakirodalomban a dolomitporlódás érdembevágó tanulmányozásával az utóbbi években a Szovjetunióban SZOLOVJEV I. V. (1941) ROGYIONOV N. V. (1949) és PICSUGIN M. Sz. (1966) foglalkozott. PICSUGIN M. Sz. (1966) az általa vizsgált paleozóos porlott dolomitok keletkezéséről a következőket írta: „I. A dolomitliszt keletkezése a dolomit kőzetek idiomorf struktúrájával és a dolomitásvány nagy kristályosodó képességével kapcsolatos.

2. Dolomitlisztté átalakulnak a metasztatikus dolomitos kőzetek és a szedimentációs dolomitok is. De a dolomitos kőzetek lisztes állapotát nem tekinthetjük epigén dolomitizációs folyamat eredményének.

3. A dolomitliszt fékezi a karsztjelenséget és annak hatásait, felhalmozódásai a dolomit rétegek mállása során keletkeznek és úgy szemlélhetők, mint a mállási öv üledékes felhalmozásai”.

Irodalmi áttekintésünkkel bemutattuk, hogy a dolomitporlódás kérdése még koránt sincs megoldva. A bemutatott munkák alapján azonban világosan látszik, hogy a porlott dolomitok komplex földtani folyamatok eredményei. Ezért dolgozatunk célja az volt, hogy az említett komplex folyamatokat a folyamatok végtermékének a porlott dolomitnak sokoldalú, részletes anyagvizsgálatával feltárjuk. Vizsgálatainkat kezdetben a budai-hegységi porlott dolomitelőfordulások anyagaira korlátoztuk, de a szükséges összehasonlítások érdekében áttekintő, regionális vizsgálatokat is végeztünk.

Továbbá, a porlott dolomitokhoz hasonlóan — a Budai-hegység területén több helyen ismert porlott dachstein mészkőelőfordulások anyagait is megvizsgáltuk. A porlott dachstein mészkővekre vonatkozó vizsgálati eredményeinket, mivel keletkezésük okai a porlott dolomitokéval azonosak, összevontan ismertetjük.

A budai-hegységi üde és porlott dolomitok ásvány-kőzettani vizsgálata

A budai-hegységi dolomit kőzet monomineralikus felépítésű, közel 100%-os mennyiségben dolomitból áll. Színe fehér, fehéres szürke. Összetételében a főásványon kívül 0,5—1,5 %-os mennyiségben agyagásványok vesznek részt (I. táblázat), melyek a röntgen diffrakciós vizsgálataink szerint kaolinitnek és halloysitnek bizonyultak. A szaruköves dolomitok esetében az elsődleges ásványtársasághoz az agyagásványokon kívül jelentős mennyiségű szarukő és a szarukő anyagából származó kvarc járul.

A kvarc, földpáttal és muszkovittal együtt epigén ásványként is előfordul 1—2 mm-es idiomorf kristályok alakjában. A kőzet másodlagos ásványai közül mennyiségét tekintve a kalcit a legjelentősebb, amely a dolomit litoklázisait, illetve repedéseit tölti ki. A porlott dolomitok mellékkőzetében a kalciton kívül baritos, limonitos hasadékkitöltések is gyakoriak.

A porlott dolomitelőfordulások mellékkőzetének szövettani vizsgálatára különösen nagy figyelmet fordítottunk, mivel a dolomitporlódás kérdésével foglalkozó kutatók SCHERF E. (1922) felismerése óta egyöntetűen a porlódás egyik alapvető feltételeként a dolomit elsődleges szöveti sajátosságait jelölték

meg. A dolomitszemcsék a kőzetben xenomorfa. Méretük egy azon kőzetmintában is erősen változó. A nagyobb szemcsék mint ezt már BRUGGER F. (1940) is észlelte, tisztábbak (V. tábla, 2.), mint a kisebbek, s ezt be nem fejezett átkristályosodással magyarázhatjuk.

Vizsgálataink szerint az apróbb szemcsék zavarosságát agyagásványszemcsék okozzák, ezek a dolomit átkristályosodása során — ami itt egyben öntisztulási folyamat is volt — a nagyobb kristályok és kristályaggregátumok szegélyeire kerültek ki (III. tábla, 2., 4., IV. tábla 1—4; V. tábla 1.).

A kőzet keletkezésekor az agyagásványok zöme az organikus szervezetek (algák, foraminiferák stb.) vázába épülve került az üledékbe (III. tábla 1—4.). Majd a diagenézis, illetve a magnézium metasomatózis során megindult átkristályosodással megkezdődött a fentiekben említett öntisztulási folyamat. Az átkristályosodott és kitisztult ásványszemek mozaikstruktúrárt mutatnak (III. tábla 4.; IV. tábla 1. és V. tábla 2.), de az egyes ásványszemek továbbra is xenomorfa.

A porlott dolomitok felépítésében a főásvány szerepét természetesen a dolomitásvány tölti be. Mennyisége átlagosan 99,5%.

A különféle méretű porlott kőzetrészecskékben a dolomitszemcsék alakja többnyire xenomorf, amelyek épp úgy, mint az üde kőzetben aggregátumokat alkotnak. Ezek mérete statisztikusan megegyezik az üde mellékkőzet agyagásványokkal körülhatárolt kristályaggregátumainak méretével.

Az aggregátumokat határoló kristályokon néhány esetben orientált továbbnövés is megfigyeltünk, amelyek csak az elsődleges szövet fellazulása után (porlott állapotban) képződhetek (V. tábla, 3—4.).

Az egyes szemcsék zárványait itt is agyagásványok képezik. Ezek minősége mindig megegyezik az üde kőzetekben találtakkal (I. táblázat), viszont a mennyiségük már sokkal kevesebb, átlagosan 0,2—0,7%.

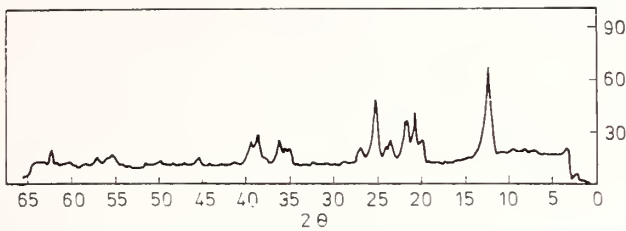
A porlott dolomitok színe az üde dolomitokénál nagyobb vastartalmuk miatt változatosabb, a leggyakoribb a fehér-, de gyakori a sárga-, barna-, és vörösszínű változat is.

A porlott dolomitelőfordulásokhoz kapcsolódó kísérő ásványok

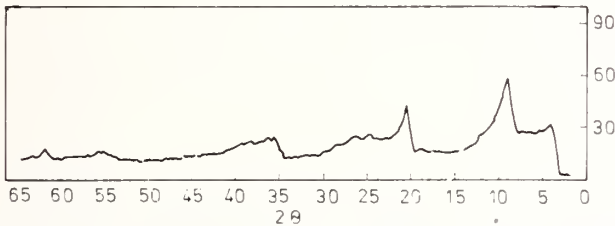
A porlott dolomitelőfordulások közvetlen környezetében a dolomitporlódás kísérőiként változatos ásványtársaságot figyeltünk meg. Ezek közül genetikai szempontból a dolomitporlódáshoz szorosan kapcsolódó elsődleges ásványok a legfontosabbak, de ásványtani szempontból a másodlagos ásványok is rendkívül érdekesek.

Az elsődleges ásványok közül a porlott dolomitelőfordulások egyik leggyakoribb és genetikai szempontból legfontosabb kísérő ásványai az agyagásványok. Ezeket az összes vizsgált lelőhely környékén, hasadékkitöltésként, vagy vékony erekben megtaláltuk. Érdekességük, hogy minőségileg megegyeznek az üde és porlott kőzet oldási maradékaiból kimutatott kaolinit, halloysit ásványokkal (I. táblázat). Meghatározásukat röntgendiffrakciós vizsgálatokkal végeztük (1., 2., és 3. ábra). Az érdekesebb anyagokból kérésünkre IBRÁNYNÉ DR. ÁRKOSI K. elektronmikroszkópos vizsgálatokat is végzett (I. és II. tábla ábrái), s ezekkel a röntgendiffrakciós vizsgálati eredményeinket megerősítette.

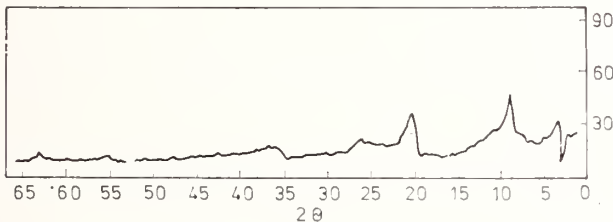
A porlott dolomitok járulékos ásványaként röntgendiffrakciós vizsgálatokkal néhány lelőhely anyagában 1—2% kalcitot is megfigyeltünk (János-hegy, Budakeszi stb.). Ez az ásvány alkotja a porlott anyagban gyakori konkréciók



1. ábra. A Budakeszi Fodor József szanatórium mögötti porlott dolomit-fejtő kaolinitjének röntgendiffraktogramja
 Fig. 1. X-ray diffractogram of kaolinite from pulverulent dolomitic quarried behind Fodor József Sanatorium at Budakeszi



2. ábra. A Budapest II. kerületi Szalonka utcai porlott dolomit-feltárás halloysitjének röntgendiffraktogramja
 Fig. 2. X-ray diffractogram of halloysite from pulverulent dolomites exposed in Szalonka Street, IIrd District, Budapest



3. ábra. A Sas-hegyi porlott dolomit-feltárások hasadékkitöltésében található halloysit röntgendiffraktogramja
 Fig. 3. X-ray diffractogram of halloysite from the fissure fill of pulverulent dolomites exposed on Sas Hill

nagy részét is. A konkréciók másik, jelentős részét a kvarcváltozatok (hidrokvarcit, kalcedon, kvarc) alkotják, melyek főleg Budaörs és Budakeszi környékén gyakoriak.

A konkréciók ásványai közül a földtani múltban jelentős lehetett a pirit is. Jelenleg azonban már csak a pirit utáni limonit pseudomorfózák találhatóak, melyek anyaga röntgen vizsgálataink szerint goethit és hidrohematit.

A porlott dolomitlőhelyek gyakori ásványa a barit is. Ez az ásvány egyrészt az üde mellékkőzet repedéseiben, másrészt a porlott kőzetben hintve (pl. Bp. II., ker. Szalonka ú., Péter-hegy stb.) 2–3 mm-es kristályok vagy kristályaggregátumok alakjában fordul elő.

A porlott dolomitlőfordulások leggyakoribb másodlagos ásványai a piritből keletkeztek. Ezek a limonit, goethit és hidrohematit. Nagyrészüik konkréciók formájában található, de gyakran repedéskitöltésként is előfordulnak (Péter-hegy, Tündér-hegy). Ugyancsak a pirit oxidációja során keletkeztek

A porlott dolomitokhoz és porlott mészkövekhez kapcsolódó agyagok ásványtani összetétele
 Mineralogical composition of clays associated with pulverulent, geothermally altered,
 dolomites and pulverulent limestones

I. táblázat — Table I.

Lelőhely	Kvarc	Kaolinit	Halloysit	Kalcit	Dolomit	Mellékkőzet
1.	—	+	—	—	—	dolomit
2.	+	+	+	+	—	mészkő
3.	+	+	+	+	—	mészkő
4.	—	—	+	—	—	dolomit
5.	+	+	+	+	—	mészkő
6.	+	+	+	—	—	dolomit
7.	+	+	+	—	—	dolomit
8.	—	+	—	—	+	dolomit

Oldhatatlan maradékok ásványtani összetétele

Lelőhely	Kvarc	Kaolinit	Halloysit	Goethit	Üde kőzet
1.	—	+	—	—	dolomit
2.	+	+	+	—	mészkő
3.	+	+	+	—	mészkő
4.	+	—	+	—	dolomit
5.	+	+	+	—	mészkő
6.	+	+	+	—	dolomit
7.	+	+	+	+	dolomit
8.	—	+	—	—	dolomit

1. Budakeszi, Fodor József szanatórium mögötti kőfejtő, 2. Fazekas-hegyi kőfejtő, 3. Budakeszi út (Ságvári-ligetnél),
 4. Szalonka út (Bp. II. k.), 5. Remete-hegy, 6. Ágnes utca (Bp. XII. k.), 7. Farkas-hegy (Csíki hegység), 8. Budaörs,
 Festékkő bányák.

azok az ásványok is, amelyeket az ún. szulfátos kivirágzások ásványtársaságából röntgendiffrakciós vizsgálatokkal határoztunk meg. Ezek: epszomit, hexahidrit, gipsz, aragonit, vaterit és magnezit voltak.

Az epszomitot nagyobb mennyiségben a Tündér-hegyről a hexahidritet pedig epszomittal együtt a pilisvörösvári vasútállomással szembeni elhagyott fejtőkből gyűjtöttük. Mindkét anyagban az említett ásványokon kívül gipsz, aragonit, vaterit és magnezit volt még kimutatható. Ebből az ásványtársaságból kétségtelenül a legérdekesebb a vaterit megjelenése. Ezért ennek előfordulását már korábban közöltük (SZTRÓKAY K. — NAGY B. 1968).

Az ásványtársaság többi tagjai közül az aragonit esetében ki kell emelnünk, hogy az említett előfordulásokon kívül JAKUCS L. (1950) vizsgálataival ellentétben, a porlott kőzetekben nyomokban sem találtunk aragonitot, sőt a legtöbb esetben kalcitot sem. Ezért vizsgálataink szerint, ez az ásvány a továbbiakban nem szerepelhet a dolomitporlódás okaként.

A budai-hegységi üde és porlott dachsteini mészkövek ásvány-kőzettani vizsgálata

Az üde- és porlott mészkövek főásványa kalcit. A kalcit mellett a kőzet felépítésében agyagásványok és kevés limonit vesznek részt. Epigén ásványokként ritkán kvarc és földpát figyelhető meg bennük.

A porlott mészkövek mellékkőzetének szövete mindig oolitos struktúrájú. Az oolitok az egyes szemcsék közötti kalcit kötőanyagnál zárványosabbak. A zárványok anyaga itt is agyagásványokból (kaolinit, halloysit) áll (I. táblázat). Ott, ahol a kőzet utólagosan átkristályosodott, az oolitos struktúra is át-

alakult, kialakultak a dolomitok esetében már leírt, agyagásványokkal körülvett kristályaggregátumok, ez az a szöveti struktúra, amely a következőkben leírt módon lehetőséget adott a kőzet porlódására.

A porlott mészkövek esetében szintén meg kell említenünk, hogy a környékükön minden esetben megtaláljuk a porlott dolomitelfordulásoknál részletesen leírt agyagásványokat (I. táblázat).

Az üde és porlott dolomitok röntgendiffrakciós vizsgálatának eredményei

Az üde és porlott dolomitokból, valamint az üde kőzet üregeiben fennőtt dolomitkristályok anyagából számos röntgendiffrakciós vizsgálatot végeztünk. Ezek közül példaként a pilisvörösvári anyag $d(hkl)$ adatait mutatjuk be (II. táblázat).

Ezekből az adatokból csak nagyon gyenge változások láthatók, ami itt azt jelenti, hogy a dolomitporlódás során nagyobb rácsszerkezeti változások nem következtek be.

A dolomit $d(hkl)$ értékeinek ilyen kismérvű változása, GOLDSMITH, I. R. — GRAF, D. L. — JOENSU, O. J. (1955) vizsgálatai alapján kémiai összetétel változásnak tulajdonítható. Ennek igazolására a Tündér-hegyről származó üde- és porlott dolomit, valamint az üde kőzet üregeiben fennőtt dolomitkristályokból készült röntgendiffraktogramok adataiból kiemeltük — az említett szerzők vizsgálatai szerint, a kémiai összetétel változásaira legérzékenyebb $d(10\bar{4}$, illetve $10\bar{1}4)$ értékeket, s ezek változásait összehasonlítottuk az ugyanezen mintákból készült dolomitelemzések adataival (4. ábra). Az összehasonlításból világosan látszik, hogy a $d(10\bar{4})$ értéke eltolódásai valóban a kémiai összetétel változásait jelzik

A pilisvörösvári dolomitváltozatok röntgen $d(hkl)$ értékei
X-ray $d(hkl)$ values of dolomites from Pilisvörösvár

II. táblázat — Table II.

	Kristályos dolomit	Porlott dolomit	Üde lemezes dolomit	Üde dolomit	MIKHEJEV V. I. (1957)		
					d	i	hkl
1.	4,029	4,036	4,033	4,022	4,12	2	$10\bar{1}2$
2.	3,692	3,701	3,695	3,692	3,70	3	$10\bar{1}2$
3.	3,192	3,199	3,204	3,192	3,20	5	$10\bar{1}4$
4.	2,882	2,889	2,884	2,884	2,89	10	$10\bar{1}4$
5.	2,666	2,522	2,672	2,664	2,67	2	0006
6.	2,536	2,539	2,540	2,537	2,54	2	$10\bar{1}5$
7.	2,401	2,402	2,404	2,402	2,41	2	$11\bar{2}0$
8.	2,190	2,193	2,191	2,199	2,20	8	$11\bar{2}3$
9.	2,061	2,065	2,065	2,060	2,06	2	0231
10.	2,012	2,016	2,017	2,012	2,02	7	2022
11.	1,844	1,848	1,846	1,846	1,848	2	2024
12.	1,802	1,804	1,804	1,802	1,808	6	$10\bar{1}8$
13.	1,785	1,788	1,788	1,783	1,783	7	$11\bar{2}6$
14.	1,562	1,566	1,564	1,564	1 570	3	2131
15.	1,541	1,543	1,544	1,543	1,541	5	1232
16.	1,491	1,465	1,470	1,463	1,464	4	2134
17.	1,468	1,433		1,444	1,445	1	2028

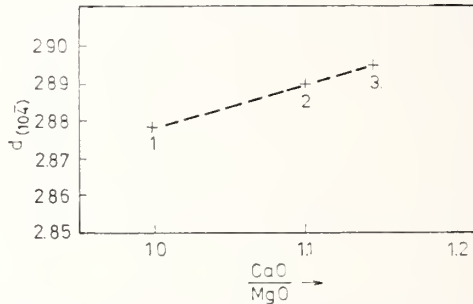
A táblázat adatai kvarec etalonnal korrigáltak.

A magyarországi dolomitok röntgen $d(10\bar{4})$ értékei
X-ray $d(10\bar{4})$ values of Hungarian dolomites

III. táblázat — Table III.

Le l ő h e l y	É p dolomit	Fehér porlott dolomit	Rózsaszínű porlott dolomit	Sárga porlott dolomit	Vörösarna porlott dolomit	Kristályos dolomit
Péter-hegy	2,896	2,898	2,898	2,891	—	—
Látó-hegy	2,895	2,898	—	—	—	—
Róka-hegyi kőfejtő	2,896	2,898	—	—	—	—
Szögliget	2,893	2,895	2,893	2,889	2,885	—
Tündér-hegy	2,891	2,895	—	2,893	—	2,878
Gánt	2,889	2,893	—	2,891	—	—
Bulakeszi	2,887	2,893	—	—	—	—
János-hegy	2,887	2,891	—	—	—	—
Bp. XII. ker. Ágnes utca	2,885	2,889	2,887	2,882	—	—
Óskü	2,887	2,889	—	—	—	—
Duna-balparti rögök (Vas-hegy)	2,887	2,891	2,889	—	—	—
Veszprém (Jutas)	2,875	2,880	—	—	—	—

A $d(10\bar{4})$ értékek pontosságát minden esetben kvarc etalonnal ellenőriztük. Ahol szükséges volt, az értékeket helyesbítettük.



4. ábra. A Tündér-hegyi dolomit-változatok röntgen $d(10\bar{4})$ értékeinek változása a CaO/MgO függvényében.

J e l m a g y a r á z a t : 1 = Kristályos dolomit, 2 = Üde dolomit, 3 = Porlott dolomit

Fig. 4. Variation of X-ray $d(10\bar{4})$ values of dolomites from Tündér Hill as a function of CaO/MgO. L e g e n d : 1. Crystalline dolomite, 2. Fresh dolomite, 3 = Pulverulent dolomite

A röntgendiffrakciós vizsgálataink adatait a fenti szempontok szerint a III. táblázatban foglaltuk össze. A táblázatból a fehér dolomitok esetében az üde dolomitokhoz viszonyítva, statisztikusan a dolomitban levő kalcitos rész arányának gyenge növekedése látszik. Ami egyben azt jelenti, hogy a porlódás során bekövetkező gyenge átkristályosodás (pl. orientált továbbnövés) Ca-ban gazdagabb dolomitot eredményezett. A színes porlott dolomitok esetében a $d(10\bar{4})$ értékeknél a fehér anyag adataitól mindig némi eltérés látszik. Ez, mint azt a szögligeti (Észak-Borsodi Karszt) és a gánti anyag esetében bemutatjuk (5, 6. ábra), a változó vastartalom eredménye. (A vastartalom meghatározását RISCÁK G. a MÁFI röntgenlaboratóriumában, röntgenvakuum spektrográffal végezte).

A dolomitok $d(10\bar{4})$ értékeinek vastartalom arányában való változása azt jelenti, hogy a színező kationként szereplő vas itt a dolomit rácsába beépült. Ez a beépülés azonban, vizsgálataink szerint csak a dolomitszemcsék külsővékony bevonataként feltételezhető, mert rövid ideig (5 perc) tartó sósavas

oldás után a visszamaradó dolomit anyag $d(10\bar{4})$ értékei a fehér anyag $d(10\bar{4})$ értékeivel már megegyeznek.

A dolomitokhoz hasonlóan az üde és porlott dachsteini mészkőelőfordulások anyagaiból is néhány röntgendiffrakciós vizsgálatot végeztünk. Ezek közül a két legismertebb lelőhelyünkről — a Fazekas-hegyi, és a János-hegy Budakeszi úti feltárásból származó anyagokból készült röntgendiffraktogramok $d(hikl)$ értékeit a IV. táblázatban mutatjuk be.

A táblázat adataiból — épp úgy, mint a dolomitok esetében — az üde és porlott mészkövek között alig érzékelhető változások láthatók.

Ezek közül — a $d(10\bar{4})$ értékek eltérései GOLDSMITH J. R. — GRAF, D. L. — JOENSU, O. J. (1955) vizsgálatai szerint itt is a kémiai összetétel változásait jelölik. Ezért a röntgendiffrakciós vizsgálataink közül ezeket az értékeket itt is külön táblázatba foglaltuk (V. táblázat).

A porlott mészkövek $d(10\bar{4})$ értékei az üde kőzetéhez képest mindenütt kisebbek, ennek magyarázatát fenti szerzők szerint a porlott mészkövek kalcitanyagába beépült kismennyiségű magnézium okozza.

A budai-hegységi üde- és porlott dachstein mészkövek röntgen $d(hikl)$ értékei
X-ray $d(hikl)$ values of fresh and geothermally altered, pulverulent, Dachstein Limestone samples from the Buda Hills

IV. táblázat — Table IV.

	Fazekas-hegy		Budakeszi út		MIKHEJEV (1965)		
	Üde mészkő	Porlott mészkő	Üde mészkő	Porlott mészkő	d.	l.	h i k l
1.	3,830	3,820	3,798	3,827	3,85	4	10 $\bar{1}2$
2.	3,015	3,011	3,024	3,015	3,03	10	10 $\bar{1}4$
3.	2,828	2,827	2,828	2,827	2,83	1	0006
4.	2,479	2,476	2,466	2,476	2,50	5	11 $\bar{2}0$
5.	2,273	2,269	2,268	2,273	2,28	7	11 $\bar{2}3$
6.	2,083	2,082	2,078	2,083	2,10	7	20 $\bar{2}2$
7.	1,920	1,920	1,913	1,917	1,919	7	20 $\bar{2}4$
8.	1,903	1,903	1,897	1,902	—	—	—
9.	1,867	1,866	1,860	1,865	1,876	8	11 $\bar{2}6$
10.	1,619	1,618	1,614	1,619	1,632	3	21 $\bar{3}1$
11.	1,597	1,598	1,594	1,598	1,607	5	21 $\bar{3}2$
12.	1,518	1,517	1,517	1,520	1,523	4	2134, 20 $\bar{2}8$

A Budai-hegységi dachstein mészkövek $d(10\bar{4})$ értékei
X-ray $d(10\bar{4})$ values of Dachstein Limestone from the Buda Hills

V. táblázat — Table V.

Lelőhelyek	Üde mészkő	Porlott mészkő	Kalcit
Péter-hegy	3,043	3,039	—
Nagy-Hárshegy	3,043	3,039	—
Remete-hegy	3,035	3,031	—
Piliszentkereszt	3,041	3,035	3,043
Fazekas-hegy	3,015	3,011	—
Budakeszi út	3,024	3,015	—

A röntgen vizsgálatok a MÁFI Röntgenlaboratóriumában készültek Cu-cső, Ni szűrő 26 kV, 36 m A. (A kiértékelést a szerző végezte.)

Budai-hegységi
Weight percentages of analyses

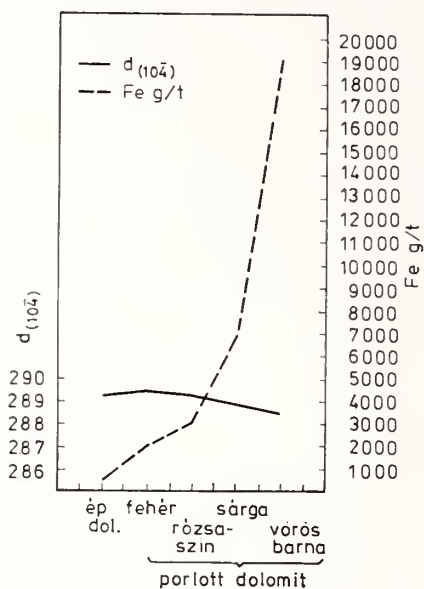
Sor- szám	Kőzet neve	Lelőhely	Elemző	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO
1.	Porlott dolomit	Nagyszénászáúi árok	EMSZT M.	2,56	0,03	0,56	0,42	0,—
2.	Dolomit	Magaskötetői bányá	GUZY K.-NÉ	0,13	0,—	0,18	0,08	0,—
3.	Porlott karbonátos kőzet	Magaskő-Csillebérc útpart	EMSZT M.	20,67	0,04	0,73	0,53	0,—
4.	Porlott dolomit	Magaskő-Csillebérci árokút	EMSZT M.	0,11	nyom	0,03	0,08	0,—
5.	Dolomit	Budaörs-Budakeszi út, Kecse-heggyel szemben	EMSZT M.	0,57	0,02	0,38	0,20	0,—
6.	Dolomit	Márton-hegy	VAVRINECZ G.	0,95			0,18	
7.	Porlott dolomit	Márton-hegy	VAVRINECZ G.	0,35		0,15	0,13	
8.	Porlott dolomit	Márton-hegy	VAVRINECZ G.	0,04			0,03	
9.	Porlott dolomit	Márton-hegy	VAVRINECZ G.	0,42			0,40	
10.	Dolomit	Pilisvörösvár		0,35	nyom	0,14	0,20	
11.	Dolomit	Sas-hegy 258,9△-tól 44°	BRUGGER F.	0,004	0,0004	0,015	0,014	0,0053
12.	Dolomit	Sas-hegy 258,9△-tól 135°	BRUGGER F.	0,01	0,0001	0,042	0,018	0,0040
13.	Porlott dolomit	Sas-hegy 258,9△-tól 47° 120 m	BRUGGER F.	0,015	0,00015	0,058	0,084	0,0042
14.	Dolomit	Széchenyi-hegy 439△ 92°	BRUGGER F.	0,01	0,0006	0,038	0,047	0,0036
15.	Dolomit	János-hegy 383△ 240°	BRUGGER F.	0,01	0,0003	0,024	0,017	0,0095
16.	Dolomit	Vihar-hegy 448,7△ tól 225°	BRUGGER F.	0,02	0,009	0,052	0,020	0,0023
17.	Dolomit	Nagykevély	BRUGGER F.	0,01	0,0005	0,019	0,009	0,0008
18.	Porlott dolomit	Nagykevély	BRUGGER F.	0,01	0,0003	0,028	0,011	0,0006
19.	Dolomit	Nagyszénás 550,5△ 190°	BRUGGER F.	0,01	0,0010	0,818	0,021	0,0008
20.	Dolomit	Ókrös-hegy csúcs	BRUGGER F.	0,01	0,0005	0,034	0,017	0,0015
21.	Dolomit	Tündér-hegy	TOGNAY V. és SOHA I.-NÉ			0,55	0,27	
22.	Porlott dolomit	Tündér-hegy	TOLNAY V. és SOHA I.-NÉ			0,42	0,15	
23.	Kristályos dolomit	Tündér-hegy	NEMES L.-NÉ			0,02	0,21	
24.	Porlott dolomit	Budakeszi	TOLNAY V. és SOHA I.-NÉ			0,37	0,22	
25.	Porlott dolomit	Budakeszi	BARNA I.			0,065	0,0015	
26.	Dolomit	Hármashatár-hegy	JANKOVICS L.					
27.	Dolomit	Pilisvörösvár	BARNA I.			0,07	0,04	
28.	Porlott dolomit	Pilisvörösvár IV. sz. b.	SOHA I.-NÉ				1,18	
29.	Porlott dolomit	Pilisvörösvár I. sz.b.	SOHA I.-NÉ			0,13	0,13	
30.	Dolomit	Pilisvörösvár	SZERÉNYI E.				0,32	
31.	Dolomit	Pilisvörösvár D.	SOMOGYI A.				0,21	
32.	Dolomit	Pilisvörösvár					0,25	
33.	Dolomit	Piliscs. áterés	SOMOGYI A.				0,31	
34.	Dolomit	Piliscsaba DK	SOMOGYI A.				0,23	
35.	Dolomit	Piliscsaba Ny	SOMOGYI A.					
36.	Tűzköves dolomit	Farkas-hegy	CSURI I.					
37.	Tűzköves dolomit	Torbágyi út	CSURI I.					
38.	Dolomit	Sas-hegy DK-i sarka	CSURI I.					
39.	Dolomit	Sas-hegy K-i lejtő	CSURI I.					
40.	Dolomit	Sas-hegy K-i oldal	CSURI I.					
41.	Porlott dolomit	Sas-hegy DNY-i oldal	CSURI I.					
42.	Dolomit	Tinnye DK-i oldal	SERÉNYI E.				0,29	
43.	Dolomit	Budajenő ÉK	SERÉNYI E.				0,39	
44.	Dolomit	Klotild liget	SERÉNYI E.				0,22	
45.	Dolomit	Budaörs Ny Ókrös hegy	SERÉNYI E.				0,38	
46.	Dolomit	Budaörs Csikih. 314,4 △	SERÉNYI E.				0,31	
47.	Dolomit	Budaörs Od vash. DNY					0,44	
48.	Dolomit	Budaörs Farkas hegy D.	SOMOGYI A.				0,40	
49.	Dolomit	Budaörs Farkas-hegy K	SOMOGYI A.				0,24	
50.	Porlott dolomit	János-hegy	ULLRICH E.					
51.	Porlott dolomit	Budakeszi	ULLRICH E.					
	Dolomit ± e	Ágnes utca	ULLRICH E.					

Dolomit-közetszámítások
Petrochemical calculations on dolomites

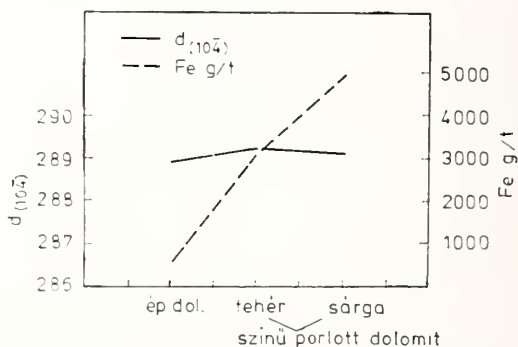
VII. táblázat — Table VII.

Sor- szám	Kőzet	Lelőhely	CaO	MgO	CO ₂	MgO	CaO	MgO+ CaO	CO ₂	-d	-CO ₂	+CO ₂	CaO MgO
1.	Portolt dolomit	Nagyszénászói árok	30,98	19,03	45,07	0,4720	0,5224	1,0244	1,0241	0,0003	0,01		1,1067
2.	Dolomit	Magaskőfői bánya	32,31	19,26		0,4777	0,5762	1,0539					1,2062
3.	Portolt karbonátos kőzet	Magaskő-Csillebérci útpart	24,03	15,98	36,28	0,3942	0,4285	0,8227	+ 0,8242	0,0015		0,06	1,0870
4.	Portolt dolomit	Magaskőfői-Csillebérci árokút	31,03	21,29	47,58	0,5280	0,5533	1,0813	1,0810	0,0003	0,01		1,0479
5.	Dolomit	Budaes-Budaeszi út Kecske-heggyel szemben	30,74	21,03	47,06	0,5215	0,5481	1,0696	1,0692	0,0004	0,02		1,0510
6.	Dolomit	Márton-hegy	31,41	20,10	46,33	0,5233	0,5600	1,0833	1,0526	0,0307	1,35		1,0701
7.	Portolt dolomit	Márton-hegy	30,92	21,44	46,60	0,5317	0,5514	1,0831	1,0588	0,0243	1,07		1,0370
8.	Portolt dolomit	Márton-hegy	31,83	20,79	46,26	0,5156	0,5675	1,0831	1,0511	0,0320	1,41		1,1006
9.	Portolt dolomit	Márton-hegy	31,39	20,66	46,57	0,5124	0,5597	1,0721	1,0571	0,0150	0,66		1,0923
10.	Dolomit	Pilisvörösvár	31,35	21,57	46,36	0,5346	0,5590	1,0936	1,0533	0,0403	1,77		1,0456
11.	Dolomit	Sas-hegy	30,99	21,84	47,22	0,5416	0,5256	1,0942	1,0729	0,0213	0,94		1,0184
12.	Dolomit	Sas-hegy	29,93	20,63	44,95	0,5116	0,5348	1,0464	1,0213	0,0251	1,10		1,0453
13.	Portolt dolomit	Sas-hegy	29,01	20,09	44,18	0,4981	0,5172	1,0153	1,0037	0,0116	0,51		1,0383
14.	Dolomit	Széchenyi-hegy	31,61	21,17	47,18	0,5250	0,5637	1,0887	1,0719	0,0168	0,74		1,0737
15.	Dolomit	János-hegy	30,98	21,52	47,22	0,5337	0,5324	1,0661	1,0729	0,0132	0,38		1,0350
16.	Dolomit	Vihar-hegy	31,42	21,12	47,42	0,5238	0,5602	1,0840	1,0774	0,0066	0,29		1,0695
17.	Dolomit	Nagykevély	30,97	21,52	47,37	0,5337	0,5523	1,0860	1,0763	0,0097	0,43		1,0348
18.	Portolt dolomit	Nagykevély	33,98	18,95	46,82	0,4699	0,6059	1,0758	1,0638	0,0120	0,53		1,2894
19.	Dolomit	Nagyszénás	31,26	21,59	47,38	0,5354	0,5573	1,0927	1,0765	0,0162	0,71		1,0409
20.	Dolomit	Ökös-hegy	31,22	21,90	47,24	0,5332	0,5568	1,0900	1,0733	0,0167	0,73		1,0442
21.	Dolomit	Tündér-hegy	30,84	20,10	45,35	0,4985	0,5501	1,0486	1,0304	0,0182	0,80		1,1035
22.	Portolt dolomit	Tündér-hegy	31,87	20,01	46,49	0,4980	0,5682	1,0642	1,0543	0,0099	0,45		1,1455
23.	Kristályos dolomit	Tündér-hegy	30,85	21,63	46,02	0,5364	0,5501	1,0865	1,0456	0,0409	1,80		1,0255
24.	Portolt dolomit	Budaeszi	30,83	20,29	46,61	0,5032	0,5497	1,0529	1,0590	+ 0,0061		0,27	1,0924
25.	Portolt dolomit	Budaeszi	30,30	21,80		0,5283	0,5403	1,0686					1,0227

26.	Dolomit	Hármashatár-hegy	30,85	16,10	44,55	0,3993	0,5501	0,9494	1,0100	+0,0606	2,87	1,3776
27.	Dolomit	Pilisrőrsvár	30,40	21,60		0,5357	0,5421					1,0119
28.	Porlott dolomit (krémszint)	Pilisrőrsvár IV. sz. b.	30,20	21,16		0,5247	0,5385					1,0263
29.	Porlott dolomit (ualv. rózsaszín)	Pilisrőrsvár I. sz. b.	29,90	21,76		0,5396	0,5332					0,9881
30.	Dolomit	Pilisrőrsvár Veres-hegy	30,72	20,33		0,5042	0,5477					1,0863
31.	Dolomit	Pilisrőrsvár D.	30,90	21,02		0,5212	0,5510					1,0571
32.	Dolomit	Pilisrőrsvár – Pilisszaba Áteresz	30,86	21,01		0,5212	0,5502					1,0566
33.	Dolomit	Pilisszaba DK.	31,17	20,64		0,5118	0,5559					1,0861
34.	Dolomit	Pilisszaba Ny.	31,38	20,43		0,5067	0,5595					1,0932
35.	Tűzköves dolomit	Farkas-hegy	28,64	19,08		0,4731	0,5107					1,0794
36.	Tűzköves dolomit	Torbágyi út	12,98	10,44		0,2588	0,2313					0,8956
37.	Dolomit	Sas-hegy DK-i sarka	38,21	14,37		0,3554	0,6813					1,9169
38.	Dolomit	Sas-hegy K-i lejtő	30,00	21,19		0,5256	0,5350					1,0178
39.	Dolomit	Sas-hegy K-i oldal	31,01	13,43		0,3832	0,5530					1,6596
40.	Porlott dolomit	Sas-hegy DNy-i oldal	31,03	20,50		0,5084	0,5533					1,0883
41.	Dolomit	Tinnye DK-i kőf.	30,72	20,90		0,5184	0,5478					1,0567
42.	Dolomit	Budajenő ÉK	30,66	20,50		0,5084	0,5466					1,0751
43.	Dolomit	Klotild liget	31,59	20,60		0,5109	0,5627					1,1013
44.	Dolomit	Budaörs Ny. Ókrös-hegy	30,99	20,92		0,5187	0,5528					1,0657
45.	Dolomit	Budaörs Csik-hegyek, 314,4 Δ	31,10	20,60		0,5109	0,5546					1,0855
46.	Dolomit	Budaörs Olvas-hegy DNY.	30,94	20,77		0,5151	0,5517					1,0710
47.	Dolomit	Budaörs Farkas-hegy D.	30,88	20,94		0,5193	0,5506					1,0603
48.	Dolomit	Budaörs Farkas-hegy K.	31,23	20,96		0,5198	0,5568					1,0712
49.	Porlott dolomit	János-hegy	31,01	21,27		0,5274	0,5530					1,0485
50.	Porlott dolomit	Budakeszi	29,82	21,56		0,5346	0,5317					0,9945
51.	Dolomit	Ágnes utca	30,48	21,83		0,5414	0,5435					1,0038



5. ábra. A szögligeti dolomit-változatok röntgen $d(104)$ értékeinek változása a vastartalom függvényében
 Fig. 5. Variation of X-ray $d(104)$ values of dolomites from Szögliget as a function of the iron content



6. ábra. A gánti dolomit-változatok röntgen $d(104)$ értékeinek változása a vastartalom függvényében
 Fig. 6. Variation of the X-ray $d(104)$ values of dolomites from Gánt as a function of the iron content

A budai-hegységi üde és porlott dolomitok kőzetkémiai vizsgálata

A budai-hegységi dolomitok kőzetkémiai vizsgálatával eddig több kutatónk foglalkozott. Az első adatokat NENDTVICH K. (1859) munkájában találjuk. Az itt közölt 6 kémiai elemzés közül egy porlott dolomitra vonatkozik. A porlott anyag azonban más helyről gyűjtött minta volt és így az üde kőzetekkel nem összehasonlítható.

Időrendi sorrendben BERNÁTH J. (1866, 1879) két munkájában közölt kémiai elemzéseket, majd FERENCZI I. (1925) és VAVRINECZ G. (1933, 1935) munkáiban találunk dolomitokra vonatkozó adatokat.

A legteljesebb vizsgálatokat BRUGGER F. (1940) közölte. Vizsgálatai szerint 10 db elemzés alapján a budai-hegységi dolomitok átlagösszetétele a következő:

H ₂ O	0,07 ^o _o	
CaO	31,21 ^o _o	
SrO	0,01 ^o _o	Oldhatatlan rész:
MgO	21,46 ^o _o	Fe ₂ O ₃ = 0,007 ^o _o
Fe ₂ O ₃	0,021 ^o _o	Al ₂ O ₃ = 0,016 ^o _o
MnO	0,0021 ^o _o	SiO ₂ = 0,04 ^o _o
Al ₂ O ₃	0,029 ^o _o	0,067 ^o _o
TiO ₂	0,0005 ^o _o	
CuO	0,00013 ^o _o	
NaO	0,049	R ₂ O ₃ = 0,074 ^o _o
K ₂ O	0,006 ^o _o	Al ₂ O ₃ = 0,045 ^o _o
CO ₂	47,29 ^o _o	
SiO ₂	0,01 ^o _o	
SO ₃	0,013 ^o _o	
Oldhatatlan	0,07 ^o _o	
100,23 ^o _o		

BRUGGER F. (1940) vizsgálatai szerint ettől az átlagtól a porlott dolomitminták magasabb R₂O₃; SiO₂ és CaCO₃ tartalmuk miatt térnek el.

El kell ismernünk, hogy mind a mai napig BRUGGER F. vizsgálatai a legpontosabbak. A porlott dolomitok kémiai összetételének teljesebb megismerése végett megkíséreltük, a hegység dolomitjaira vonatkozó kémiai elemzéseket összegyűjteni (VI. táblázat). Ezek nagyrészt a MÁFI Adattárában találtuk, de néhány elemzés kérésünkre is készült.

Az összegyűjtött 51 db elemzési eredményből 16 db porlott dolomitra vonatkozik. Így, a porlott dolomitok kémiai összetételét már statisztikusan is összehasonlíthattuk az üde dolomitok adataival.

A kémiai elemzésekből, ahol erre módunk volt kiemeltük a dolomit fő komponenseként szereplő CaO; MgO; és CO₂ mennyiségeket és ezekből kiszámítottuk a kőzet ásványos összetételének arányait (VII. táblázat).

A számításokból megállapítható, hogy a budai-hegységi dolomitok többségében jelentős CO₂ hiány van, ami azt jelenti, hogy vagy valamelyik kation oxidos alakban van a kőzetben, vagy a dolomit szerkezetében valamelyik kation anion-pozícióba került.

A Budai-hegységi üde és porlott dolomitok nyomelem átlagai g/t-ban
Average g/t values of trace elements from fresh and altered, pulverulent, dolomites from the Buda Hills

VIII. táblázat — Table VIII.

A vizsg. minták száma	Ag	B	Ba	Cr	Co	Cu	Ga	Li	Mn	Ni	Pb	Sr	Ti	V	
Üde dolomitok	21 db	0,02	10	100	2	1,6	16	1,6	33	200	2	1,4	650	100	6
Porlott dolomitok	24 db	0,04	6	1400	9	6	28	4,5	33	300	11	9	1000	660	15
+ Klark értékek		0,0X	20	77		0,1	4	4	5		20	9			20
++				10	11					1100			610	490	

+ = TUREKIAN, K. K. és WEDEPOHL (1961)

++ = KRAFT, M.—SCHINDLER, R. (1962)

A porlott dolomit és porlott dachstein mészkőelőfordulások ki-
Trace analyses, in g/t, of minerals associated with pulverulent

Ásvány	Lelőhely	Ag	As	B	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Ga	Ge
Limonit	Apáthy-szikla	0,04	1000	16	250	< 160	10	< 1	60	1	< 10
Limonit	Apáthy-szikla	< 0,025	600	< 10	160		< 1		100	2,5	<
Limonit	Budakeszi		800	<	250			6	< 10	< 1	<
Limonit	Budaórs Kálvária-hegy		600	<	25				<	<	<
Limonit	Duna balparti rögök										
	Csővár	16	< 100	60	160		60	1000	60	10	<
Limonit	Látó-hegy	<	<		4000			10	<	<	<
Limonit	Látó-hegy	0,16	1000	<	4000			6	<	<	<
Limonit	Nagykovácsi (Nagyszénás)	<	<	<	< 10		100	25	100	<	<
Limonit	Nagytárkány A-III. fúrás	0,6	1600		60		60	60	60	2,5	<
Limonit	Péter-hegy	<	1000		1000		10	16	60	4	<
Limonit	Péter-hegy	<	1000		1000	400	6	10	100	2,5	100
Limonit	Pilisszentiván	4	6000		1000		16	16	400	16	<
Limonit	Pilisvörösvár	4	160	25	100		10	100	60	40	<
Limonit	Pilisvörösvár állomás	2,5	6000	16	10 000		6	6	40	4	<
Limonit	Róka-hegy	<	400		1000						<
Limonit	Szalonka út	<	1000		25						<
Limonit	Tündér-hegy	<	160		400		25	4		2,5	<
Limonit	Tündér-hegy	<	600		16		10	16		1	10
Pirit	Péter-hegy	<	250		160			1		1,6	<
Pirit	Róka-hegy	<	600		1000			16		1	<
Pirit	Nagytárkány A-III. sz. f.	<	4000				60		600		<
Kaolinit	Nagy-Hárshegy	< 0,025	< 100	< 10	< 10	< 160	< 1	40	< 10	6	< 10
Kaolinit	Nagy-Hárshegy	<	<					16		4	<
Kaolinit	Róka-hegy működő kőbánya	<	<	<	25			1,6	16	< 1	<
Kaolinit	Budakeszi porlott dolomitfejtő	<	<					25		16	<
Kaolinit	Pilisszentiván	<	<	25	250		16	25		16	<
Halloysit	Bp. II. ker Szalonka út	<	<		100			< 1			30
Halloysit	Sas-hegy Edvy Illés út	<	<		400						<
Barit	Péter-hegy	<	<		> 10 000			1			<
Barit	Péter-hegy	<	<		> 10 000					16	<
Barit fekete	Péter-hegy	<	<		> 10 000			6	60		<
Barit	Látó-hegy	<	<		> 10 000						<
Kalcit	Pilisszentkereszt	<	100				1		40		<
Kalcit	Péter-hegy	<			< 250				40		<
Kalcit	Róka-hegy	<	160						100	1	<
Kalcit	Tündér-hegy	<			1000		1		100		<
Kalcit	Csővár	0,1			400		2,5		60		<
Kalcit	Apáthy-szikla	<			1000				40		<
Kalcit	Látó-hegy	<			250						<
Aragonit	Róka-hegy	<	<		1600				60		<
Aragonit	Róka-hegy	<	<		1000				40		<
Dolomit	Bp. II. ker. Szalonka út.	<	<								<
Dolomit	Pilisvörösvár	0,6			250			2,5	25		<
Dolomit	Solymár	0,1			25				10		<

Három minta esetében (kettő porlott dolomit) CO₂ többletet találtunk. Ezek esetében hidrokarbonátos kötéseket feltételezünk.

Az adatokból kiszámítottuk a CaO/MgO arányokat is, amelyekből hasonló megállapításokra jutottunk, mint az előzőekben felsorolt szerzők. A budai-hegységi dolomitok valóban igen közel állnak a normál dolomit 1 : 1 arányához, de a CaO mennyisége a porlott dolomitokban az üde dolomitokhoz viszonyítva nagyobb.

sérő ásványainak nyomelemzési eredményei g/t-ben.
dolomites and pulverulent Dachstein Limestone

IX. táblázat — Table IX.

Li	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb	Sn	Sr	Ti	Tl	V	Zn	In	Cd	Mellék- közet	
25	60	100	40	16	160	< 4	100	< 60	< 1	4	250	< 25	< 60	dolomit	1
40	1600	< 4	1,6	10	< 60	<	600	<	<	2,5	250	<	<	"	2
< 10	40	50	25	< 1	600	<	< 10	<	<	16	< 100	<	<	"	3
<	60	16	40	16	100	<	<	<	<	< 2,5	100	<	<	"	4
<	40	<	60	<	<	<	160	<	<	250	400	<	<	"	5
<	40	4	2,5	1,6	<	<	1600	<	<	<	<	<	<	"	6
<	25	60	10	10	250	<	250	<	2,5	<	250	<	<	"	7
100	2500	<	250	<	<	<	400	<	<	160	<	<	<	"	8
16	160	250	400	10	250	6	<	<	<	400	600	<	<	"	9
16	100	250	400	4	<	<	60	400	<	60	<	<	<	mész- kő	10
<	100	160	250	<	60	<	160	<	<	60	<	<	<	dolomit	11
60	160	40	60	<	250	<	40	<	<	60	600	<	<	"	12
160	160	4	100	16	60	6	250	1600	<	400	250	<	<	"	13
16	100	60	40	2,5	4000	6	1000	100	<	2,5	400	<	<	"	14
<	60	<	< 1	40	<	<	1000	<	<	25	<	<	<	"	15
<	2500	<	40	<	60	<	40	<	<	<	250	<	<	"	16
<	250	60	250	10	<	<	100	<	<	25	400	<	<	"	17
<	40	60	40	10	<	<	10	<	<	16	250	<	<	"	18
10	60	<	16	<	<	<	<	<	<	<	160	<	<	mész- kő	19
16	60	<	25	4	<	<	40	<	16	<	100	<	<	dolomit	20
<	160	60	250	160	1000	<	<	<	<	<	<	40	100	"	21
< 10	< 10	< 4	< 1	4	< 60	< 4	100	2500	< 1	40	< 100	< 25	< 60	mész- kő	22
<	<	<	16	10	<	<	60	2500	<	16	<	<	<	"	23
25	250	<	<	< 1	<	<	600	< 60	<	6	<	<	<	dolomit	24
<	600	<	<	4	6	<	600	<	<	40	<	<	<	"	25
40	160	<	4	6	<	<	250	4000	<	25	100	<	<	"	26
<	<	<	<	<	<	<	<	10	<	<	<	<	<	"	27
<	600	<	40	<	<	<	<	600	<	<	2,5	<	<	"	28
<	25	<	<	2,5	<	<	2500	<	<	<	<	<	<	"	29
25	100	<	<	<	<	<	2500	<	<	<	<	<	<	"	30
40	40	<	1,6	1	<	<	2500	<	<	10	<	<	<	mész- kő	31
<	<	<	1,5	<	<	<	2500	<	<	<	<	<	<	dolomit	32
<	40	<	<	<	<	<	60	<	<	<	<	<	<	mész- kő	33
25	4000	<	<	6	<	<	2500	<	<	<	<	<	<	"	34
<	40	<	100	10	<	<	1000	<	<	2,5	100	<	<	dolomit	35
<	40	<	16	16	<	<	1000	<	<	2,5	<	<	<	"	36
25	400	<	16	<	<	<	1000	100	<	6	<	<	<	"	37
40	1600	<	0,6	2,5	<	<	1000	<	<	1,6	<	<	<	"	38
<	160	<	4	4	<	<	1000	<	<	<	<	<	<	"	39
<	16	<	<	6	<	<	10 000	<	<	2,5	<	<	<	"	40
40	600	<	<	2,5	<	<	4000	<	<	2,5	<	<	<	"	41
10	<	<	<	<	<	<	160	<	<	<	<	<	<	"	42
40	40	<	1	4	<	<	600	<	<	6	<	<	<	"	43
60	40	<	<	<	<	<	600	<	<	4	<	<	<	"	44

A porlott dolomitok és dachsteini mészkövek,
valamint üde mellékközeik geokémiai vizsgálata

A Budai-hegységi porlott dolomitok geokémiai vizsgálatához az ismert lelőhelyek üde- és porlott kőzetanyagából átlagmintákat gyűjtöttünk, melyekből a MÁFI Geokémiai Osztályának szinképlaboratóriumában — ZENTAI P. (1967) módszere szerint — tájékoztató szinképelemzések készültek. A vizsgálati eredményekből átlagokat számoltunk, amelyeket az üledékes kőzetek

klarkjával, illetve a kőzetváltozatok átlagait egymással összehasonlítva mutatunk be (VI. táblázat).

A táblázat adatai szerint az üde dolomithoz viszonyítva a porlott dolomitokban az Ag, Ba, Cr, Co, Cu, Ga, Mn, Ni, Pb, Sr, Ti, V kisebb, vagy nagyobb arányban dúsult.

Ezek a dúsulások mint azt a következőkben bemutatjuk, közvetve vagy közvetlenül, a dolomitporlódást előidéző hévvezes hatások eredményei. Megjegyezzük, hogy a Budai-hegységen kívüli üde és porlott dolomitok, valamint az üde és porlott dachstein mészkövek vizsgálatánál hasonló dúsulásokat tapasztaltunk.

A porlott dolomit és dachsteini mészkőelőfordulásokhoz kapcsolódó kísérő ásványok geológiai vizsgálata

A porlott dolomitok és porlott dachstein mészkövek genetikai vizsgálatához szükség volt a kísérőásványok geokémiai jellemzésére is. Ezért ezeket összegyűjtöttük és megvizsgáltattuk. A kapott eredményeket a IX. táblázat tartalmazza.

A legszenbetűnőbbek itt a limonitok gazdag nyomelem asszociációi. Ezekkel korábban már HORUSITZKY F. és WEIN Gy. (1962) foglalkozott, vizsgálataik alapján felhívták a figyelmet néhány érdekes nyomelem dúsulására. Véleményük szerint a limonitok nyomelemgazdagsága a Budai-hegység területén komolyabb hidrotermális ércesedés lehetőségét is felveti.

A limonitok nyomelemasszociációit, ha az eredeti kiindulási anyagukkal, a pirit nyomelemkoncentrációival vetjük egybe, megállapíthatjuk, hogy az As, Co, Cr, Ni, Mo, Mo, Pb, Tl és Zn-tartalom a hévizekből elsődlegesen vált ki, majd ezek a többi vizsgált nyomelemmel együtt, a pirit oxidációja során keletkező, amorf vashidroxid gélek abszorbeáló hatására laterálszekréciósan a mellékkőzetből is dúsulhattak. A limonitok többi nyomeleme, a B, Be, Ga, Li, Mn, Ti és V véleményünk szerint tisztán laterálszekréciósan dúsult.

A hévizekből kivált többi ásvány (kalcit, aragonit, dolomit, barit) alacsony hőmérsékleten (epitermálisan) keletkezett ásványokra jellemző nyomelem asszociációival rendelkezik. Ezekre a magasabb Ba, Cu, Pb és Sr koncentrációk jellemzők.

A kísérő ásványok nyomelemzési adatai kétséget kizáróan igazolják, hogy a dolomitok és a dachsteini mészkövek porlódásánál a hévizeknek jelentős szerepük volt.

A dolomitporlódás genetikai vizsgálata

A dolomitporlódás fő feltételét a kőzet szöveti felépítése szabta meg. Megfigyeltük, hogy csak azok a dolomitok porlódtak, melyekben a kőzet keletkezése utáni átkristályosodás nyomai láthatók. Csak ezekben az átkristályosodott kőzetekben alakulhattak ki azok az agyagásványokkal övezett kristályaggregátumok, melyek mentén a különböző utólagos fizikai-kémiai hatásokra a kőzet eredeti szövete fellazulhatott.

A kőzetet ért utóhatások közül a tektonikai mozgások szerepét időben elsődlegesnek tartjuk, mert ezek okozták a kőzet feldarabolódását és létrehozták azokat a törés- és litoklázis rendszereket, amelyekben a dolomitporlódást közvetlenül előidéző hévizek (vagy egyéb agresszív vizek, ill. oldatok) mozgathattak.

A dolomit közetszöveti fellazulását (porlódását) vizsgálataink szerint a Budai-hegységben többségben hévvizek okozták, reakcióképes oldott anyagokkal (pl. CO_2), hőjükkel és áramlásukkal (itt főleg a kapilláris mozgásra gondolunk). A hévvizek kezdetben a tektonikai vonalak (kereszteződések) mentén áramlottak fel, majd ezeknek a járatoknak a hévvízes ásványokkal való eltömődése után — de ezzel egyidőben is — nagy területen a kőzet litoklázisaiban szivárogtak fel. Ebben az esetben már a hévvizek hőhatására létrejött anizotrop hőkitágulással is számolni kell, amely természetesen újabb litoklázis rendszereket eredményezhetett. (Erre a lehetőségre BRUGGER F. (1940) hívta fel a figyelmet). Ezek a litoklázisok, vizsgálataink szerint többnyire az átkristályosodás során a kristályaggregátumok szélére kiszoruló agyagásványok mentén alakultak ki.

A litoklázisokban mozgó hévizek a földtani idők során kioldották a kristályaggregátumok szegélyéről az agyagásványokat, megszüntetve ezzel a kőzet szövetének összetartását, amihez esetleg az agyagásványok duzzadó képessége is hozzájárult. A kioldott agyagásványokat a hévvizek laterálszekréciónan hasadékokba hordták össze.

Vizsgálataink szerint a hévvizek szerepét, ha kis mértékben is, lassan áramló karsztvizek, vagy leszálló reakcióképes (csapadék) vizek is betölthették, de hasonló szerepe lehetett a dolomit környezetében a pirit oxidációja során keletkezett H_2SO_4 -nek is. Az utóbbi hatását különösen a budai-hegységi limonitos hasadékkitöltések környékén és a bauxit fekvők (pl. Gánt) esetében tanulmányozhattuk.

A budai-hegységi porlott dachstein mészkövek keletkezésének, a porlott dolomitok keletkezésével azonos feltételei és okai voltak.

A dachsteini mészkövek porlódásának is elsődleges feltétele a kőzet szöveti felépítésében van. Megfigyeléseink szerint csak azok a mészkövek porlottak el a hévvizek hatására, amelyek oolitos struktúrájúak. Az oolitok is átkristályosodási folyamaton mentek keresztül, s a dolomitokhoz hasonlóan itt is kialakultak az agyagásványszemesekkel körülvett kristályaggregátumok, amelyek mentén a hévvizek hatására megindulhatott a szöveti fellazulás.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

1. Kaolinit a Budakeszi Fodor József szanatórium mögötti porlott dolomit-fejtőből. Nagyítás 30 000 ×
Kaolinite from pulverulent dolomites quarried behind Fodor József Sanatorium at Budakeszi, 30000 ×
 2. Kaolinit és halloysit a Remete-hegyi dachsteini mészkőbánya hasadékkitöltéseiből, porlott mészkő szomszédságából. Nagyítás 30 000 ×
Kaolinite and halloysite from fissure fills adjacent to pulverulent limestones in the Dachstein Limestone quarry of Remete Hill, 30 000 ×
- Elektronmikroszkópos felvételek. Az elektronmikroszkópos vizsgálatokat az MTA kémiai Szerkezet Kutató Laboratóriumában IBRÁNYINÉ DR. ÁRKOSI KLÁRA végezte
Microelectrographs. The examinations with electron microscope were carried out by Dr. K. ÁRKOSI of the Laboratory for Chemical Structural Research of the Hungarian Academy of Sciences

II. tábla — Plate II

1. Halloysit, Sas-hegy, az Edvy Illés út dolomit-feltárásából, murvásodott dolomit mellől. Nagyítás 34 000×

Halloysite deriving from the neighbourhood of weathered, disintegrated dolomites from the quarry in Edvy Illés Street, Sas Hill, Budapest, 34 000×

2. Halloysit a Budapest II. kerületi Szalonka úti kőfejtőből, porlott dolomit szomszéd-ságából. Nagyítás 38 000×

Halloysite from the neighbourhood of pulverulent dolomites of a quarry in Szalonka Street, IInd District, Budapest 38 000×

Elektronmikroszkópos felvételek. Az elektronmikroszkópos vizsgálatokat az MTA Kémiai Szerkezet Kutató Laboratóriumában IBRÁNYINÉ DR. ÁRKOSI KLÁRA végezte

Microelectrographs. The examinations with electron microscope were carried out by DR. K. ÁRKOSI of the Laboratory for Chemical Structural Research of the Hungarian Academy of Sciences

III. tábla — Plate III.

Az ösküi (Veszprém megye) porlott dolomit-fejtő üde mellékkőzetének szöveti képei
Texture images of the fresh country rock of pulverulent dolomites quarried at Öskü (Veszprém County)

1. *Diplopora* sp. metszet. Az ősmaradványban hintve agyagásványszemesék figyelhetők meg. // N, Nagyítás: 27,5×

Diplopora sp., section. Dispersed clay mineral grains can be observed to occur in the fossil, 27,5×

2. *Diplopora* sp. metszet, félig átkristályosodott dolomitban. Jól megfigyelhetők az ősmaradványok átkristályosodása során kialakult agyagásványkoszorús kristályaggregátumok. // N, Nagyítás: 27,5×

Diplopora sp., section, in a semirecrystallized dolomite. Crystal aggregates rimmed by clay minerals due to recrystallization of fossils are readily observable, 27,5×

3—4. *Diplopora* sp. metszetek, a dolomit átkristályosodását jelölő agyagásványkoszorús kristályaggregátumokkal. // N, Nagyítás: 27,5×

Diplopora sp., sections with clay-mineral-rimmed aggregates indicative of recrystallization of the dolomite, 27,5×

IV. tábla — Plate IV.

Az ösküi (Veszprém megye) porlott dolomit-fejtők üde mellékkőzeteinek szöveti képei
Texture images of country rocks of pulverulent dolomites quarried at Öskő (Veszprém County)

1—3. Dolomit átkristályosodását jelölő agyagásványkoszorús kristályaggregátumok. // N, Nagyítás: 27,5×

Clay-mineral-rimmed crystal aggregates suggestive of recrystallization of the dolomite 27,5×

4. Agyagásványkoszorú, ősmaradvány átkristályosodása során kialakult kristályaggregátum szegélyéről. // N, Nagyítás: 68×

Rimming clay minerals from the margin of a crystal aggregate due to recrystallization of fossils, 68×

V. tábla — Plate V.

A pilisvörösvári porlott dolomit-fejtő anyagainak metszetei
Sections of samples from the Pilisvörösvár quarry where pulverulent dolomites are mined

1. Félig átkristályosodott dolomit szöveti képe. II N, Nagyítás: 68×

Texture of a semi-crystallized dolomite, 68×

2. Átkristályosodott dolomit szöveti képe. // N, Nagyítás: 68×

Texture of a recrystallized dolomite, 68×

3—4. Fellazult szövetű (porlott) dolomit szöveti képei. // N, Nagyítás: 27,5×

Texture images of dolomites of loosened structure (pulverulent), 27,5×

Irodalom – References

- BÁRDOSY-NÉ LIESZKOVSKY Zs. (1959): Ipari dolomitliszt kutatása Pilisvörösvár környékén. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1955–56. évről
- BERNÁTH J. (1866): A budai Gellérthegy dolomit fajtáinak magnesiataralma. A kir. Magy. Term. Tud. Társ. Köz-
lönye. VI. köt. 79–80.
- BERNÁTH J. (1867): Magyarországi ásványok elemzése. (Budai dolomitok). M.T.A. Math.-Term. Tud. Közl. V. kötet
- BRADLEY, W. F.—BURST, J. F.—GRAF, D. L. (1953): Crystal chemistry and differential thermal effects of dolomite.
Am. Mineral. 38. 207.
- BRUGGER F. (1940): A Buda környéki dolomitok kőzetkémiai vizsgálata. Mat. és Term. Tud. Ért. LIX. kötet
- FERENCZI I. (1925): Adatok a Buda-Kovácsi-hegység geológiájához. Földt. Közl. LV. kötet
- FÖLDVÁRI-VÖGL M.—KOBLENZ V. (1955): Facteurs de la decomposition thermique des dolomites. Acta Geol. Hunga-
rica 3. kötet
- GEDEON T. (1955): A dolomit kristályszerkezete és szinthezősége közötti összefüggés. Kohászati Lapok 12. sz. 536.
- GOLDSMITH, J. R.—GRAF, D. L.—JOENSU, O. I. (1955): The occurrence of magnesium calcites in nature. Geochim. et
Cosmochim. Acta 7. 212. pp.
- GOLDSMITH, J. R.—GRAF, D. L. (1958): Structural and compositional variations in some natural dolomites. The Journal
of Geology. Vol. 66. No. 6.
- GRAF D. L. (1962): Minor element distribution in sedimentary carbonate rocks. Geochim. et Cosmochim. Acta 26. pp.
849–856.
- HOFMANN K. (1871): A Buda-Kovácsi-hegység földtani viszonyai. M. Kir. Földtani Int. Évkönyve I. kötet
- HORUSITZKY F.—WEIN Gy. (1962): Érc kutatási lehetőségek a Budai-hegységben. Bányászati Lapok 11. sz. pp. 749—
753.
- JAKUOS L. (1950): A dolomitporlódás kérdése a Budai-hegységben. Földt. Közl. LXXX. köt. 10–12. füz.
- JAKUOS L. (1950): Újabb hozzászólás a Budai-hegység hidrotermáinak eredetéhez. Hidr. Közl. 30. köt. 233–235.
- KOCH A. (1911): Újabb földtani és őslénytani megfigyelések a Budai-hegységben. Földt. Közl. XLI. kötet
- KOCH S.—SZTRÓKAY K. I. (1955): Ásványtan. Tankönyvkiadó, Budapest
- KOCH S.—SZTRÓKAY K. I. (1967): Ásványtan I., II. kötet. Tankönyvkiadó, Budapest
- KRAFT, M.—SCHINDLER R. (1962): Periodisches System der Elemente. Berlin
- MIKHEJEV, V. I. (1957): Rentgenometriceszkij opregyeltitel mineralov. Moszkva
- MIKHEJEV, V. I. (1965): Rentgenometriceszkij opregyeltitel mineralov. Tom II. Leuigrád
- NENDTICH K. (1859) Budavidékének dolomitjai. Magyar Akad. Ért. 112–127.
- PÁLFY M. (1920): Tengeralatti forráslerakódások a budapesti triászkorú képződményekben. Földt. Közl. L. kötet
- PICSUGIN, M. Sz. (1966): O genezise dolomitovoj muki v paleozojszkih otlozsenija ruzskoj platformi. Metallogenija
oszdacsni i oszdacsno metamorficeszkih porod. Moszkva
- ROGYONOV, N. V. (1949): Izszenye dolomitovoj muki. Trudü labor gidrogeol. problem. im. akad. Szavarenszkovo. 6.
- SCHAFARZIK F. (1883): Jelentés az 1883. év nyarán a Pilis-hegységben eszközölt földtani részletes felvételtől. Földt.
Int. 1883. Évi Jel.
- SCHAFARZIK F. (1921): Visszapillantás a budai hévforrások fejlődéstörténetére. Hidr. Közl. I. köt. 9–14.
- SCHERF E. (1922): Hévförások okozta kőzetváltozások (hidrotermális kőzetmetamorfózis) a Buda-Pilis-hegységben.
Hidr. Közl. II. köt.
- SCHRETER Z. (1912): Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a Budai-hegységben. Földt. Ine.
Évk. XIX.
- SZABÓ J. (1858): Pest-Buda környékének földtani leírása. A Magyar Tud. Akad. kiadása. Természettudományi Pályamunkák 4. köt.
- SZÁDEZKY-KARDOSS E. (1959): Geokémia. Akadémiai Kiadó, Budapest
- SZOLOVJEV, I. V. (1941): Isszledovanyija po voproszu proiszhozszenyija dolomitovoj muki i rion szproitelsztva.
Kujbisevszkij potunü. Dokl. A. N. SzSzsZsR. 30. N 6.
- SZTRÓKAY K. I. (1956): Magnéziumszintési kísérletekhez használt dolomitjaink összehasonlító ásványkőzettani
vizsgálata. A Fémipari Kutató Intézet Közleményei I. pp. 279–283.
- SZTRÓKAY K. I.—NAGY B. (1968): Természetes vaterit előfordulás a Budai-hegységben. Földt. Közl. 98. pp. 427–428.
- TUREKIAN, K. K.—WEBER, K. H. (1961): Distribution of the elements in some major units of the Earth's crust.
Bull. Soc. Geol. Amer. 72. No. 2. pp. 175–191.
- VADÁSZ E. (1960): Magyarország Földtana. Akadémiai Kiadó, Budapest
- VAVRINECZ G. (1933): Ásványelemzések II. Dolomit a budai Márton-hegyről. Magyar Chemiai Folyóirat. 39. kötet
- VAVRINECZ G. (1935): A budai halloysit és lisztes dolomit összetétele. Magy. Chemiai Folyóirat. 41. kötet
- ZENTAI P. (1967): Spectrochemical methods for geochemical purposes. Acta Chim. Acad. Sci. Hung. Tom. 53. (4). pp.
323–333.

Mineralogical, petrographic, geochemical and genetic investigations of pulverulent dolomites from the Buda Hills

Dr. B. Nagy

The complex, interdisciplinary study (geology, mineralogy, petrography, geochemistry and genetic studies) of dolomites from the Buda Hills is dealt with.

In the introductory part the processes responsible for the pulverulence of dolomites are outlined and the relevant literature is reviewed.

Next to follow is a presentation of the mineralogical and petrographic results obtained for the Buda Hills dolomites, of which the examination of the texture of fresh dolomites has provided the most significant contribution to solving the problem of dolomite pulverulence. It has been stated, indeed, that only recrystallized dolomites are liable to getting pulverized.

As shown by the above studies, the blurred habit of the smaller rock grains is due to clay mineral grains which during the recrystallization of the dolomite, a process of self-purification, have accumulated along the margins of major crystals and crystal aggregates (Plate III, Fig. 2 and 4; Plate IV, Fig. 1-4; Plate V, Fig. 1).

While the rock was being formed, most of the clay minerals entered the sediment incorporated in tests of organism (algae, foraminifera, etc.) (Plate III, Fig. 1-4). Thereafter, during diagenesis and magnesium metasomatism, recrystallization took place with which the self-purification process already referred to was begun. The recrystallized and purified mineral grains show up a mosaic structure (Plate III, Fig. 4; Plate IV, Fig. 1 and Plate V, Fig. 2), though the individual mineral grains are invariably xenomorphic.

In the pulverized rock particles of different size the dolomite grains are mostly xenomorphic, forming aggregates, just like they do in fresh rocks. The aggregates agree in size, statistically, with the crystal aggregates bounded by clay minerals in the fresh rock. The crystals bounding the aggregates were observed in a few cases to show manifestations of continued oriented over growth which could be formed only after the primary structure had been loosened (pulverized) (Plate V, Fig. 3 and 4).

Inclusions in single grains are represented here too by clay minerals. These agree in all of the cases in quality with those found in fresh rocks (Plate I), but are much more reduced in quantity, averaging 0.2 to 0.7%.

Petrochemical and geochemical analyses were performed in order to trace the geological processes involved in pulverizing the dolomites.

The petrochemical analyses of Buda Hills dolomites have been tabulated (Table VI.). 16 out of the total of 51 analyses were obtained for dolomites.

The quantities of CaO, MgO and CO₂ as main components of the dolomite were picked out of the chemical analyses and were used for computing the respective ratios of the mineralogical composition of the rock (Table VII.).

As obvious from the results, the Buda Hills dolomite rock is characterized by a considerable deficiency of CO₂ which may mean that some of the cations is present in oxidic form in the rock or that some of the cations occupied an anionic position in the dolomite structure.

CaO and MgO ratios were calculated from the data available. As obvious from the results, the Buda Hills dolomite rock stands very close to the 1 : 1 ratio of normal dolomite, but the amount of CaO in the pulverized dolomite varieties is higher.

It can be seen from the geochemical results (Table I) that Ag, Ba, Cr, Co, Cu, Ga, Mn, Ni, Pb, Sr, Ti and V are more or less enriched in the pulverulent varieties as compared to the fresh dolomite.

Furthermore, the trace element composition of minerals associated with pulverulent dolomite occurrences (Table VIII.) was also examined. The results brought an incontestable witness to the hypothesis that thermal water may have played a significant role in pulverizing the dolomites (and the Dachstein Limestone).

After reporting on his mineralogical petrographic, petrochemical and geochemical studies, the author attempted to find a solution to the genetic problems of dolomite pulverulence.

The principal prerequisites for dolomitic pulverulence were provided by the rock texture. It was observed that only dolomites carrying traces of postgenetic recrystallization were pulverized. Only these recrystallized rocks could produce the clay-mineral-rimmed crystal aggregates, along which the original structure of the rock seems to have been loosened by various postgenetic physico-chemical effects.

Of the postgenetic effects, the author believes the tectonic movements to have been first to affect the rock, being responsible for the fracturing and resulting in systems of fissures and voids, in which the thermal waters (or other kinds of aggressive waters or solutions) could percolate.

The loosening (pulverulence) of dolomite structure was brought about, as shown by the investigations, mainly by thermal waters, whose reactive dissolved matter (e.g. CO₂), heat and percolation (mainly capillary movement being meant here) must have produced this particular form of weathering. Initially the thermal waters were ascending along tectonic lines (fault crossings) and, after these natural conduits were plugged by thermal water deposits, still in the same phase of activity, they would seep by capillary action up the lithoclasts of the rocks. In this case, an anisotropic thermal expansion due to the hot waters must also be reckoned with, a process that could produce new lithoclase systems. (F. BRUGGER called attention to such a possibility already in 1940.) According to observations by the author, these lithoclasts could develop along the rimming clay minerals

which, mostly in the course of recrystallization, were forced to accumulate on the margins of the crystal aggregates.

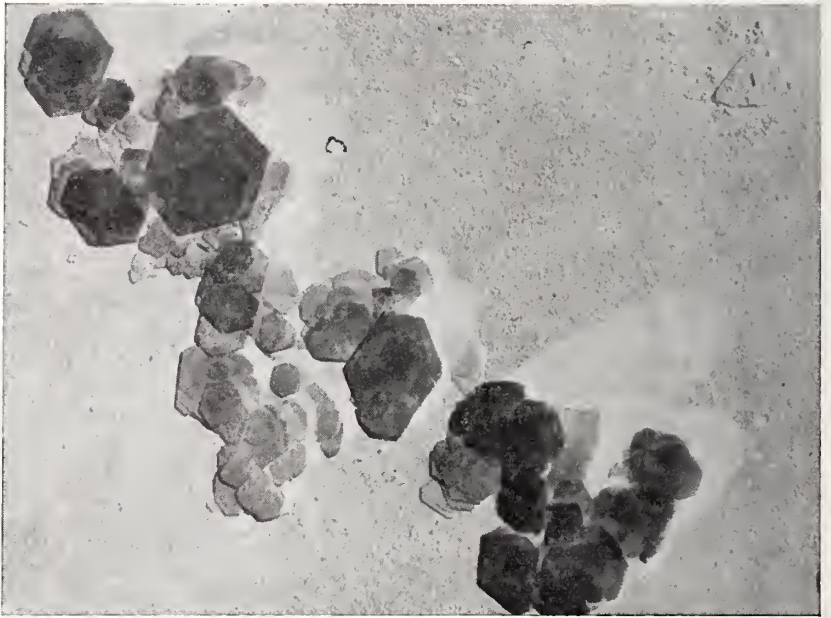
Percolating in the lithoclasts in geological times, the thermal waters dissolved the clay minerals from the margins of crystal aggregates, thus eliminating the cohesion of the rock structure, a process that may have been enhanced by the liability of the clays to swelling. The dissolved and removed clay minerals were accumulated by the thermal waters in the fissures displaying a kind of lateral secretion.

As suggested by the above studies, the role of thermal waters could be played, in a restricted measure though, by slowly percolating karstic waters or descendent aggressive (meteoric) waters as well. In addition, the H_2SO_4 accumulations resulting from the oxidation of pyrite in the neighbourhood of dolomite could also play a similar role. The effect of this latter was observable especially around limonitic fissure fills in the Buda Hills and in the hanging wall of bauxite ore bodies (e.g. at Gánt).

The formation of the pulverized Dachstein Limestone rocks of the Buda Hills seem to be traceable back to the same conditions and causes as that of the pulverized dolomites.

In conclusion, it can be stated that the pulverulence of dolomites in the Buda Hills was brought about by complex geological processes including recrystallization, tectonic deformation and thermal water effects, among which thermal and other kinds of aggressive waters were that which played the most essential role.

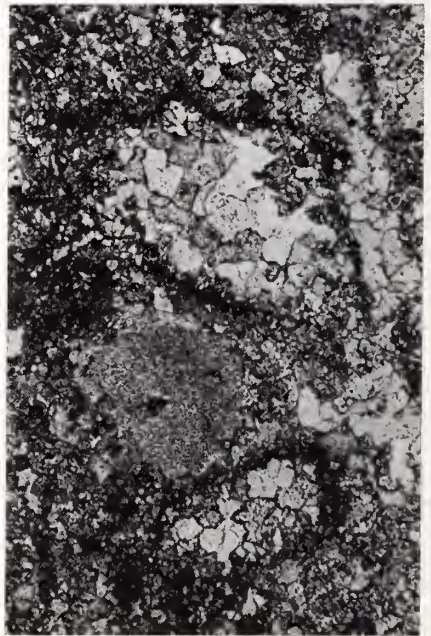
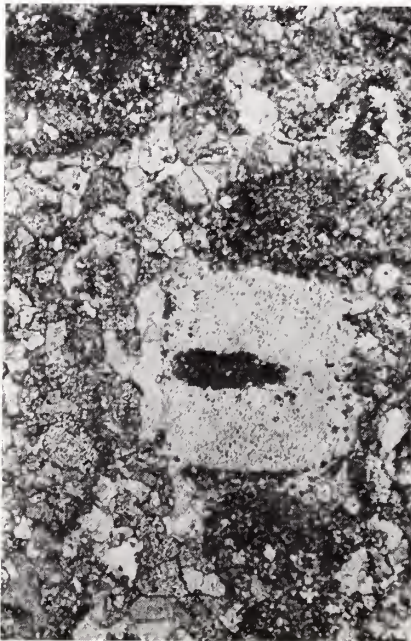
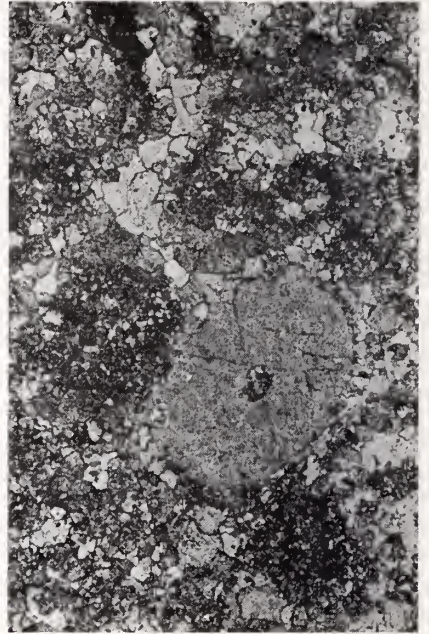
I. tábla — Plate I



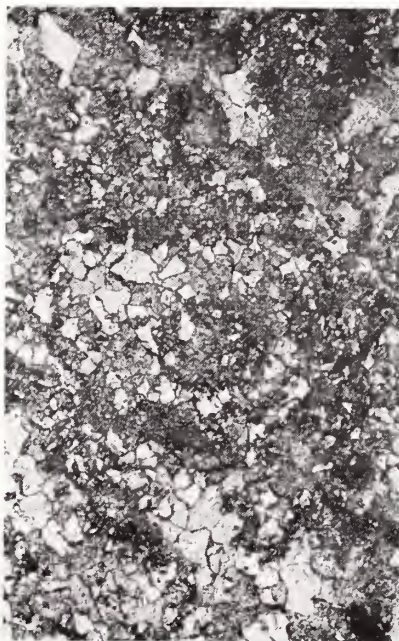
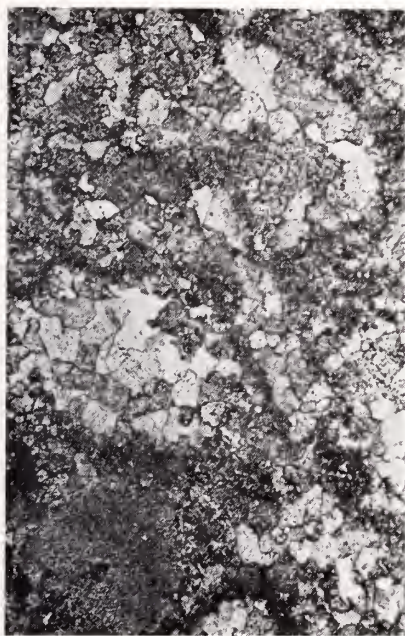
II. tábla — Plate II



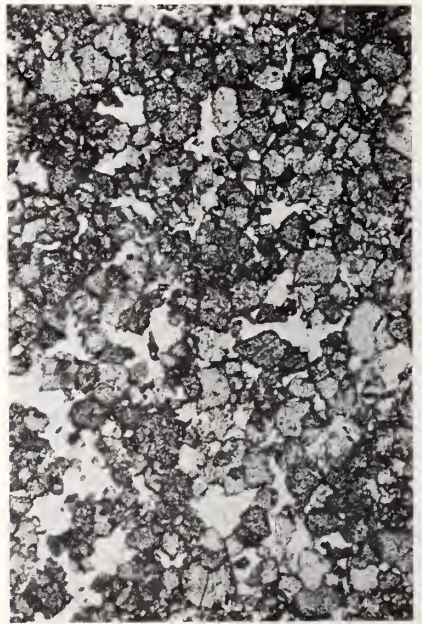
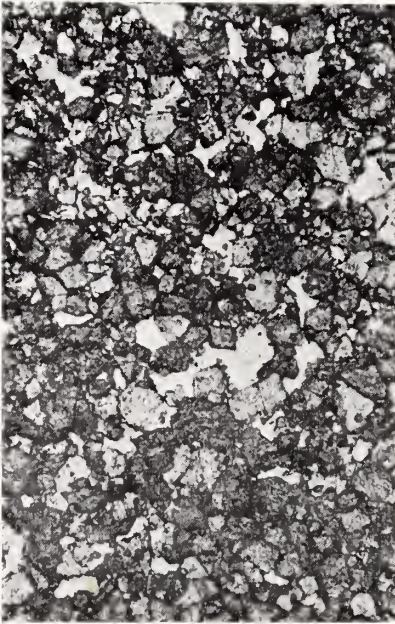
III. tábla — Plate III



IV. tábla — Plate IV



V. tábla — Plate V



Pelagikus Crinoidea maradványok a dunántúli triász képződményekből

Oraveczné Scheffer Anna

(1 ábrával, 12 táblával)

Összefoglalás: A *Roveacrinidae* rendbe tartozó, nyélküli plankton mikrocrinoideák a Tethys területéről széles körben ismert, jellegzetes, sztratigráfiai jelentőségű mikrofossziliák. Hazánk karni képződményeiből három lelőhelyről, a Bakonyszücs 1. számú fúrás agyagos-márgás kifejlődésű estheriás rétegeiből, a Veszprémi alsó halobiás márgából, és a Balatonfüred-Balatonszőlős közti feltárás márgás, trachycerasos képződményeiből kerültek elő.

Általános morfológiai ismertetésükkel, biochronológiai elterjedésükkel, és a hazai formák leírásával, ábrázolásával foglalkozik a dolgozat.

Bevezetés, kutatástörténeti áttekintés

A Dunántúli Középhegység karni rétegsorainak mikropaleontológiai vizsgálata során az iszapolási maradékokban gyakran tűnnek fel mikroszkópos nagyságú *Echinodermata* részecskék. Ezek közül jellegzetesek és sztratigráfiai szempontból igen fontosak a *Roveacrinida* rendbe tartozó pelagikus *Crinoidea* maradványok.

Az alpi kifejlődésű felsőtriász képződményekből szinte világszerte ismertek. Plankton szervezetek lévén, rendkívül széles földrajzi elterjedésűek. Biostratigráfiai jelentőségük és párhuzamosítási használhatóságuk abban rejlik, hogy rövid élettartamú fajaik sokféle tengeri élettérben előfordulnak, a fácies-től szinte függetlenek. A Tethys legkülönbözőbb üledékképződési területein, különféle lithofáciesekben megtalálhatók.

Első triászbeli ismertetésük R. E. PECK nevéhez fűződik („A Triassic Crinoidea from Mexico”, 1948.). A sonorati karni képződmények iszapolási maradékait vizsgálva felismerte, hogy az addig különféle *Echinodermata* és *Bryozoa* ágacskáknak tartott izolált vázelemek összetartoznak és az angliai és németországi (H. SIEVERTS-DORECK, 1932), ill. É-amerikai (R. E. PECK, 1943) kréta rétegekből leírt *Roveacrinidae*-ra hasonlítanak. Néhány, főleg izesülési és díszítésbeli különbség mellett, alapvető alaktani jellegeik ezekkel megegyeznek. A mexikói karni rétegekben való jelenlétük alapján így a krétára jellemzőnek hitt *Roveacrinida* rend földtörténeti ismeretessége lényegesen megnövekedett. R. E. PECK *Somphocrinus mexicanus* genotípussal jellemzett új nemzetséget vezetett be, amely ilymódon az első triász pelagikus *Crinoidea* lelet.

1970-ben jelent meg E. KRISTAN alapvető tanulmánya „Die Osteocrinus-fazies, ein Leithorizont von Schweberinoiden im Oberlandin — Unterkarn der Tethys.” Munkájában 15 klasszikus É- és D-alpi lelőhely anyagából gazdag, változatos összetételű *Roveacrinidae* társulásokat írt le, két új nemzetség (*Osteocrinus*, *Ossicrinus*) hét új fajával. Bevezeti az *Osteocrinus*-facies elnevezést a legjellemzőbb és a leggyakoribb nemzetségről. Elterjedését és jelentőségét tekintve a malm „saccocomás fácies”-hez hasonlítja.

1975-ben D. A. DONOFRIO és H. MOSTLER juli és tuvali hallstatti mészkőből ecetsavas oldással kiszabadított *Roveacrinidae* faunát mutatott be. Az ismert *Osteocrinus* és *Ossicrinus* fajokon kívül néhány új taxont is ismertettek a *Vasculicrinus* és *Poculicrinus* nemzetség két-két fajával. Munkájuk legnagyobb hasznosítható értéke a rend eddig ismert összes tagjára vonatkozó, részletes sztratigráfiai elemzés, amelyet egyéb mikrofauna elemekkel való egybevetéssel igazolnak.

A legfrissebb mikropaleontológiai irodalomban ismét E. KRISTAN tanulmányai foglalkoznak e csoporttal. 1975-ben a Saklibeli (Taurus-hegység, Törökország) felsőladini-alsókarni hallstatti mészkövéből közöl *Osteocrinus* fajokból álló faunát. Sztratigráfiai eredményeit a rétegsorban talált *Conodonta* és sessilis *Crinoidea* maradványok adataival veti egybe. 1977-ben megjelent összefoglaló munkájában, eddigi feldolgozásait kiegészítve és továbbfejlesztve, az egész rend részletes őslénytani leírását, rendszerezését és revízióját adja.

Morfológia, terminológia

A *Roveacrinida* rend mikroszkópos méretű Crinoideái erősen specializálódott Articulataak (*Neocrinoideae*). Származásuk vitatott, feltehetően *Poteriocrinida*-ból fejlődtek (SIEVERTS-DORECK, 1953). Legközelebbi rokonaik a pseudo-plankton *Comatulidae* család cirrusokat viselő tagjai.

Testfelépítésük a lebegő életmódhoz való alkalmazkodást mutatja. Váz-elemeik könnyűek, törekenyek, erősen pórusosak. Termetük legfeljebb néhány mm-es. Redukált testük fajsúlya kicsi, nyélnélküli, csak koronából, vagyis a dorsalis tokból és tíz hosszú, elágazó karból áll. Maga a dorsalis tok (theca, vagy kehely) is redukálódott. Infrabasaliái nincsenek, a basaliák jelenléte is vitatott, csak egyetlen nemzetségnél (*Axicrinus* KRISTAN) valószínűsíthetők.

A theca megnyúlt, kúp-, körte vagy tövisalakú. Pórusos, gyakran gazdagon díszített, néha tüskéket visel. Felülnézetben lekerekített ötszög, vagy rozetta alakú. Szerkezetére, kialakulására vonatkozóan egymással élesen ellentmondó vélemények ismertek.

H. SIEVERTS (1972) értelmezésében a theca egyetlen gyűrűt alkotó lemez-sorból, a radiáliákból áll, amelyen az interradiális suturák felismerhetők, és végigfutnak az egész thecán. Basaliák jelenlétére valló horizontális sutura nincs.

R. P. PECK (1948) szerint a theca alsó része módosult, osztatlan centrodorsale lemez, amely körülfogja és beburkolja a radiáliák dorsalis részeit. A theca belsejében levő testüreg kétosztatú, egy alsó centrodorsalis, és egy felső, radiális üregből áll. Ezeket választják el a basaliák. A theca külső falán levő suturák csak a felső részen, a radialis üreg magasságáig követhetők.

W. RASSMUSSEN (1961) véleménye mindkét előző elképzeléssel ellentétben áll. Ő a kréta Crinoideákat feldolgozó monográfiájában a *Roveacrinida*ek thecájában a centrodorsale jelenlétét tagadja. Szerinte a theca külső részén, az alsó csúcsig, végig futnak az interradiális suturák. Ebből arra következtet, hogy a theca csak a radiáliák egybeolvadásából keletkezhetett. A radiáliák túlnőtték a testüreget ketté osztó kis basaliákat. Ily módon az elsődleges radialis üreg alatt egy másodlagos radialis üreg jött létre.

E. KRISTAN, H. SIEVERTS-DORECK értelmezésére hivatkozik, de leírásaiban a theca megjelölést a centrodorsale és radiáliák együtteseként használja, ami R. E. PECK definíciójának felel meg.

Gyakorlatilag valóban ez utóbbi a legvalószínűbb és az azonosításban legcélravezetőbb felfogás. A W. RASMUSSEN által leírt theca modell az általam vizsgált triász anyagon nem követhető nyomon. A theca külső felületét horizontálisan megosztó, kétféle suturarendszert, vagy díszítettséget nem tapasztaltam. A theca belsejét, mind a tört példányokon, mind az e célból megcsiszolt metszeteken egységesnek, osztatlanak láttam.

Egyes kehely példányok kanadabalzsamba ágyazott (*Osteocrinus rectus goestlingensis*) vékonyesizsolatait, ásványos összetételük meghatározása végett polarizációs mikroszkóppal, különböző fénytörésű folyadékokban vizsgáltam meg. Eszerint egy külső vashidroxidból álló bevonat alatt, a kehely, ugyanúgy mint az összehasonlításképpen megvizsgált radialis brachialia elemek, minden esetben egységes orientációjú, egyetlen kaleitkristályból áll. Valószínű tehát, hogy csak egy, a plankton életmódhoz alkalmazkodott, módosult kalcitkristályból álló centrodorsalis lemez alkotja a kehelyt. Csökevényesedett, vagy egybeolvadt lemezkék nyoma a mikroszkópi képből nem ismerhető fel.

A centrodorsale homorú illeszkedési felületeihez öt *radialia* csatlakozik. Erősen tagolt, distalisán kiszélesedő, durván háromszög alakú lemezkék. Felületük pórusos, a thecához hasonló díszítésű. Illeszkedési módjuk generikus jelleg. Gyakran kiemelkedő, interradialis bordákkal kapcsolódnak.

Illeszkedési felületeikhez csatlakoznak a hosszú, elágazó mozgathatóan ízesülő lemezkékből álló *karok*. A karrészeken (az ún. brachialiakon) jól felismerhetők az izombenyomatok. A Crinoideáknál általában használatos elnevezések szerint itt is primibrachialiák és sekundibrachialiák figyelhetők meg. Az elágazó karrészek a maxillariák.

A brachialiák az első primibrachialiát és az első sekundibrachialiát kivéve csak ventralis nyúlványokat viselnek. Az *Osteocrinus* nemzetségnél a karokat lezáró tenyér alakú képződmények, a palmaliák is ismertek, melyek szintén a plankton életmód bizonyítékai.

A theca kifejlődése, a benne futó idegszatórnák elrendeződése, a centrodorsale és a radialis ízesülései felületeinek jellege, a brachialiák alakja és keresztmetszete, a ventralis nyúlványok elrendeződése együttesen adják a nemzetségek elkülönítésének alapját.

Ezúton fejezem ki hálás köszönetemet DR. SZTRÓKAY Kálmán professzor úrnak az ásványtani vizsgálatokban való segítségéért, útbagazításáért.

Vizsgálati módszerek

A nyélnélküli, pelagikus Crinoideák vizsgálatának legnagyobb nehézsége abban van, hogy egybefüggő maradványaik nem ismertek. Szétesett vázelemeik, izolált lemezkék figyelhetők csak meg az iszapolási, illetve a szerves-savas oldási maradványokban.

E lemezkék legnagyobb számban brachialiák, ritkábban radialis és centrodorsalék.

Egy esetben találtam csak két radialisával egybefüggő centrodorsalét (*Osteocrinus virgatus* KR.) és két még együttmaradt *Axicrinus* brachialiát.

Az irodalomban is igen ritka egy-két egybefüggő vázelemből álló maradvány.

Ezért az összetartozó, megfelelő részecskék azonosítása, rekonstruálása meg lehetőségen nehéz. Csak egyes leőhelyek asszociációinak példányonkénti aprólékos vizsgálatával valószínűsíthetők az egyes fajok összetartozó elemei.

E. KRISTAN tapasztalata szerint a rekonstrukciót megkönnyíti az egyes fajok vázelemeinek azonos skulpturája. Tehát ugyanazon faj centrodorsaléján, radialiáin és legalább a primibrachialiáig ugyanaz a felületi mintázottság fut végig. Ennek felismerésében van az elektronmikroszkópos felvételeknek döntő szerepük. A vázelemek általános, habitusbeli hasonlósága is segít az azonosításban. (Például a zömökebb centrodorsaléhoz zömökebb radialiák, vaskosabb kevésbé megnyúlt brachialiák tartoznak).

A centrodorsale és radialiák, illetve a radialiák és brachialiák illeszkedési felületei is a fajra jellemzőek.

Vizsgálataimban a fenti szempontok alapján sikerült az eddig megismert dunántúli *Roveacrinidae* társulásokat értelmezni, az összetartozó elemeket mintegy összeválogatni, egyberakosgatni.

A pelagikus Crinoideáknál alig ismertek még azok a variációs tényezők, melyek a sessilis Crinoideáknál világosabban látszanak. Ezek egyrészt a fiatal és idős példányok közti ontogenetikus különbségek, másrészt az egyes egyedek proximalis és distalis részei közti morfológiai eltérések.

Nagymennyiségű, morfológiai sorokba rendezhető anyag hiányában a tényezőktől egyenlőre el kell tekintenünk.

A *Roveacrinidae* *biochronologiai* elterjedésére vonatkozó eddigi adatok szerint az anisus emeletben, a pelsoi képződményekben jelennek meg, de még igen ritkák, szórványosan fordulnak elő. A ladini emelet végétől a karni emelet alsó szakaszában hirtelen felvirágzásnak indulnak. Ekkor a malm saccocomás fáciesre emlékeztető módon, jellegzetes, osteocrinusos biofácieseket alkotnak (KRISTAN 1970).

A juli alemeletben még jellemzőek, főleg a hallstatti mészkőfáciesből fajgazdag társulásaik ismertek (DONOFRIO-MOSTLER 1975).

Az észak-magyarországi Alsóhegy legfelső tuvali, illetve alsónóri pötszeheni mészkő kifejlődésű rétegeiből KOVÁCS Sándor *Osteocrinus* metszeteket ismert fel, de a tuvali alemelettől határozott gyűrülésük figyelhető meg.

Nóri emeletbeli előfordulásukról egyetlen közlés jelent meg a Kárpátok ún. szirtövéből. Eszerint M. MISIK, R. MOCK és M. SYKOVA a hallstatti mészkőben találtak *Roveacrinidae* maradványokat jellegzetes nóri Holothuroideák és Conodonták mellett.

A bakonyzsücsi, balatonfüredi és veszprémi *Roveacrinidae* maradványaink cordevolei korúak.

A dunántúli *Roveacrinidae* faunák

Hazánkban eddig három lelőhelyről ismertünk meg pelagikus *Crinoidea* maradványokat. A veszprémi Kopácsy út ún. alsó halobiás márgaszintjéből, a Bakonyzsücs 1. sz. fúrással harántolt estheriás márgából és a Balatonfüred—Balatonszöllős közti kőfejtő trachycerasos márgarétegéből.

1. Ezek közül a leggazdagabb és legjobb megtartású mikrofaunát a *Bakonyzsücs 1. sz. fúrás* 160,5—164,0 m-es mélységközében harántolt sötétszürke, kissé kőzetlisztes, alsókarni márga iszapolással előkészített anyagából kaptuk. A *Crinoidea* maradványokon kívül *Foraminifera* (*Ophthalmidium exiguum* KOEHN-ZANINETTI, *Pachyphloides klebelsbergi* (OBERHAUSER), *Variostoma praelongense* KRISTAN-TOLLMANN), *Ostracoda*, *Spongia* és *Mollusca* töredékeket és jómegtartású Phyllopodákat tartalmaz. Ez utóbbiak NAGY Elemér szerint *Cyclestheroides lenticularis* (MITCH.) maradványai.

A Dunántúlról ismert Roveacrinoidea földrajzi elterjedése

<i>Axicrinus alexandri</i>	<i>Ossicrinus reticulatus</i>	<i>Osteocrinus spinosus</i>	<i>Osteocrinus virgatus</i>	<i>Osteocrinus rectus goestlingensis</i>	<i>Osteocrinus rectus rectus</i>	
●	0	●	0	0	●	Déliroli cassiani rétegek KRISTAN 1970 és 1977
		0		●	X	Északalpi trachycerasos rétegek KRISTAN 1970
			X	●	X	Északalpi halobias és hallstatti rétegek KRISTAN 1970
		0		●	●	Berchtesgadeni hallstatti mészkő (Bajor o.) DONOFRIO-MOSTLER 1975
●		0	X	●	●	Saklibeli hallstatti mészkő (Torók o.) KRISTAN 1975
	X	X	X	X	X	Bakonyszücs I. estheriás márga
	X		X	X	X	Veszprémi alsó halobias márga
						Balatonfüredi trachycerasos márga

- : gyakori mennyiségű
- X: közepes mennyiségű
- 0: ritka mennyiségű

A bakonyszücsi, veszprémi és balatonfüredi pelagikus Crinoideaak sztratifikai elterjedése

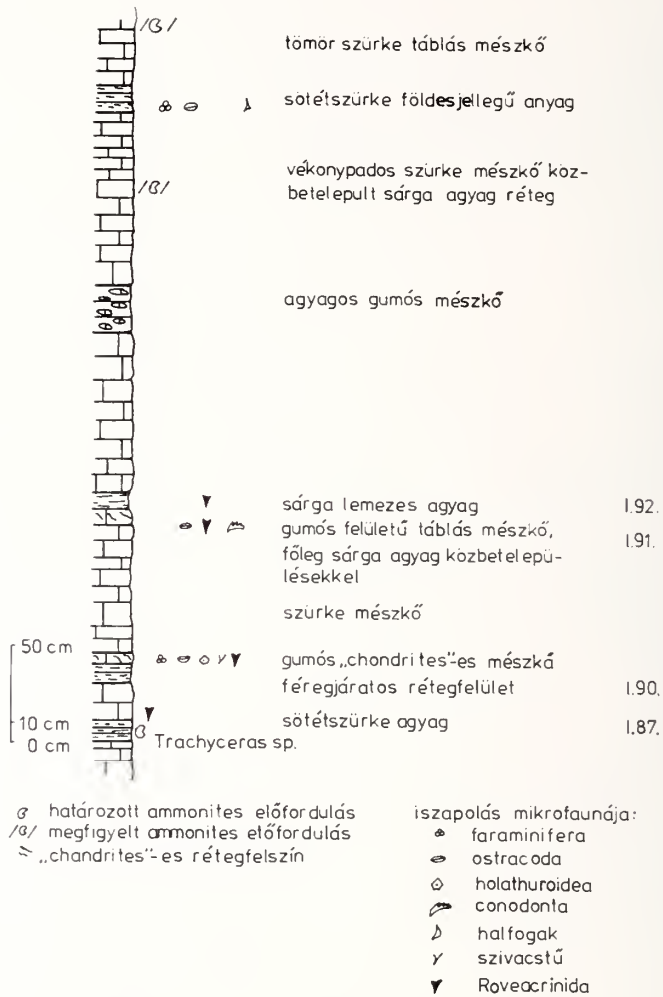
LADINI	K A R N I			
LANGOBARD	CORDEVOLEI	JULI	TUVALI	
				<i>Osteocrinus rectus rectus</i>
				<i>Osteocrinus rectus goestlingensis</i>
				<i>Osteocrinus virgatus</i>
				<i>Osteocrinus spinosus</i>
				<i>Ossicrinus reticulatus</i>
				<i>Axicrinus alexandri</i>

Az azonosított pelagikus Crinoideaak a következők:

- Osteocrinus rectus rectus* (FRIZZEL-EXLINE)
- Osteocrinus rectus goestlingensis* KRISTAN-TOLLMANN
- Osteocrinus virgatus* KRISTAN-TOLLMANN
- Osteocrinus spinosus* KRISTAN-TOLLMANN
- Axicrinus aff. alexandri* KRISTAN-TOLLMANN

Számbeli arányukat tekintve az *Osteocrinus spinosus* ritka, a többi faj gyakori. Legnagyobb mennyiségben az *Axicrinus braehiali*ak figyelhetők meg.

2. A veszprémi karni képződményeket a veszprémi lap újrafelvétele során PEREGI Zsolt térképezte (MÁFI 1976.). Gyűjtéséből származnak a *Kopácsy úti* garázsépítések révén feltárt márga mintái (244.5, 244/e és 244/b jelzéssel).



1. ábra. A Balatonfüred — balatonszöllösi műút baloldali kis kőfejtőben feltárt alsókarni rétegek (SZABÓ Imre szerint, 1966)

Fig. 1. Karnian beds discovered by a quarry on the left of the highway of Balatonfüred-Balatonszöllös, according to Imre SZABÓ

Ezek sárgás-szürke vékonyréteges, világossárga mállási felületekkel jellemezhető kőzetek. Szervesmaradványaik alapján a LÓCZY-féle felsőmárgacsoport alsó halobiás szintjébe sorolhatók. Az iszapolási maradékok gazdag *Ostracoda* és *Foraminifera* faunát tartalmaznak:

- Pseudonodosaria raphanus* (LINNÉ)
Dentalina minuta ORAVECZ-SCHEFFER
Dentalina bicornis TERQU.
Lenticulina (Astacolus) karnica (OBERHAUSER)
Lenticulina (Vaginulinopsis) protacta BORNEMANN

Spirillina filiformis REUSS
Trocholina ventroplana OBERHAUSER
Trocholina biconvexa major OBERHAUSER
Trocholina biconvexa minor OBERHAUSER

A Roveacrinidaákat az *Osteocrinus rectus rectus* (FRIZZEL-EXLINE), *Osteocrinus spinosus* KRISTAN, *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN fajok képviselik, néhány centrodorsalia és radialis, gyakori brachialis maradványokkal.

3. A Balatonfüred—Balatonszöllös közti műút mentén található kőfejtő tracheeasos márga anyaga SZABÓ Imre gyűjtéséből való. A kőfejtőben feltárt képződményeket, és faunatartalmukat SZABÓ Imre mellékelt szelvénye ábrázolja (1. ábra) (T. 83, T. 87, T. 90, T. 91, T. 92 jelzésű minták). Iszapolási maradvékaikban viszonylag nagy faj és egyedszámmal, és vékony áttetsző törékeny megtartási állapottal jellemezhető mikrofauna van. Ezek *Radiolaria*, *Ostracoda*, *Foraminifera*, [*Pseudonodosaria simpsonensis* (TAPPAN), *Nodosaria primitiva* GERKE, *Pseudonodosaria obconia* (REUSS), *Pachyphloides klebelsbergi* (OBERHAUSER)], *Holothuroidea* (*Theelia* cf. *planata* MOSTLER) és *Conodonta* maradványok. Ez utóbbiak KOVÁCS Sándor szerint: *Gladigondolella tethydis* (HUCKRIDE), *Hindeonella pectiniformis* (HUCKRIEDE), *Lonchodina hungarica* KOZUR-MOSTLER, *Enantioganthus petraeviridis* (HUCKRIEDE).

A Roveacrinidae asszociációban *Osteocrinus rectus rectus* (FRIZZEL-EXLINE), *Osteocrinus rectus goestlingensis* KRISTAN-TOLLMANN, *Osteocrinus virgatus* KRISTAN-TOLLMANN és *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN-TOLLMANN ismerhetők fel. Az előbbi két lelőhely anyagához hasonló gyakoriságúak, de sokkal kisebb termetűek és törékenyebbek.

Mindhárom lelőhely anyaga finom, pelites, normálsós, a sekélytenger mélyebbvízi zónájának képződménye. Üledékképződési sajátosságaik, a litológiai és faunisztikai adatok alapján azonban némileg különböznek egymástól.

A balatonfüredi anyagban az egész faunaegyüttes összetétele és megtartási állapota partoktól távolabb eső, jól szellőzött, medencebeli üledékképződést mutat.

Hasonló szedimentációs viszonyok között keletkezettek a veszprémi halobias márgarétegek is, de az egyhangúbb és gyérebb mikrofauna szerint kedvezőtlenebb életkörülményekkel.

A bakonyszücsi rétegösszlet csendesvízi, agyagos-márgás medenceüledék, mely zártabb, helyenként erősen redukciós közegben rakódhatott le.

Képződési idejét tekintve mindhárom lelőhely *Crinoidea* anyaga, az egész faunával összhangban a cordevolei alemeletre mutat. A bakonyszücsi fajok többsége ugyan a langobardi alemelettől a juli végéig élt, de az *Axicrinus alexandri* KRISTAN-TOLLMANN eddig csak *locus typicus*-áról a cordevolei cassiani rétegekből ismert. Ezért valószínűsíthetjük a képződmény cordevolei korát.

A másik két lelőhelyen az *Ossicrinus reticulatus* faj jelenléte adja a cordevolei alemeletbe sorolás alapját.

A bakonyszücsi, veszprémi és balatonfüredi pelagikus Crinoideák leírása

Phylum: *Echinodermata*

Subphylum: *Pelmatozoa*

Classis: *Crinoidea*

Ordo: *Roveacrinida* SIEVERTS-DORECK, 1953

Familia: *Roveacrinidae* PECK, 1943

Genus: *Osteocrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1970

Osteocrinus rectus rectus (FRIZZELL-EXLINE), 1955
(III.—IV.—V. tábla, 1—6., 1—6., 1—4. ábra)

1955 *Rhabdolites rectus* FRIZZELL-EXLINE p. 66. T. 1. f. 14, 15.

1970 *Osteocrinus rectus rectus* KRISTAN-TOLLMANN p. 785. Abb. 2, 5, 6.

1975 *Osteocrinus rectus rectus* KRISTAN-TOLLMANN p. 329. T. 6.: f. 7—10. T. 7. f. 7. T. 8. f. 6. 11.

A centrodorsalia hosszú, tövisszerűen megnyúlt kúphoz hasonlítható. Felső pereme felé fokozatosan kiszélesedik. Felülnézetben lekerekített ötszög alakú. A radiáliakkal való érintkezési felület széles, lapos egybefüggő. A radiáliák is keskenyek és hosszmetsetben nyújtott lekerekített egyenlőszárú háromszögre emlékeztetnek. Félkör alakú dorsalis ligamentum tapadási felületekkel. Egy-máshoz oldalról, egész száruk mentén szorosan illeszkednek. Kiszélesedő disztális részeikhez kapcsolódnak az elágazó brachialiák. Ezek lábszárcsontszerűen megnyúltak, hengerek, körkeresztmetszetűek. Ízesülési felületeik a gerinces csontok ízületi felszíneire hasonlítanak, innen ered a nemzetség elnevezése: *Osteocrinus*.

A brachialiákon alternáló elrendeződésben ventrális nyúlványok vannak. A karok lezáró elemei a szétterülő palmaliák. A centrodorsalén és radiáliákon finom, hosszanti rovátkolttság fut végig. A brachialiák simák.

A bakonyszücsi és veszprémi anyagban néhány centrodorsalé és radialia, jóval több primibrachialia és primaxillaria, és igen sok secundibrachialia és a karok felső, disztális részéről származó karrész került elő.

Átlagos nagyságuk:	centrodorsale magasság:	1,1 mm
	radialia	„ 0,9 mm
	primibrachialia hosszúság:	1,2 mm—2,3 mm
	primaxillaria	„ 1,8 mm
	secundibrachialia	„ 1,1 mm

A balatonfüredi példányok jóval kisebbek, centrodorsalét és radialiát nem találtam, néhány primaxillaria mellett gyakoriak a különböző brachialia elemek.

Osteocrinus rectus goestlingensis KRISTAN-TOLLMANN, 1970.
(XII. tábla, 5.)

1970 *Osteocrinus rectus goestlingensis* KRISTAN-TOLLMANN p. 785., Abb. 2, 7.

1975 *Osteocrinus rectus goestlingensis* KRISTAN-TOLLMANN p. 329. T. 6. f. 5, 6. T. 7. f. 1—3, 6—8. T. 8. f. 7.

Az *Osteocrinus rectus rectus* fajtól zömökebb, alacsonyabb kúp formájú centrodorsaléjában különbözik. Felülnézetben, tehát a radiáliakkal való érintkezési felülete, szintén lekerekített ötszög alakú, de karélyosabb, kifejezettebb beöblösödésekkel. A radiáliák disztálisan alig szélesednek ki, közel párhuzamos

oldalakkal, szorosan illeszkednek egymáshoz. A brachialiák nagyon hasonlóak az *O. rectus rectus* brachialiáihoz, ezek alapján a két alfajt nem lehet elkülöníteni. Ugyancsak megegyezik a centrodorsale és a radialiák finom, hosszanti rovátkoltsága is.

Méret:	centrodorsale magasság:	0,5 mm
	radialia „	0,7 mm

A bakonyszücsi anyagban gyakoriak izolált centrodorsale, radialia és brachialia elemek. Gyakran erősen piritisedtek. A balatonfüredi márgában fehér törékeny centrodorsalék és gyakoribb brachialiák formájában van jelen. Földrajzi és vertikális elterjedése teljesen megegyezik az *O. rectus rectus* fajával.

Osteocrinus virgatus KRISTAN-TOLLMANN, 1970
(I.—II. tábla, 1—5., 1—4.)

1970. *Osteocrinus virgatus* KRISTAN—TOLLMANN p. 786. Abb. 8.

A centrodorsale rövid, zömök, tölesérformájú. A radialiákkal való érintkezési felülettől kiindulva először fokozatosan, majd megtörve hirtelenül keskenyedik, csúcsos, néha gömbszerű végződésel. Felülnézetben az *Osteocrinus rectus goestlingensis*-re hasonlít, beöblösődésekkel tagolt. A radialiák szélessége nagyobb magasságuknál, distalis végükön kiterjedtebbek. Jellemzőek a nagy széles, dorsalis izomtápadási felületek. A brachialiák is rövidek, ventralis nyúlványokat viselnek. A centrodorsalét és a radialiákat jellegzetes erős bordák illetve árkok díszítik. A bakonyszücsi anyagban izolált centrodorsale és radialia mellett, egy szerenésesen megőrződött példányon a centrodorsalén még két radialia eredeti helyzetben látható.

Méret:	centrodorsale magasság:	0,3—0,7 mm
	radialia „	0,4—0,5 mm

Földrajzi és időbeli elterjedés: Az *Osteocrinus rectus* két alfajánál ritkább faj, a déltiroli cassiani rétegekben és az északalpi halobiás hallstatti mészkőövön kívül most a Bakonyszücs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 mélységközéből nyert mintákból és Balatonfüredről került elő. Eddig ismert fajöltője langobard tetejétől a juli végéig terjed.

Osteocrinus spinosus KRISTAN-TOLLMANN, 1970.
(VI—VIII. tábla, 1—6, 1—5., 1., 3—4.)

1970. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN TOLLMANN p. 786. Abb. 10, 11.

A centrodorsale hosszú, karsú, töviszerű, csak a felső részén fokozatosan kissé kiszélesedik. A radialiákkal való érintkezési felület ötszögalakú, öt éles radialis kiemelkedéssel és öt mélyen betüremkedő, homorú felülettel. Az érintkezési felület kifejlődésében nagyon közel áll a *Somphocrinus mexicanus* PECK fajhoz, a brachialiák viszont *Osteocrinus* jellegűek. A radialiák magasak, distalisan erősen kiszélesednek, egyenes élben végződnek. A dorsalis izomtápadási felület viszonylag kicsi, félköralakú. A brachialiák hosszúak, vékonyak, tüskések. A faj díszítése nagyon jellegzetes. A centrodorsale alsó szakasza hosszanti bordákkal, árkokkal tüskeszerű képződményekkel feltűnően tagolt, a felső kiöblösödő részén hálózatosan, szabálytalanul lyukacsossá válik. Ez

a felső centrodorsale részre jellemző durva skulptura jelenik meg a radialiákon és a primibrachialiák, illetve primaxillariák ízesülési részein is.

A bakonyzsücsi estheriás márgából nagyon jó megtartású példányai kerültek elő.

Méret: centrodorsale	magasság:	1,8—2 mm
radialia	„	0,9 mm
primibrachialia	hosszúság	2,4 mm
primaxillaria	„	2,8 mm

Földrajzi és időbeli elterjedés: A déltiroli cassinai rétegek jellegzetes, gyakori faja. Az északalpi cordevolei trachycerasos szintben ritkább. A bajorországi berehtesgadeni hallstatti mészkőben is megtalálták. Ezzel ismert fajjeltője viszonylag hosszúra nyúlt a langobard alemelet felső részétől a tuvali alemelet alsó szakaszáig.

A Bakonyzsücs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m szakaszában és a veszprémi márgában cordevolei előfordulású.

g e n u s: *Ossicrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1970.

Ossicrinus reticulatus KRISTAN-TOLLMANN, 1970.

(VIII—X. tábla, 2., 5., 1—4., 2., 5., 6.)

1970 *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN—TOLLMANN p. 789. Abb. 13.

Ez a faj az *Ossicrinus* nemzetség genotípusa, és egyben eddig egyetlen faja. Jellemzője a tölesérszerűen elkeskenyedő, majd egészen kihegyesedő centrodorsale, melynek a radialiákkal való érintkezési felülete az *Osteocrinus*nál megismertnél jóval erősebben tagolt, beöblösödő ötszögalakú.

A radialiák kívülről, tehát dorsalisán közelítőleg lekerekített négyszög-alakúak, teljes alsó felületükkel kapcsolódnak a centrodorsaléhoz. Egész oldal-felületük mentén pedig szorosan illeszkednek egymáshoz. Ebben különböznek a *Somphocrinus* nemzetségtől, melyre jellemző, hogy a radialiák csak felső felületükben érintkeznek egymással, ventralis oldaluk sima, sem központi barázdá, sem kiemelkedő bordák nem láthatók (ugyanúgy, mint az *Osteocrinus*nál). Az izombenyomatok a dorsalis oldal felső részén egy kiemelkedő kis csúcson helyezkednek el. Ugyancsak a dorsalis oldalon van a viszonylag nagy ligamentum lenyomat, melyen a centralis esatorna áttörése képezhető.

A brachialiák simák, hengeresek, esontszerű kifejlődésükben az *Osteocrinus*hoz állnak közel.

A theca skulpturája is jellegzetes, feltűnően különbözik az *Osteocrinus* fajokétól. A centrodorsale felső pereme finoman rovátkolt, elkeskenyedő nyaki részén egyre durvábban likacsos lesz, majd a túszerűen kihegyesedő alsó szakaszon durva bordák és barázdák figyelhetők meg. A radialiák a centrodorsale felső részéhez hasonlóan elmosódottan, finoman vonalkáztottak.

Megjegyzés: A veszprémi és balatonfüredi példányainkon jellemző, az azonosítást megkönnyítő morfológiai jellegnek tekinthető a centrodorsale felső, hirtelen kehelyszerű kiszélesedése, mely KRISTAN 13. ábrájának 1. példányán a legkifejezettebb.

Méret: centrodorsale magassága: 1,4—1,5 mm.

Elterjedés: Meglehetősen ritka a cordevolei alemeletre jellemző faj. KRISTAN-nak a déltiroli cassinai rétegekből való közléséhez a veszprémi halobiás

márga, illetve a balatonfüredi trachycerasos márgabeli előfordulás újabb adatot jelent.

g e n u s: *Axicrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1977.

g e n o t y p u s: *Axicrinus* aff. *alexandri* KRISTAN-TOLLMANN, 1977
(XI. tábla, 1–6.)

A feltehetően új családhoz tartozó, új nemzetség lényeges tulajdonságaiban különbözik a *Roveacrinidae* ismert tagjaitól. Ezek közül legfontosabb a basaliák jelenléte. A feltételezett centrodorsaléhoz (amely eddig nem ismert) öt zömök basalia és ezekhez öt radialia csatlakozik. A basalia belső részén, magasságának alsó felében keskeny idegpálya fut végig. A radialiák is szélesek és alacsonyok, egész szélességükben kiterjedt ligamentum benyomattal. A radialiák hosszú, függőleges ventralis nyúlványai között mély barázda húzódik.

A braehialiák az *Osteocrinus* nemzetséggel szemben izometrikusak, szélességük és magasságuk közel azonos. Mind a primibraehialiák, mind a secundibraehialiák a *Somphocrinus* nemzetségre hasonlítanak.

Az alsó, tehát a proximalis karrészekben a ventralis nyúlványok függőlegesek, a felső, distalis braehialiákon ferdék, váltakozó elrendeződésűek.

KRISTAN rekonstrukciós elgondolása szerint a primaxillaria felett hat secundibraehialia következik.

A basaliák, radialiák és braehialiák egyaránt szabálytalan, durva, hálózatos díszítettséget mutatnak.

A bakonyszüesi anyagban meglehetősen sok secundibraehialia került elő. Más vázelem hiányában azonosításuk meglehetősen nehéz, kétségtelenül felsőbb helyzetű braehialiák. Némileg a *Somphocrinus* braehialiákra is emlékeztetnek, de habitusuk, kis mértékű összenyomottságuk és skulpturájuk révén az *Axicrinus* nemzetséghez állnak közelebb. Ventralis nyúlvány azonban egyik példányukon sem látszik, ezért egyelőre az *Axicrinus* aff. *alexandri* közelítést használtam.

Méret: brachialia magasság: 0,6 mm
 ,, szélesség: 0,4 mm

Elterjedés: Típuslelőhelyén a déltiroli Dolomitokbeli cassiani rétegekben a karni emelet bázisát, a cordevolei alemelet jelzi. Ugyanezt a sztratigráfiai szintet mutatja a bakonyszüesi, estheriás márgabeli gyakori előfordulás is.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

Bakonyszües 1. sz. fúrás 160,5–164,0 m

1. *Osteocrinus virgatus* KRISTAN—TOLLMANN 54 × centrodorsale két radialeval
 2. *Osteocrinus virgatus* KRISTAN—TOLLMANN 78 × centrodorsale
 3. *Osteocrinus virgatus* KRISTAN—TOLLMANN 60 × centrodorsale
 4. *Osteocrinus virgatus* KRISTAN—TOLLMANN 54 × centrodorsale két radialeval
 5. *Osteocrinus virgatus* KRISTAN—TOLLMANN 100 × centrodorsale
- A felvételeket LAKY ILDIKÓ és TAKÁCS BARNABÁSNÉ készítette.

II. tábla — Plate II.

Bakonyszües 1. sz. fúrás 160,5–164,0 m

1. *Osteocrinus virgatus* KRISTAN—TOLLMANN 120 × radiale

2. *Osteocrinus virgatus* KRISTAN—TOLLMANN 120 × radiale
3. *Osteocrinus virgatus* KRISTAN—TOLLMANN 120 × radiale
4. *Osteocrinus virgatus* KRISTAN—TOLLMANN 150 × centrodorsale

III. tábla — Plate III.

1. *Osteocrinus rectus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 72 × centrodorsale Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m
2. *Osteocrinus rectus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 150 × centrodorsale Balatonfüred—Balatonszöllős
3. *Osteocrinus rectus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 320 × centrodorsale Balatonfüred—Balatonszöllős
4. *Osteocrinus rectus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 40 × brachialia Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m
5. *Osteocrinus rectus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 150 × brachialia Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m
6. *Osteocrinus rectus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 66 × brachialia Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m

IV. tábla — Plate IV.

Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m

1. *Osteocrinus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 48 × primibrachialia
2. *Osteocrinus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 72 × primibrachialia
3. *Osteocrinus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 100 × primibrachialia
4. *Osteocrinus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 100 × primibrachialia
5. *Osteocrinus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 100 × primibrachialia
6. *Osteocrinus rectus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 72 × radialia

V. tábla — Plate V.

Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m

1. *Osteocrinus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 120 × primibrachialia
2. *Osteocrinus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 180 × primibrachialia
3. *Osteocrinus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 150 × primibrachialia
4. *Osteocrinus rectus* KRISTAN—TOLLMANN 100 × primibrachialia

VI. tábla — Plate VI.

Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m

1. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 32 × centrodorsale
2. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 32 × primibrachialia
3. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 100 × primibrachialia
4. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 86 × brachialia
5. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 54 × primaxillaria
6. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 220 × brachialia distalis végződés

VII. tábla — Plate VII.

Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m

1. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 86 × radiale
2. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 100 × brachialia
3. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 78 × radiale
4. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 100 × brachialia
5. *Osteocrinus spinosus* KRISTAN—TOLLMANN 180 × brachialia felülnézet

VIII. tábla — Plate VIII.

1. *Osteocrinus spinosus?* KRISTAN—TOLLMANN 200 × centrodorsale Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m
2. *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN—TOLLMANN 260 × centrodorsale Balatonfüred—Balatonszöllős

3. *Osteocrinus spinosus*? KRISTAN—TOLLMANN 40 × centrodorsale Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m
4. *Osteocrinus spinosus*? KRISTAN—TOLLMANN 100 × centrodorsale Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m
5. *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN—TOLLMANN 60 × centrodorsale Veszprém Kopácsy út

IX. tábla — Plate IX.

Veszprém Kopácsy út

1. *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN—TOLLMANN 130 × centrodorsale
2. *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN—TOLLMANN 100 × centrodorsale felülnézet
3. *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN—TOLLMANN 120 × centrodorsale
4. *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN—TOLLMANN 120 × centrodorsale

X. tábla — Plate X.

1. *Osteocrinus rimosus* KRISTAN—TOLLMANN 110 × radiale Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m
2. *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN—TOLLMANN 86 × radiale Veszprém Kopácsy út
3. *Osteocrinus rimosus* KRISTAN—TOLLMANN 100 × radiale Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m
4. *Osteocrinus rimosus* KRISTAN—TOLLMANN 260 × radiale Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m
5. *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN—TOLLMANN 86 × brachialia Veszprém Kopácsy út
6. *Ossicrinus reticulatus* KRISTAN—TOLLMANN 150 × brachialia Balatonfüred—Balatonszőlős

XI. tábla — Plate XI.

Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m

1. *Axicrinus* sp. 100 × brachialia
2. *Axicrinus* sp. 120 × brachialia
3. *Axicrinus* sp. 100 × brachialiak
4. *Axicrinus* sp. 110 × brachialia
5. *Axicrinus* sp. 110 × brachialia
6. *Axicrinus* sp. 120 × brachialia

XII. tábla — Plate XII.

Bakonyzúcs 1. sz. fúrás 160,5—164,0 m

1. *Osteocrinus acus* KRISTAN—TOLLMANN 72 × radiale
2. *Osteocrinus acus* KRISTAN—TOLLMANN 66 × radiale
3. *Osteocrinus acus* KRISTAN—TOLLMANN 66 × radiale
4. *Osteocrinus acus* KRISTAN—TOLLMANN 180 × radiale
5. *Osteocrinus rectus goestlingensis* KRISTAN—TOLLMANN 50 × centrodorsale keresztezett nikolok között

Irodalom — References

- BADINSZKY P. (1973): Újabb őslénytani és földtani megfigyelések a veszprémi karni képződmények rétegsorában. Veszprémi Múzeumok Közleményei 12.
- DONOFRIO, D. A.—MÖSTLER, H. (1975): Neue Schweberinoiden aus Hallstätter Kalken des Berchtesgadener Raumes. Geol. Paleont. Mitt. Innsbruck. Bd. 5.
- FRIZZELL, D. L.—EXLINE, H. (1955): Monograph of Fossil Holothurian Sclerites. Bull. School. Min. Met. 89/1.
- KRISTAN—TOLLMANN, E. (1970): Die *Osteocrinus*facies, ein Leithorizont von Schweberinoiden im Oberladin-Unterkarn der Tethys. Erdöl und Kohle 23.
- KRISTAN—TOLLMANN, E. (1975). Die Mikrofauna der ladinisch-karnischen Hallstätter Kalke von Saklibeli (Taurus-Gebirge, Türkei). Sitzungsberichten der Österr. Akad. der Wissenschaften Mathem.-naturv. Kl. Abt. I. Bd. 184. Heft. 8—10.
- KRISTAN—TOLLMANN, E. (1977): Zur Gattungsunterscheidung und Rekonstruktion der triadischen Schweberinoiden. Paläontologische Zeitschrift, Bd. 51. No. 3—4.
- MISIK, M.—MOCK, R.—SYKOVA, M. (1977): Die Trias der Klippenzone der Karpaten. Geol. Zbornik. Vol. 28. II. 1.
- ORAVECZNÉ-SCHEFFER A. (1971): A Miliolacea főszerűség (Foraminifera) képviselői a Bakonyzúcs 1. sz. fúrás karni képződményeiben. A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1968. évről 1971.
- PECK, R. E. (1948): A Triassic Crinoid from Mexico. Journal of Paleontology Vol. 22. No. 1.

- RASMUSSEN, H. W. (1961): A Monograph on the Cretaceous Crinoidea. Biol. Skrifter Det. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Bd. 12. No. 1.
- SIEVERTS, H. (1933): Über die Crinoidengattung *Drepahocrinus* Jaekel. Jahrbuch Preuss. Geol. Landesanst. Bd. 53.
- SIEVERTS-DORECK, H. (1943): Armlieder von *Roveacrinus* aus einem norddeutschen Senongeschiebe. Zeitschr. Geoschiebeforschung Flachlandsgeol. Vol. 18. Heft 2.
- SIEVERTS-DORECK, H. (1953): *Roveacrinida* — In: UBAGHS, G. Classe des Crinoïdes — In: PIVETEAU, J.: Traité de Paléontologie Bd. 3.
- TOLLMANN, A. (1976): Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. Monographie der Nördlichen Kalkalpen Teil II.

Pelagic Crinoids from Triassic sediments of the Transdanubian (W-Hungary)

A. Scheffer-Oravecz

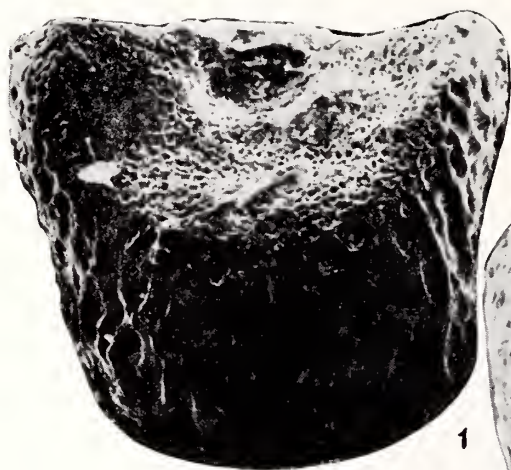
Pelagic Crinoids of *Roveacrinidae* are typical, wellknown microfossils of great stratigraphic value from the Triassic sediments of the Tethys realm. This time they have been found from three cordevolian locality of Transdanubian Centralmountain.

This paper deals with their morphology, biochronology and with the description and representation of the forms occurred in the „*Estheria* marls” of the Bakonyszűcs 1. borehole, in the „*Trachyceras* beds” of Balatonfüred and in the „*Halobia* marls” of Veszprém.

I. tábla — Plate I



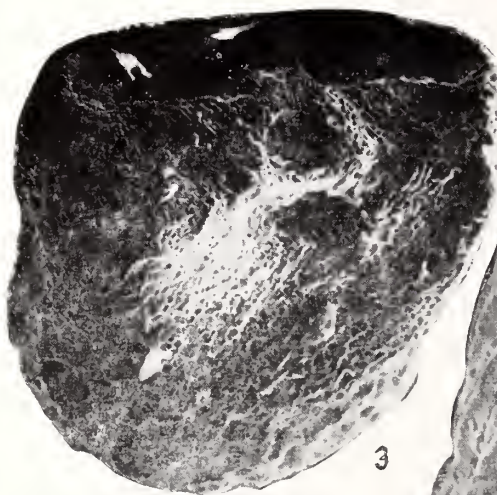
II. tábla — Plate II



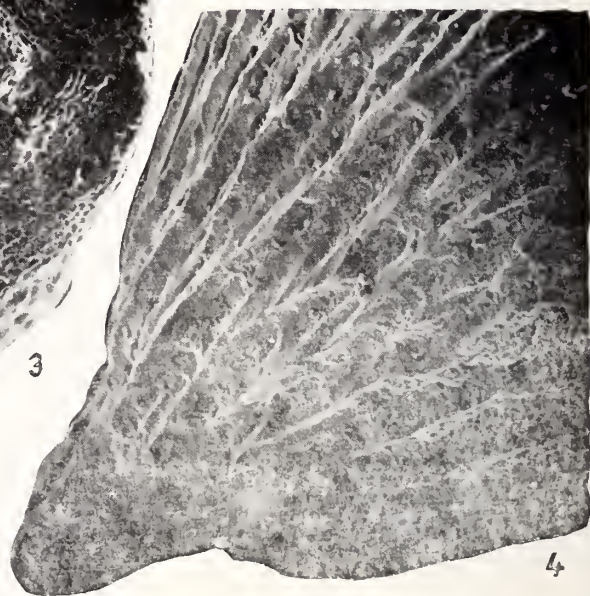
1



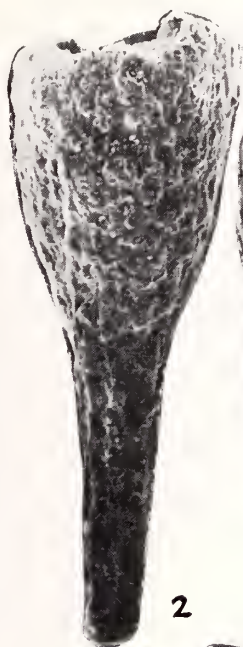
2



3

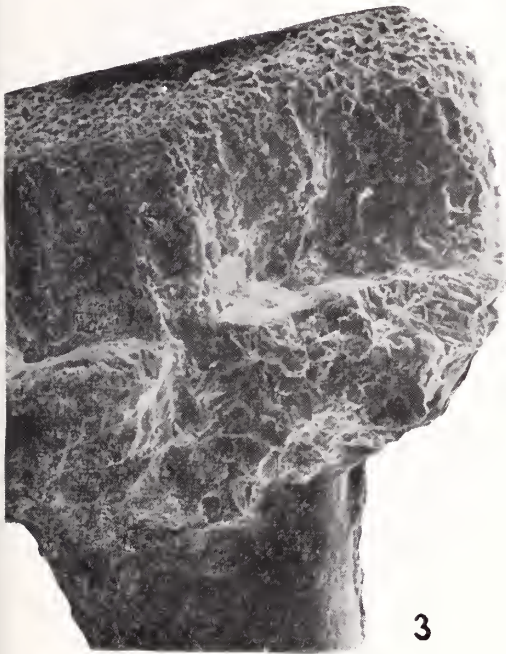
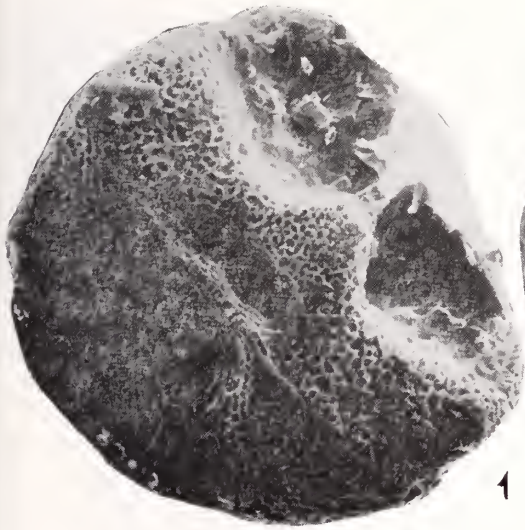


4



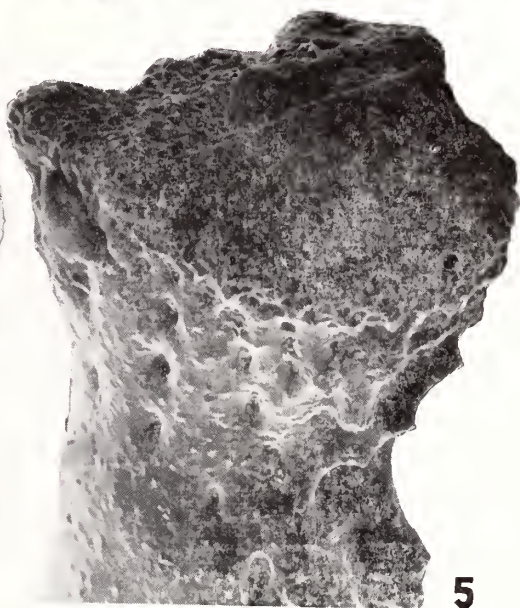
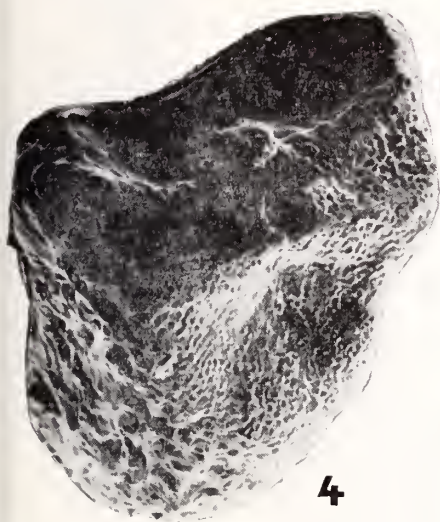
IV. tábla — Plate IV



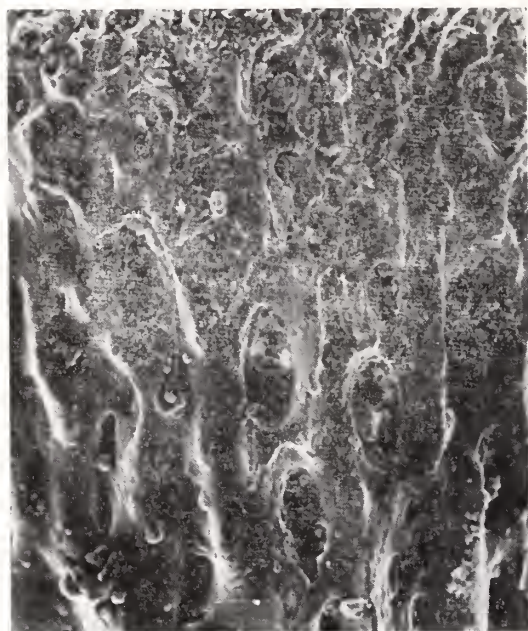


VI. tábla — Plate VI

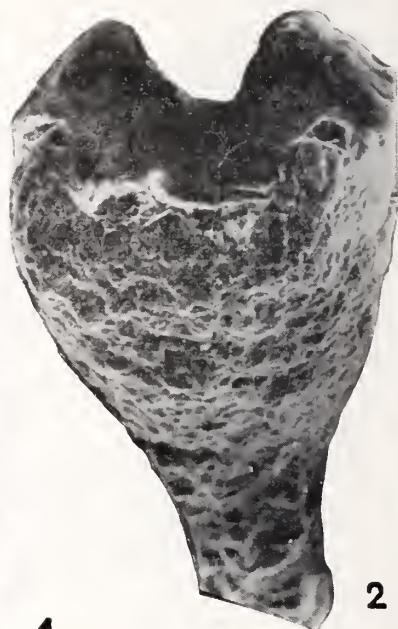




VIII. tábla — Plate VIII



1



2



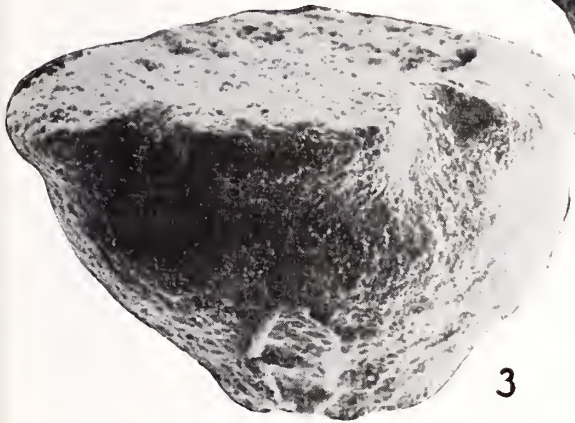
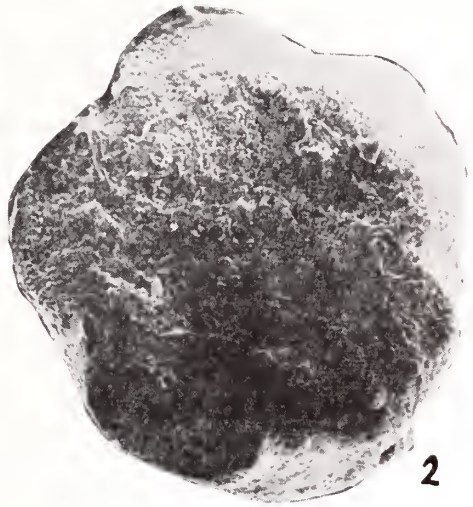
3



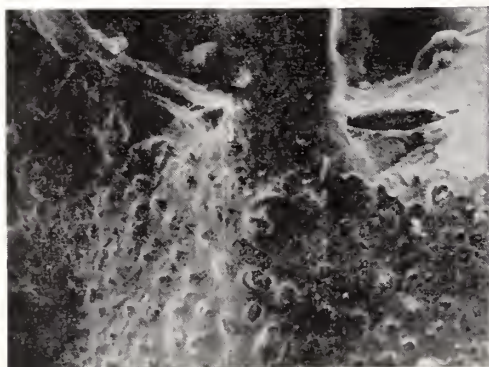
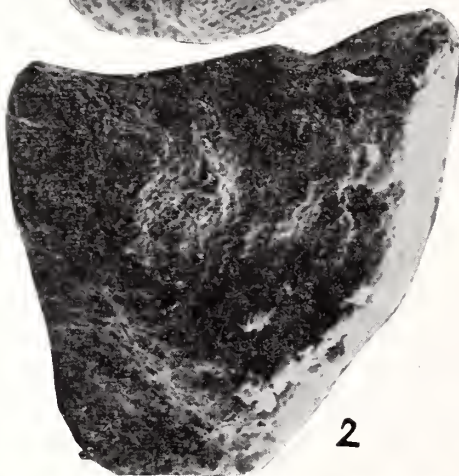
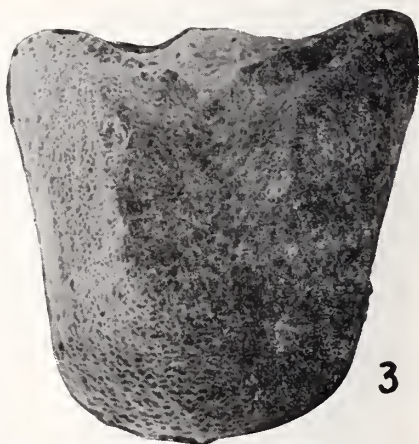
4



5

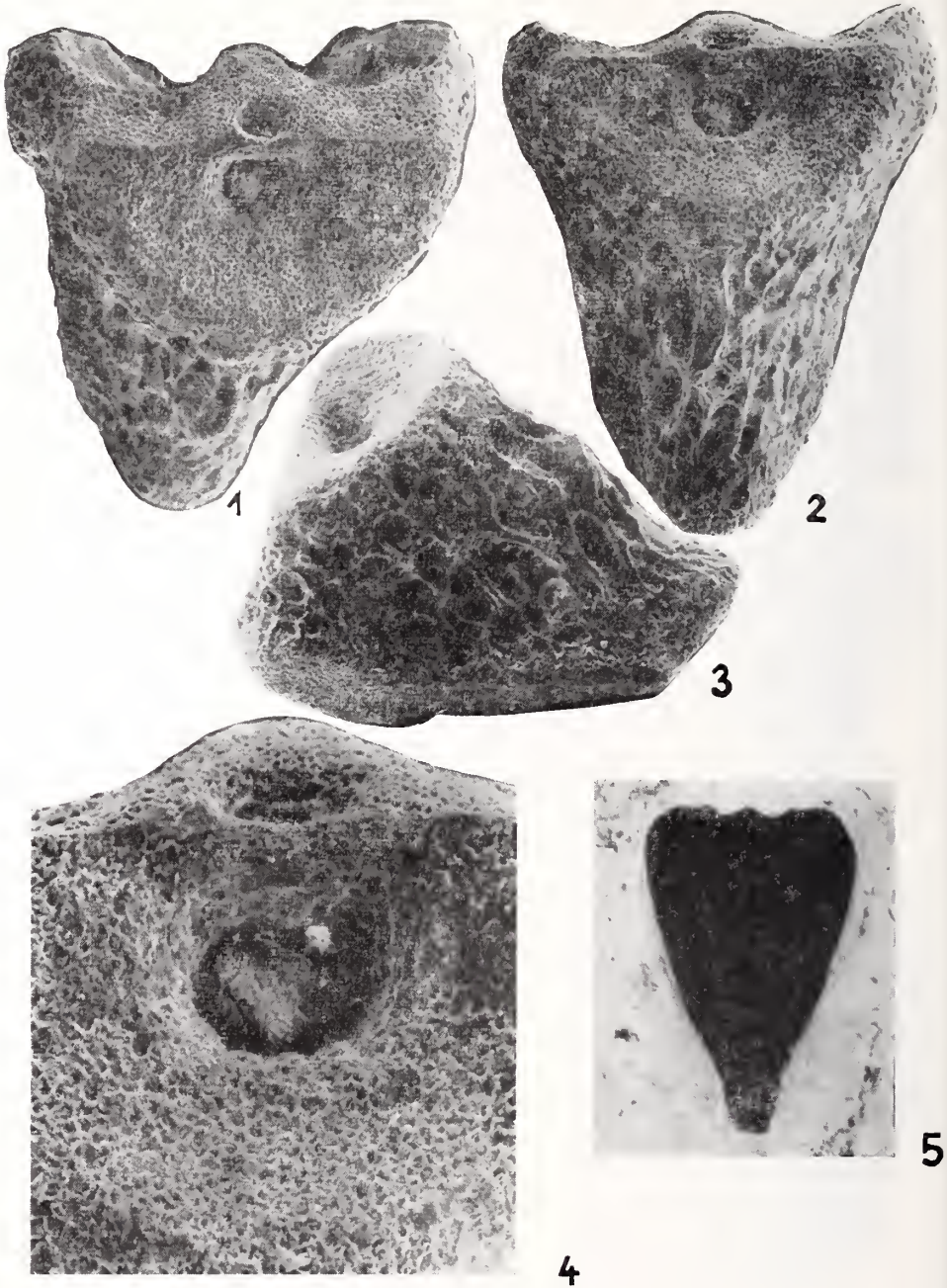


X. tábla — Plate X





XII. tábla — Plate XII



Oxigén izotópos hőmérséklet-mérések a Dunántúli mezozoos képződményeiből

Cornides István, Császár Géza, Haas János,
Jocháné Edelényi Emőke

(5 ábrával)

Bevezetés

1973–1974-ben a Központi Földtani Hivatal megrendelése révén a Bányászati Kutató Intézetnél a Dunántúli középhegységi, a Mecsek- és a Villányi-hegységi felsőtriász, jura és kréta korú üledékes kőzetek és azok ősmaradványainak oxigén és szén izotópos paleohőmérsékleti méréseire nyílt alkalom. (A minták részben saját gyűjtésből származtak, részben GALÁCZ A. és VÖRÖS A. bocsátották rendelkezésünkre.) A vizsgálatok alapvető célját a képződési környezet fontos paraméterének, az egykori hőmérsékletnek és a hőmérséklet időbeli változásának meghatározása, valamint az egyes kőzettípusok genetikai értelmezésének elősegítése képezte.

Hasonló célú oxigén izotópos mérésekre üledékes kőzetekből már Magyarország területéről is volt példa, de ezek publikációjára az eredmények nem kielégítő volta miatt — aminek okát részben a minta választásban, részben az alkalmazott vizsgálati módszerben kell keresnünk — nem került sor.

A paleohőmérséklet megismerésére való törekvés igen hosszú múltra tekint vissza. Természetesen, különböző időszakokban különböző módszerek alkalmazására nyílt lehetőség. A kezdeti időszakban az aktualizmus elvére támaszkodva a biológiai és a szervesetlen klímajelzőket használták széleskörűen. Nem szükséges részletesen tárgyalnunk a mai szárazulatokon vagy tengerekben ismert flóra- és faunaelemek rokonságába tartozó fossziliák hőmérsékletjelző szerepét. Ugyancsak nyilvánvalók e módszer nehézségei, bizonytalansága, túlhajtott, merev alkalmazásának problémái. Valamivel megbízhatóbb támpontot nyújthatnak az ugyancsak kiterjedten alkalmazott szervesetlen klímajelzők, melyek legnyilvánvalóbb képviselői a lateritüledékek, sókőzetek, vagy a glaciális üledékek.

Ezek a módszerek megfelelő körülményekkel ma is alkalmazhatók, de néhány évtizede egzaktabb módszerek is rendelkezésünkre állnak a paleohőmérséklet meghatározására. Legismertebb az oxigénizotópok arányának mérésén alapuló módszer. Ennek alkalmazásánál azt a tényt használjuk fel, hogy a vizes oldatból kiváló kalciumkarbonát oxigénizotóp összetétele kissé eltér a víztől (az ^{18}O izotóp kis mértékben feldúsul a szilárd fázisban) és ez az eltérés a víz (az oldat) hőmérsékletének függvénye. Így az egykori tengerek vizének hőmérsékletét az üledékek, ősmaradványok kalcitjának oxigén $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ izotóparánya rögzítette számunkra. Természetesen e módszer is nagy körültekintést igényel, hiszen a megfigyelések szerint a hőmérsékleten kívül számos egyéb tényező (sótartalom, Sr/Ca, Mg/Ca arány stb.) is módosíthatja az ^{18}O mennyiségét. Egyéb izotóparányokon alapuló módszer is ismert, mint pl. az általában az oxigénizotóp módszerrel párhuzamosan alkalmazott ^{13}C – ^{12}C módszer. A kapott eredmények értékelésénél azonban kellő körültekintéssel

kell eljárunk — elsősorban az ősmaradványok esetében — hiszen tudjuk, hogy az izotópok beépítésének aránya faji bélyeg is lehet, sőt, hogy a vázrészekben különböző izotóparányokkal találkozhatunk. Figyelembe kell venniük továbbá, hogy a vizsgált faj vázépítése életterének mely részén, milyen sebességgel, milyen szakaszokban történt. Csupán megemlítjük, hogy egészen más jellegű — esetenként igen súlyos — problémát jelent mind a fossziliák, mind az üledékek esetében az utólagos folyamatok izotóparány módosító hatása. Éppen ezért, az ilyen jellegű hibák kiküszöbölése céljából igyekeztünk utólagosan át nem alakult, át nem kristályosodott mintákat gyűjteni. A fossziliák közül pedig a legmegbízhatóbbnak tartott Belemnoideákat részesítettük előnyben.

A vizsgálati módszer

A kiválasztott és gondosan preparált minták oxigén izotópelemzését a nemzetközileg elfogadott módszerrel végeztük: a kalcitmintákból telített foszfor-savval szabadítottuk fel a széndioxidot, majd ennek oxigén és szén izotóparányát tömegspektrométerrel (VARIAN MAT M-86) határoztuk meg. A $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ arányt a mért oxigén izotóparány CRAIG szerinti korrekciójához használtuk fel.

A tömegspektrométeres méréshez szükséges széndioxid mennyiséget minden esetben 30 mg kalcit elbontásával állítottuk elő. Minden vizsgált mintából legalább két alkalommal készítettünk egy-egy széndioxid mintát, s ezek izotóparányának meghatározására legalább 4 mérést végeztünk. Így minden izotóparány és ezekből számított hőmérséklet adat kétszer négy mérési adat középértéke. Az oxigénizotóparány szórása általában 0,1%-on belül volt, csupán egyes minták mutattak ezt meghaladó inhomogenitást.

Az így meghatározott izotóparányok megbízhatósága azonban feltehetően kisebb mint a fenti hibahatárok alapján várhatnánk. Ennek oka az alkalmazott standard izotóparányának hibája. A paleohőmérsékletek meghatározása a PDB standardra vonatkoztatott oxigén izotóparányokból történik az ismert

$$t = 16,5 - 4,3 \delta + 0,14 \delta$$

kvadrátikus képlettel, melyben t a $^{\circ}\text{C}$ -ben mért hőmérséklet a $\delta = \delta^{18}\text{O}$ a mintának a PDB (pontosabban a PDB-1 Chicago) standardhoz képest mért oxigén izotóparánya, közelebből a minta és standard izotóparányának eltérése a standardre vonatkoztatott ezrelékekben. A PDB standard azonban már régen nem áll rendelkezésre. Helyette különféle másodlagos standardeket használnak, melyeket — természetesen nem közvetlenül — összehasonlítottak vele. Méréseinknél a lipesei tömegspektrométer laboratóriumban kidolgozott Stryngocephalenkalk standarddel dolgoztunk, világszerte azonban számos egyéb standard is használatos és ez a tény a különböző laboratóriumokban végzett mérések eredményeinek összehasonlítását a standardek eltérő szisztematikus hibái miatt nem teszi lehetővé kellő megbízhatósággal. Minthogy viszont méréseinket végig azonos standarddel végeztük, az összehasonlítás saját eredményeink körén belül az izotóparányokat, s így a hőmérséklet relatív változásait helyesen, ill. csupán az említett szórási hibával terheltén tükrözi.

Továbbá szisztematikus hiba adódik abból a tényből, hogy a kiváló kalcit izotóparánya a hőmérsékleten kívül a tengervíz oxigén izotóparányának abszolút értékétől is függ. A fenti képlet az óceánok jelenlegi átlagos izotóparányára vonatkozik, ettől különböző geológiai korokban, különösen elzártabb tengerrészek, beltengerek esetében eltérések lehetségesek voltak.

E két szisztematikus hiba becslésére és figyelembevételére egyenlőre nincsen elegendő adatunk. Különböző másodlagos standardok összehasonlítására jelenleg igyekszünk — nemzetközi együttműködésben — lehetőséget találni, a mintáink esetében figyelembe veendő tengervíz ^{18}O koncentrációjára nagyszámú hazai vizsgálat elvégzésével deríthetünk fényt.

Az eredmények értékelése

A mérési eredmények értékelésénél a következő kérdésekre kerestünk választ:

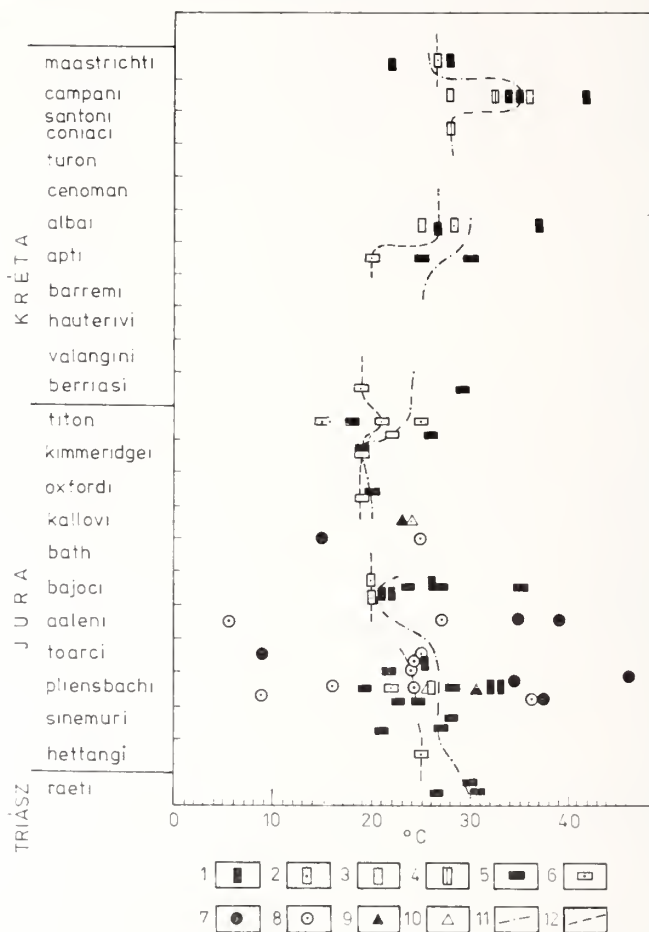
1. Milyen őshőmérséklet változások állapíthatók meg a kor függvényében.
2. Milyen kapcsolat van az őshőmérsékleti eredmények és kőzetek képződési környezete között.
3. Milyen eltérések mutatkoznak az őshőmérsékleti adatokban az egyes kifejlődési területek között.
4. Milyen különbség mutatkozik az ősmaradvány és az azt befoglaló kőzetek vizsgálatánál kapott eredmények között.

Az 1. ábra diágranja a kőzetek és ősmaradványok vizsgálati eredményeit mutatja az egyes kifejlődési övek (a tatai rög területe kiemelve) szerinti jelölésben. A kifejlődési övek eredményeinek összevetésénél azonnal szembetűnő a mecseki minták igen nagy szórása ($5,5 - 46,5\text{ }^\circ\text{C}$) és az irreálisnak tűnő értékek. Ennek oka a kőzetek CO_3^{2-} -ion tartalmának részleges epigenetikus cseréje lehet. A Villányi-hegységből származó minták mennyisége e régió önálló megítélését nem teszi lehetővé, de annyi megemlíthető, hogy a mérési eredmények a Dunántúli-középhegységi, hasonló korú mintákon mért értékekhez közel állnak.

A Dunántúli-középhegység mintáinál az átlag adatok mellett külön is értékeltük a Belemnitesekre kapott eredményeket. A görbék összetevéséből az tűnik ki, hogy a Belemnitesekre vonatkozó adatok az átlag közelében vagy néhány fokkal (max. $5\text{ }^\circ\text{C}$) az alatt vannak. A földtani kor szempontjából elemezve az adatokat a következő tendenciák rajzolódnak ki: a raeti emelettől a doggerig a hőmérsékleti átlagértékek süllyednek ($30\text{ }^\circ\text{C}$ -ról $21\text{ }^\circ\text{C}$ -ra). A bajociban néhány magasabb hőmérsékletre utaló eredményünk is van, de emelkedési tendencia csak a titonban jelentkezik. Az apti és albai emeletből származó mintáknál $26 - 30\text{ }^\circ\text{C}$ -os átlagot kaptunk, ami további emelkedést jelent. A szenonban a kampani alemeletben jelentkezik egy minden korábbit meghaladó csúcs ($35\text{ }^\circ\text{C}$), majd a maastrichtiben ismét csökkenő tendencia érvényesül.

A mérési eredmények (ha utólagos ionscere nincs, és a minták preparálásába és mérésébe nem eszszott hiba) annak a környezetnek a hőmérsékletét jelzik, amelyben a CaCO_3 anyag kiválása végbement. Ez a környezeti hőmérséklet tehát az időszakra és földrajzi helyzetre jellemző általános hőmérsékleti viszonyok mellett, jelentős részben a helyi környezeti viszonyoktól függ (vízmélység, áramlási viszonyok stb.). Az 1. ábrán látható átlag görbe, tehát a fácies-viszonyokat is tükrözi, és a Belemnites-görbe közelítheti meg az adott terület általános hőmérsékletváltozási tendenciáit, amennyiben a nekton Belemnitesek vázépítésének környezete nem eltérő faj-specifikus és nem változott lényegesen a tárgyalt időszakban.

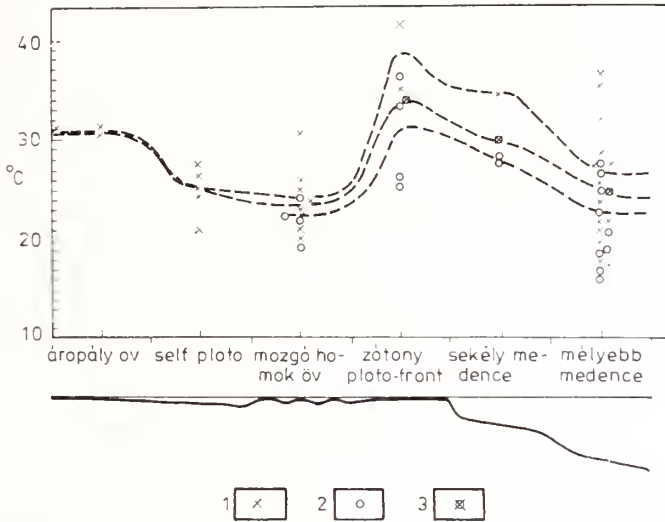
Az őshőmérsékleti adatok és a kőzetek képződési környezetének viszonyát a 2. ábrán mutatjuk be (csak a Dunántúli-középhegység adatait használtuk fel). Ezen két hőmérsékleti maximum látszik, az árapály övi, illetve a zátony



1. ábra. Paleohőmérsékleti méréseink eredményei. J e l m a g y a r á z a t: 1. Kőzet, 2. Belemnites, 3. Neritikus fácies, 4. Zátonyfácies (1–4. Dunántúli-középhegység), 5. Kőzet, 6. Belemnites (5–6. Tata), 7. Kőzet, 8. Belemnites (7–8. Mecsek-hegység), 9. Kőzet, 10. Belemnites (9–10. Villányi-hegység), 11. A Dunántúli-középhegységi és a tatai kőzetminták alapján nyert átlaggörbe, 12. A Belemnitesek alapján nyert hőmérsékleti görbe

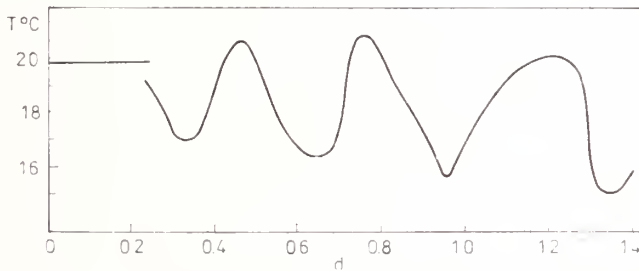
Fig. 1. Results of paleotemperature measurements. L e g e n d: 1. Rock, 2. Belemnite, 3. Neritic facies, 4. Reef facies (1–4. Transdanubian Central Mountains), 5. Rock, 6. Belemnite (5–6. Tata), 7. Rock, 8. Belemnite (7–8. Mecsek Mountains), 9. Rock, 10. Belemnite (9–10. Villány Mountains), 11. Average curve obtained for rock samples from the Transdanubian Central Mountains and Tata, 12. Temperature curve obtained for rock samples from the Belemnites

üledékeknél. Az alacsonyabb értékek a sekély self plató és a medence üledékek esetében jelentkeznek. Ezek a tendenciák megegyeznek a jelenkori, hasonló környezetek hőmérsékleti eloszlásával. Az abszolút értékeket tekintve, az árapály övre (raeti-lofer fácies) kapott 31°C , a self plató és a mozgó homok öv mintáin mért $23,5^{\circ}\text{C}$ és a zátony képződmények $33,5^{\circ}\text{C}$ -os átlaga a jelenkori adatok tükrében reálisnak tekinthető. A Perzsa-öbölben például Abu Dhabi környékén (ez ma a legmelegebb tengerész a világon, és ezért mértékadó a mainál jóval melegebbnek tartott mezozóos viszonyok megítélésénél) a következő értékeket mérték (előbb a februári, ezután az augusztusi adatok): nyílt selftenger felszíne $23\text{--}34^{\circ}\text{C}$, belső laguna $22\text{--}36^{\circ}\text{C}$, a sábkha üledékben lévő



2. ábra. Az őshőmérséklet és az üledékképződési környezet kapcsolata a Dunántúli-középhegységi adatok alapján Jel magyarázat: 1. Kőzet, Ósmaradvány, 3. Átlag

Fig. 2. Relationship between paleotemperature and sedimentary environment on the basis of data from the Transdanubian Central Mountains. Legend: 1. Rock, 2. Fossil, 3. Average



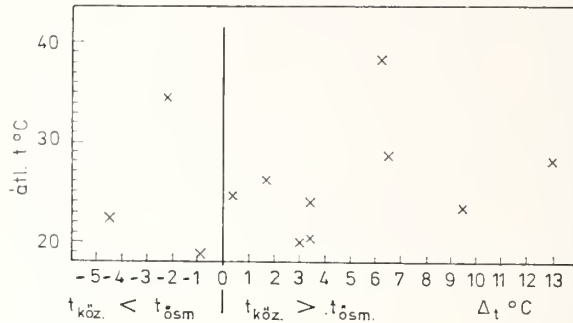
3. ábra. A jura tenger hőmérsékletének alakulása egy Belemnites négyéves fejlődése során (UREY et al, 1951 nyomán)

Fig. 3. Variation of the temperature of the Jurassic sea in the course of the five-year growth of a belemnite (after UREY et al. 1951)

talajvíz hőmérséklete pedig a 40 °C-ot is eléri (BATHURST 1975.). A Bahama platón és a kubai Batabano öbölben a februári vízhőmérséklet 22 °C az augusztusi 31 °C (BATHURST 1975., M. L. RIERA 1972).

A mélyebb medence fáciesekre viszonylag magas középértéket kaptunk (25 °C). Ez azonban nem az aljzat hőmérsékletére utal, hiszen egyrészt a kőzet karbonáttartalmának jelentős részét adó mikro és nannoplankton szervezetek a felső vízrétegekben éltek, másrészt a Belemnitesek is a felső vízrétegekben építhették vázukat. Ez utóbbit támasztják alá azok a mérések (UREY et al. 1951) amelyek a rostrumok rétegeinek vizsgálata alapján a vázépítés közegének jelentős évi hőmérsékletingadozását mutatták ki (3. ábra).

Az 1. és 2. ábrán is feltűnik az, hogy az ósmaradványokra, illetve az ezeket befoglaló kőzetekre kapott hőmérsékleti eredmények nem azonosak, mégpedig



4. ábra. A kőzetből és a benne foglalt ősmaradványból nyert hőmérsékleti adatok különbsége (Δt) az átlaghőmérséklet függvényében
 Fig. 4. Difference between temperatures (Δt) measured for the rock and for fossils recovered from it, as a function of average temperature

az esetek többségében a kőzetminták esetében magasabb értékeket kaptunk. Ezt mutatja a 4. ábra is, amelyen azonos minta esetében a kőzetre és az ősmaradványra kapott értékek különbségét ábrázoltuk (Δt) az átlag hőmérséklet függvényében. E szerint a kőzetre kapott értékek általában 2—3 C°-al magasabbak. A Δt -nek az átlag hőmérséklettől való függése is sejthető, de ennek bizonyítására nincs elég adatunk.

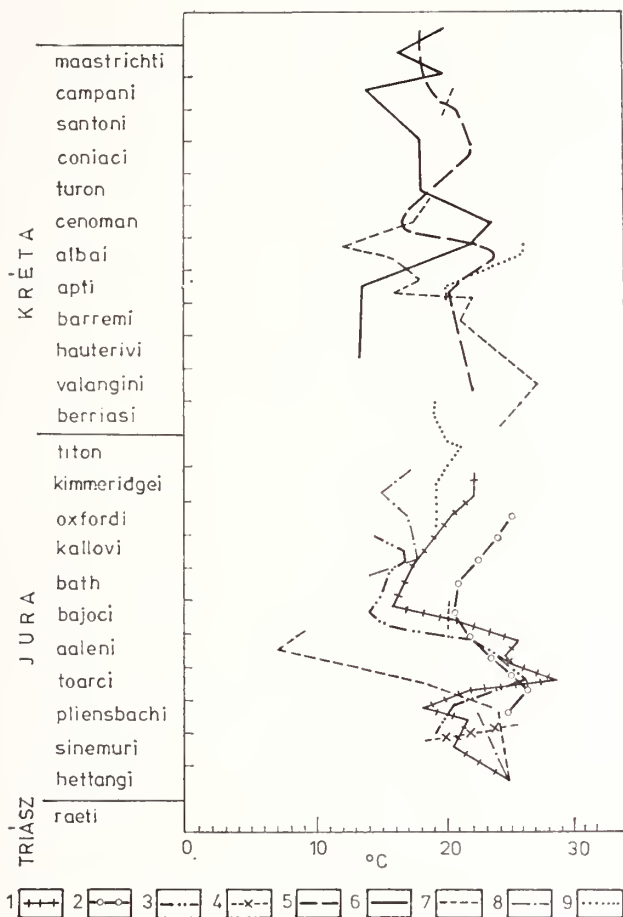
Adataink a nemzetközi eredmények tükrében

Az őshőmérsékleti kutatásokra vonatkozó irodalom tanúsága szerint az oxigén izotópos mérések alkalmazásának már a legelején észrevették, hogy a vizsgálatokra több szempontból is a Belemnitesek a legalkalmasabbak. Ezért és a minél nagyobb mértékű összehasonlíthatóság biztosítása céljából néhány fontosabbnak ítélt, Belemniteseken végzett és többnyire jelentős számú mérésből álló vizsgálatok eredményeit összesítettük az 5. ábrában. Emellett feltűntettünk még egy, ugyancsak Belemniteseken alapuló, de Ca/Mg arány változására épülő őshőmérsékleti diagramot is.

A diagramból első pillantásra is az oxigén izotópos mérések alapján nyert diagramok rokon — a Ca/Mg aránytól feltűnően eltérő — lefutása tűnik szembe, ami a vizsgálati terület jelentős elkülönülését is beleszámítva az utóbbi módszer igen gyenge hőmérséklet rögzítő szerepére hívja fel a figyelmet.

A mérések láthatóan egy jura és egy kréta vizsgálati csoportba különülnek. A jura csoporton belül szinte tökéletesen azonos lefutású diagramot szolgáltatnak az Észak-Németország, Dél-Németország, illetve Franciaország és Svájc területéről származó eredmények. A vázolt területen É-ről D-felé haladva egyre nagyobb tengervíz hőmérséklet mutatkozik. E görbék legjellegzetesebb szakasza a toarci és aaleni hőmérsékleti maximum. A Szibériára vonatkozó diagram az általa felölelt kis intervallum következtében valódi összevetésre nem alkalmas, bár alacsonyabb értékei összhangban vannak a mérések egészével.

A kréta szakasz egészét csak BOWEN és ENGST mérései ölelik fel. Közöttük azonban mintha fázis-eltérés lenne, különösen a legnagyobb maximumok tekintetében.



5. ábra. Paleohőmérsékleti méréseink a nemzetközi eredmények tükrében. J e l m a g y a r á z a t: 1. Dél-Németország — FRITZ 1965, BOWEN 1965, 1966, BOWEN és FRITZ 1963, 2. Franciaország, Svájc — BOWEN 1961, 1963, 3. Észak-Németország — KUNZ 1973, 4. Alpok — FABRICIUS 1970, 5. BOWEN 1961, 6. ENGST 1961, 7. A Kaukázuson túli terület, Ny-i medence — JASZAMANOV 1973, 8. Orosz tábla, Szibéria — TEJSZ, NAJGYIN, SZAKSZ 1963, 9. Saját eredmények Fig. 5. Hungarian paleotemperature measurements in the light of international results. Legend. 1. Southern Germany — FRITZ 1965, BOWEN 1965, 1966, BOWEN and FRITZ 1963, 2. France, Switzerland — BOWEN 1961, 1963, 3. Northern Germany — KUNZ 1973, 4. The Alps — FABRICIUS 1970, 5. BOWEN 1961, 6. ENGST 1961, 7. Transcaucasia, western basin; — JASAMANOV 1973, 8. Russian Platform, Siberia — TEIS, NAIDIN, SAKS 1963, 9. Own results

A Belemnites rostrumok vizsgálatait alapul vevő — hézagossága miatt diagramszerűen alig ábrázolható — mérési eredményeink a nemzetközi eredményeknél kisebb mérvű hőmérsékleti változásokról tanúskodnak. E diagram a többi görbéhez való viszonya alapján két szakaszra osztható. A jurában a hőmérsékleti értékek végig a Svájc—Franciaország területéről származó eredmények alatt maradnak, és lényegében a dél-németországi értékek körül mozognak. Sajnos, a legkritikusabb szakaszcól — a toarei-aaleniből — nem készültek hazai mérések.

A kréta időszakra vonatkozóan mindössze három időegységről sikerült Belemniteshez jutnunk. Az ezekből nyert hőmérsékleti adatok magasabbak

a nemzetközi értékeknél. Az apti és albai közötti 6 °C-os hőmérsékletemelkedés a BOWEN-féle görbe lefutásával látszik megegyezni. A magas hőmérsékletet jelző adatok jól korrelálnak az albai emeletből ismert tarka rétegek, vörös agyagok, sőt bauxitok keletkezésével.

Vizsgálataink megerősítenek bennünket abban az irodalmi adatok ismeretére épülő meggyőződésünkben, hogy a kellő körültekintéssel gyűjtött Belemnites-vázak (esetleg más állatcsoportok vázai is) oxigén izotópos vizsgálata nagy számú elemzési adat esetén, egyéb földtani tényezőket is figyelembe véve, jelentősen hozzájárulhat az őszéghajlati viszonyok jobb megismeréséhez, sőt szerenés esetben még régiók ősföldrajzi viszonyaiban beállott változások megértését is elősegítheti.

Jelen dolgozatunkat a részletesebb elemzés híján — amelyhez a megfelelő adatok mennyisége egyenlőre nem kielégítő — a hazai stabilizotópos paleohőmérsékletmeghatározási vizsgálatok első, kezdeti szakaszáról szóló beszámolóknak kell tekinteni.

Irodalom — References

- BATHURST, R. G. C. (1975): Carbonate sediments and their diagenesis. Elsevier
- BOWEN, R. (1961): Paleotemperature analyses of Mesozoic Belemnoides from Germany and Poland. *7. Geol.* 69.
- BOWEN, R. (1966): Paleotemperature analyses. *Methods in Geochemistry* 2. Elsevier
- BOWEN, R. and FRITZ, P. (1963): Oxygen Isotope Paleotemperature Analysis of Lower and Middle Jurassic Fossils from Pliensbach, Württemberg (Germany). *Experientia*, 19.
- EPSTEIN, S.—BUCHSBAUM, R.—LOWENSTAM, H. A.—UREY, H. C. (1953): Revised Carbonate-Water Isotopic Temperature Scale. *Bull. geol. Soc. Amer.*, 64.
- FRITZ, P. (1965): $^{18}O/^{16}O$ Isotopenanalysen und Paleotemperaturenbestimmungen an Belemniten aus dem Schwäb. Jura. *Geol. Rsch.* 54. 1.
- FABRICIUS, F.—FRIEDRICHSEN, H. und JACOBSHAGEN, V. (1970): Paläotemperaturen und Paläoklima in Obertrias und Lias der Alpen. *Geol. Rsch.* 59. 2.
- GÓCZÁN F. (1973): Comparative palynology and the paleoclimate of bauxite formation. *Őslénytani viták.* 21. f.
- JASZAMONOV, N. A. (1973): Temperaturi szredi obitanija jurszkij i melovih brachiopod golovonogih i dvusztvoresatih molluszkov v baszejne zapadnovo zakavkaza. — *Geohimija* 5.
- KUNZ, I. (1973): Sauerstoff i isotopen — Temperaturmessungen an Jura-Sedimenten in Nordteil der DDR. *Zeitschrift für Angewandte Geologie* 1.
- LOWENSTAM, H. A. (1961): Mineralogy, ^{18}O — ^{16}O Ratios and Strontium and Magnesium Contents of recent and fossil Brachiopods and their Bearing on the History of the Oceans. *7. Geol.* 69. 3.
- REID, R. E. H. (1976): Late Cretaceous climatic trends, faunas, and hydrography in Britain and Ireland. *Geological Magazine* 113. 2.
- RIERA, M. L. (1972): Estudios hidrológicos del Golfo de Batabanó y de las aguas oceánicas adyacentes *Acad. de ciencias de Cuba J. Ser. Oceanológica* 14.
- UREY, H. C.—LOWENSTAM, H. H.—EPSTEIN—MCKINNEY, C. R. (1951): Measurements of paleotemperatures and temperatures of the Upper Cretaceous of England, Denmark and the southeastern United States *Bull. Geol. Soc. Am.* 62.
- VOIGHT, E. (1965): Zur Temperaturkurve der oberen Kreide in Europa. *Geol. Rsch.* 54.
- WEBER, Y. N.—RAUP, D. M. (1966): Fractionation in the stable isotopes of carbon and oxygen in marine calcareous organism — the Echinoidea. Part. II. Environmental and genetic factors. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 30, 7.

Temperature measurements of Transdanubian Mesozoic rocks by the oxygen isotope method

I. Cornides, G. Csjszár, J. Haas and E. Jocha-Edelényi

Subjected to paleotemperature measurements with the use of oxygen and carbon isotopes were Upper Triassic, Jurassic and Cretaceous sedimentary rocks and their fossils from the Transdanubian Central Mountains, the Meesek and the Villány Mts. In determining formation temperature, an important parameter of the environment of formation, the authors have relied on the fact that the oxygen isotope composition of calcium carbonate precipitating from its aqueous solution deviates, in dependence on the temperature of the solution concerned, from that of the water. Consequently, the temperature of the water of the one-time seas must have been recorded by the $^{18}O/^{16}O$ ratio in the calcite of fossils or sediments. Of course the use of this method requires to be very careful, for the isotope

ratio may be modified, in addition to temperature, by a number of syn- and postgenetic processes. In selecting the samples to be analyzed the authors sought to collect rock samples that had not undergone a recrystallization, while in the case of fossils they used belemnoids held for most reliable and they carefully prepared the samples. The method of analysis consisted in the following: 30 mg of calcite was treated with phosphoric acid to release carbon dioxide and then the isotope ratio was determined by mass spectrometer. The isotope ratio given for the individual samples and the paleotemperatures calculated therefore derive from the average of a total of eight measurements. The paleotemperatures were determined from oxygen isotope ratios referred to PDB standard by using the formula $t = 16,5 - 4,3\delta \pm 0,14\delta$, in which t means the temperature in °C, $\delta = \delta^{18}\text{O}$ is the oxygen isotope ratio of the sample measured in relation to the PDB standard. Because of the nonavailability of a PDB standard, the authors worked with the Stryngocephalenkalk standard developed at the Leipzig Mass Spectrometer Laboratory. In their measurements a systematic error results from the error of the isotope ratio of the standard and from the fact that the isotope ratio of a calcite being precipitated depends, in addition to the temperature, on the absolute value of the oxygen isotope ratio of seawater as well.

In evaluating the results of their measurements the authors have sought to answer the following questions:

1. what kinds of changes in temperature are found to take place as a function of age;
2. what kind of relationship exists between paleotemperature results and the environment in which the rocks were formed;
3. what kinds of differences are found to exist between different facies areas in terms of paleotemperatures;
4. what is the difference between results obtained for fossils and those obtained for the enclosing rocks.

Fig 1 shows the results obtained for the rocks and fossils of single facies zones. A striking feature to observe at first glance is the very great scatter shown by the samples from the Mecsek Mountains and the high values appearing to be unreal, which seems to be due to a partial epigenetic exchange of their CO_3^{2-} content.

Samples from the Transdanubian Central Mountains have shown the following trend: from the Rhaetian to the Dogger the average temperature values drop from 30 °C to 21 °C. A few higher temperature values have been obtained for the Bajocian and the Tithonian has been observed to show a definite rise in temperature. An additional rise is indicated by the averages, 26 to 30 °C, of the Aptian and Albian samples. Within the Senonian the Campanian shows an extremely high value unprecedented (35 °C), to be followed then again by a decrease in Maastrichtian time.

The results obtained for the belemnites have been evaluated separately, as it is the values yielded by nektonic organisms that can most reliably approach to the general trends of temperature variation in the area concerned. These values are near the average values or by a few degrees centigrade, a maximum of 5 °C, below them.

Fig. 2 shows the relationship between paleotemperatures and the environment in which the rocks were formed. The temperature maximum was obtained for the tidal and reef sediments, lower values for shallow-water shelf platform and basin sediments. With a view to data available on modern sedimentary environments (vicinity of Abu Dhabi in the Persian Gulf, Bahama Bank, Batabano Bay, Cuba), the average value of 31 °C obtained for the tidal zone (Rhaetian Lofér facies), that measured for samples taken from the shelf platform and zone of drifting sands, 23.5 °C, and the average of 33.5 °C obtained for reef sediments, appear to be realistic. The comparatively high value obtained for deeper basinal facies seems to be due to the fact that a considerable part of the carbonate content of the rock derives from micro- and nannoplanktonic organisms that lived in the upper water layer, and that the belemnites may have built their shells also there. Fig. 3. shows the significant fluctuations of the temperature of the environment of shell generation as observed during examination of the layers of the rostra.

As shown in Fig. 4, in analyzing the relationships of the paleotemperatures obtained for single fossils and the rocks enclosing them, the authors have found that the values obtained for rock samples are in the majority of the cases by 2 to 3 °C higher than fossil paleotemperatures. On the behaviour of the curve it may be supposed that the value of Δt depends on the value of the average temperature.

To enable comparisons to be made with international data, the authors summarized in Fig. 5 the results—of a few runs of belemnite measurements mostly consisting of a great number of measurements each. A diagram based on the variation of the Ca/Mg ratio has

also been given in which the strikingly different behaviour of the curve calls attention to the weakness of this method for recording paleotemperatures.

The results reported herewith testify to smaller changes in temperature as compared to international results. In the Jurassic the values of temperature remain consistently below the results quoted for Swiss and French territories, being around the values reported from southern Germany. These curves have their maxima in the Toarcian, Aalenian, sediments for which unfortunately no Hungarian result is available. The few results obtained by the authors for Cretaceous belemnites are values higher than their international counterparts. The high temperature value obtained for the Albian correlates very well with the formation of rocks known from this stratigraphic stage (red clays, bauxites).

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közlöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1979) 109. 111—119

Bassanit és metabasaluminit a magyarországi bauxitban

Bárdossy Gy., Dózsa Lajosné, Gecse Éva,
Kenyeres Jánosné és Siklósi Lajosné

(1 ábrával, 2 táblázzal, 3 táblával)

Metabasaluminitet — $\text{Al}_4\text{SO}_4(\text{OH})_{10}$ — és bassanitot — $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ — eddig sem hazai, sem külföldi bauxitokból nem írtak le. A Bauxitkutató Vállalat Me—12. sz. Tükrösmajor közelében lemélyített fúrásában több bauxitmin-tában sikerült ezt a két ásványt kimutatnunk.

1972-ben a csordakúti területen a Központi Földtani Hivatal megbízásából a Bauxitkutató Vállalat tervei alapján és kivitelezésében újraindult a bauxit-kutatás. A fúrásos kutatás mellett a timföldtechnológiai tulajdonságok előre-jelzésére, a bauxitgenetikai viszonyok tisztázására célirányos vizsgálatok kez-dődtek a BKV-nél és a BKV megrendelésére az ALUTERV—FKI-nál. E mun-kák egyik eredménye a jelen cikk.

A csordakúti bauxitföldtani viszonyokat SZANTNER F. et al. (1977) értékelése alapján az alábbiakban foglalhatjuk össze. A bauxitos képződmények két szintben észlelhetők, részben az eocén kőszéntelegek bázisán, s ennek kiékelő-dési vonalán túl a fiatalabb eocén rétegek, főleg alveolinás mészkő alatt (az ún. felső bauxitszint), részben a lokális elterjedésű dolomitfanglomerátum alatt felsőtriász dolomitra, illetve annak fellazult, részben áthalmazott törmelékén települve (ún. fő bauxitszint).

A csordakúti bauxitelőfordulás főbb kőzettani, ásványtani, mikroszöveti és mikromineralógiai sajátosságai a nagygyeházi bauxitéval rokoníthatók.

Sajátos, mintegy a fenti két települési típust egy szelvényben mutató réteg-sort harántolt a vizsgált Me—12. sz. fúrás, vázlatos rétegsora az alábbi:

0,0—13,6 m-ig	lőszös agyag	pleisztocén
13,6—38,3 m-ig	szürke márga, mészkő, legalul sötétszürke mészmárga	középsőeocén
38,3—43,9 m-ig	felső bauxitszakasz	alsóeocén (?)
38,3—38,8 m-ig	szürke pirites bauxit	
38,8—43,9 m-ig	téglavörös bauxit	
43,9—48,8 m-ig	bauxitos agyagos (?) dolomittörmelék, dolomithomokkő	
48,8—56,8 m-ig	alsó bauxitszakasz	
48,8—50,4 m-ig	tarka agyagos bauxit	
50,4—51,4 m-ig	okkersárga agyagos bauxit	
51,4—51,7 m-ig	szürke agyagos bauxit	
51,7—56,8 m-ig	téglavörös bauxit	
56,8—82,9 m-ig	világosszürke dolomit	felsőtriász

Az alsóbauxitszakasz 48,8—50,4 m mélységközében szabadszemmel 1—2 mm-es, ritkábban 6—8 mm-es repedéskitöltések figyelhetők meg, melyek

fakósárga, matt, rostos anyagból állnak. E repedéskitöltések kipreparált anyagán röntgendiffraktométeres és derivatográfias vizsgálatokat végeztünk. A röntgenfelvételek szerint az anyag túlnyomóan metabasaluminitből áll kevesebb bassanit kíséretében. A röntgenreflexiók „d” értékei az irodalmi adatokkal jól egyeznek (I. táblázat). Egyes repedéskitöltésekben kevés gipszet is találtunk.

A repedéskitöltésekről több derivatográfias felvételt készítettünk, melyek DTA görbéin 883–885 és 310–314 C°-on egy-egy nagy endoterm csúccsal jelentkezett a metabasaluminit. A DTG görbén ugyanezek a csúcsok 878–880, ill. 300–307 C°-on jelentkeztek. A bassanit a DTA görbén jellegzetes kettős endoterm csúcsot adott 163 és 200 C°-on. Ugyanez a DTG görbén 160 és 195 C°-on jelentkezett. Ezek az értékek jól egyeznek MAGRIBI és MUSZTAFA-ZADE (1974) vizsgálati eredményeivel.

Egyik derivatográfus felvételünket az 1. ábrán mutatjuk be.

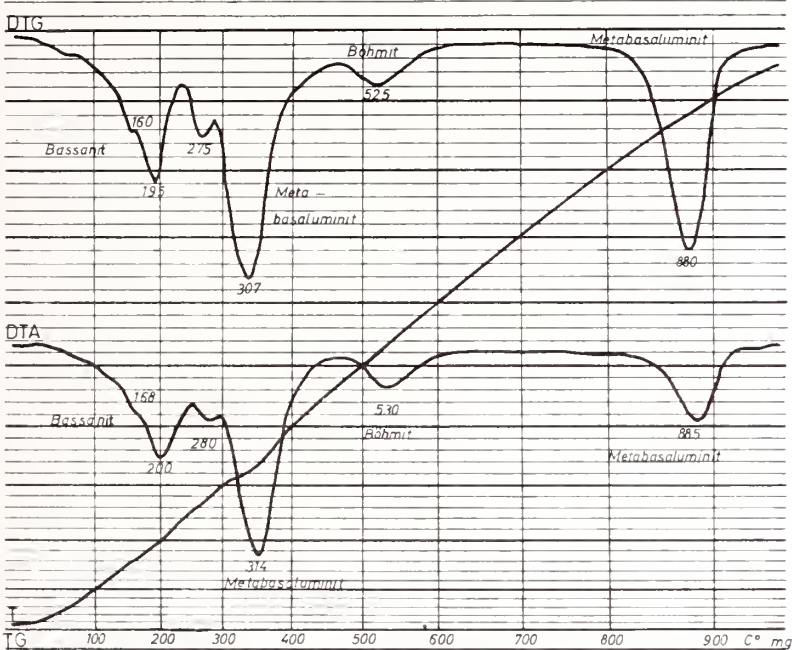
A vékonyesizolatokban jól láthatók a bauxitban lévő repedések, üregek falára fennőtt szálas vagy legyezőszerű kristályhalmazok (interferenciaszínük I. rendű szürke, kioltásuk egyenes). Még jobban látható ez a minta a pásztázó elektronmikroszkópos felvételein, melyeket CSORDÁS TÓTH ANNA és ANTAL ANDRÁSNE készítettek. (Segítségükért czúton mondunk hálás köszönetet.) Az I–III. fényképtáblákon bemutatott felvételeken egy tört mintafelület egy-egy részletét láthatjuk fokozódó nagyítás mellett. A legkisebb – 100 szoros – nagyításnál jól látszanak a repedéskitöltés jólfejlett oszlopos kristályai, mellettük pedig a beágyazó bauxit jóval kisebb, összetett ásványhalmazai. Foko-

A röntgendiffraktométeres vizsgálat eredményei

I. táblázat – Table I.

Metabasaluminit		Bassanit		Repedéskitöltés		
(ASTM 24–13)		(ASTM 14–543)		48,8–50,4 m		
d (Å)	I	d (Å)	I	d (Å)	I	Ásvány
9,09	15			9,11	3	Met
8,25	100			8,33	100	Met
6,93	20			6,89	12	Met
6,76	40			6,75	23	Met
5,93	30	6,01	95	5,99	35	Met+Bass
4,99	20			4,98	8	Met
4,84	15			4,84	7	Met
4,71	20			4,705	10	Met
4,41	45			4,392	15	Met
4,30	50			4,303	45	Met
4,14	40			4,148	37	Met
4,02	5			4,019	8	Met
3,69	20			3,690	5	Met
3,46	20	3,46	45	3,463	20	Met+Bass
3,35	20			3,358	10	Met
3,24	20			3,252	5	Met
		3,21	2	3,229	2	Bass
3,04	20	3,03	6	3,036	12	Met+Bass
		3,00	100	3,001	42	Bass
2,91	10			2,910	8	Met
2,88	30			2,877	12	Met
		2,802	50	2,800	22	Bass
2,75	5			2,759	2	Met
		2,712	4	2,709	3	Bass
2,65	10			2,652	2	Met
2,55	10			2,552	5	Met
2,47	5			2,472	3	Met
2,45	20			2,450	6	Met

Met = metabasaluminit
Bass = bassanit



zódó nagyítás mellett egyre inkább előtűnnek a metabasaluminit oszlopos kristályai. A 4675, 4673 és 4672 sz. felvételeken a metabasaluminit oszlopok közé ágyazódó lapos, rombuszalakú kristálylemezek valószínűleg bassanitok, de erre közvetlen bizonyítékunk nincs. Ez további — EDAX — vizsgálatokkal lesz eldönthető.

Az e mélységköz alatti bauxitzakasz hasonló anyagú, de általában 1 mm-nél vékonyabb repedéskitöltéseket tartalmaz, kb. 54,4 m-ig. Ugyanakkor a dolomittörmelék feletti, felső bauxitzakaszban nincsenek repedéskitöltések.

A bauxitösszetétel öt mélységközből vegyelemzés és mennyiségi fázisanalízis készült a röntgen, a termikus és a vegyi összetétel felhasználásával. Ezeket az eredményeket mutatjuk be a II. táblázaton. Az eredmények a teljes mélységköz homogenizált anyagára vonatkoznak beleértve a repedéskitöltéseket is.

Metabasaluminit csak az alsó bauxitzakaszban fordul elő, mennyisége a 16–19%-ot is eléri. A kísérő bassanit mennyisége jóval kisebb és lefelé szintén csökken. Figyelemre méltó, hogy mind a felső, mind az alsó bauxitzakaszban belül felülről lefelé nő a böhmít és csökken a gibbsít mennyisége. Ebből arra következtethetünk, hogy itt két egymásra következő üledékképződési-ásványgene-

Bauxitminták ásványtani és vegyi összetétele (súly %-ban)
Mineralogical and chemical compositions of bauxite samples

II. táblázat — Table II.

	38,8–39,3 m	39,3–40,3 m	50,4–51,4 m	51,7–52,4 m	52,4–53,4 m
Böhmít	44,0	63,2	19,0	41,6	58,3
Sibbsít	11,4	1,6	8,7	4,4	2,6
Diaszpor	—	—	0,5	—	—
Kaolinit	13,6	1,3	27,8	20,2	21,3
Kvarc	ny.	0,9	0,5	0,2	ny.
Goethit	3,4	1,5	15,0	0,7	3,1
Hematit	7,9	22,2	4,0	3,3	3,0
Pirit	0,6	0,3	—	—	2,1
Sziderit	14,1	1,7	—	4,0	—
Kalcit	—	0,9	—	—	—
Dolomit	—	—	0,6	—	—
Anatáz	2,1	2,3	1,8	1,9	2,0
Rutil	0,7	1,0	0,7	0,7	1,0
Bassanit	—	0,8	3,4	2,3	0,9
Metabasaluminit	—	—	15,8	19,1	3,4
Crandallit	0,9	1,2	0,7	1,0	0,7
Adszorbeált víz (100 °C felett távozó)	0,8	0,6	1,0	0,2	1,1
Al ₂ O ₃	48,4	54,2	42,1	57,4	60,2
SiO ₂	6,3	1,5	13,4	9,6	9,9
Fe ₂ O ₃	19,0	23,9	15,8	6,2	6,2
TiO ₂	2,8	3,3	2,5	2,6	3,0
CaO	1,1	0,39	1,68	1,01	0,39
MgO	0,73	0,16	0,36	0,32	0,24
S	0,28	0,30	2,21	2,18	1,67
P ₂ O ₅	0,36	0,51	0,27	0,27	0,34
Izz.veszt.	18,0	12,8	19,5	19,6	16,4

tikai egységről van szó. Megerősíti ezt a feltevést a két bauxitzakasz közé települő 4,9 méter vastag dolomittörmelék.

A felső bauxitzakasz bauxitjában 14%-ra dúsult a sziderit, kevesebb pirit kíséri. Az alsó bauxitzakaszban kevesebb a sziderit. Vékonyesizolati vizs-

1. ábra. Az Me-12 48,8–50,4 repedéskitöltés derivatográfiai felvétele

Fig. 1. Derivatographic results obtained for the fissure fill in the 48.8 to 50.4 m interval of borehole Me-12

gálataink szerint eredetileg az alsó bauxitszakasz is több szideritet tartalmazott, különösen annak felső 50,4–51,4 m-ig terjedő szakasza. A vékonycsiszolatokban igen sok oxidálódott szferosziderit csomót és szenesedett növény-töredéket lehet megfigyelni. Az eredeti pirittartalom túlnyomó része ugyan csak oxidálódott.

Véleményünk szerint az alsó bauxitszakasz oxidációja a dolomittörmelék lerakódását megelőző rövid felszíni időszakban történhetett. Mindkét szulfát ásvány a piritoxidáció terméke. Valószínű, hogy az oxidáció a dolomittörmelék lerakódása alatt is folytatódott. A bassanit létrejöttéhez kalciumra volt szükség és ezt valószínűleg a dolomittörmeléken átszivárgó csapadékvíz szolgáltatta. A piritoxidáció során keletkezett kénsavas oldatok a bauxit repedéseiben csapódtak ki szulfát ásványok formájában.

Pirités bauxitok oxidációjakor rendszerint gipsz keletkezik, gyakran megfigyelhető számos hazai és külföldi bauxittelepben (BÁRDOSSY 1977). A metabasaluminithez szerkezetileg legközelebb álló basaluminit jóval ritkább. VENDEL, KISHÁZI és BOLDIZSÁR (1971) a gánti harasztosi telep legfelső részén gipsz kíséretében mutatták ki jelenlétét. GLADKOVSKIJ és RUDNOVA (1964) a déluráli, LAHODNY-SARC, MIHELIC-GOSTISA és KARSULIN (1969) a monte-negrói bauxitban észlelték. Mindhárom helyen epigenetikus piritoxidáció termékének tartják.

Mind a bassanit, mind a metabasaluminit kevesebb kristályvizével különbözik a hasonló kristályszerkezetű gipsztől és basaluminittől. Az utóbbi években basaluminitet és bassanitet sziderites mocsárérceben és pirités ércek felszíni oxidációs zónájában több helyen kimutattak, metabasaluminitről azonban nem tesz említést a szakirodalom.

A metabasaluminit képződési feltételeiről csak annyit tudunk, hogy laboratóriumban basaluminitből állítható elő, ha azt néhány órán át 150 C°-ra hevítik. Ennek során a basaluminit elveszti kristályvizét és metabasaluminitá alakul át. A bassanit képződési körülményeit YAMAMOTO és KENEDDY (1969) részletesen vizsgálta. Megállapították, hogy a $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ rendszerben a bassanit csak 85 C° és 2 kilobár nyomás felett stabilis. Felszíni nyomáson és hőmérsékleten szerintük a bassanit egyértelműen metastabilis ásvány. Elsősorban a nyomás növelésével állítható elő 85 C°-nál alig nagyobb hőmérsékleten gipszből bassanit.

Földtani megfigyelések nem igazolnak a területen 150 C°-ot meghaladó hőmérsékletet — a metabasaluminit képződésének magyarázatára. A területet számos törésvonal szeli át, melyek kialakulásakor nyomás és surlódásos hőhatás nyilván felléphetett. Ez azonban csak a vetőzónára korlátozódhatott. A földtani megfigyelések nem igazolják, hogy az Me-12. sz. fúrás vetőzónában lenne. Ezért valószínűbbnek tartjuk, hogy a metabasaluminit és a bassanit normális, vagy ahhoz igen közel álló nyomáson és hőmérsékleten jött létre, mégpedig közvetlen kémiai kiesapódás és nem dehidratáció eredményeként. A vékonycsiszolati és pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatok mindenestre ezt a feltevést támasztják alá.

Nem ismerjük még azokat a nyilván ritka és sajátos fizikai-kémiai tényezőket, melyek e két ritka ásvány képződését lehetővé tették. Reméljük, hogy az elkövetkező évek bányászati feltárásai ennek felderítésére lehetőséget nyújtanak majd.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

1—4. A bauxit (a 4638 sz. felvételen jobbra lent) és a repedéskitöltés érintkezése különböző nagyításokkal

Contact between the bauxite (bottom right on diagram 4638) and the fissure fill as observable at different magnifications

II. tábla — Plate II.

1—4. A repedéskitöltés belseje különböző nagyításokkal

The interior of the fissure fill as observable at different magnifications

III. tábla — Plate III.

1—4. A repedéskitöltés belseje különböző nagyításokkal

The interior of the fissure fill at different magnifications

Irodalom — References

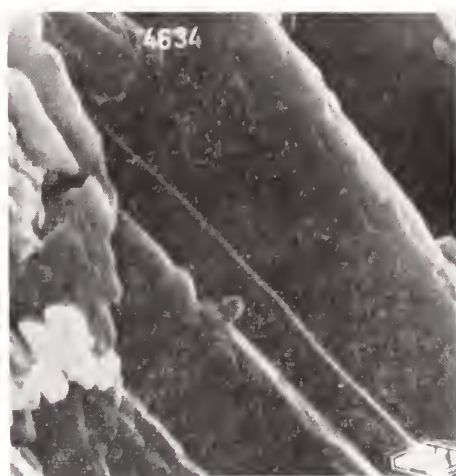
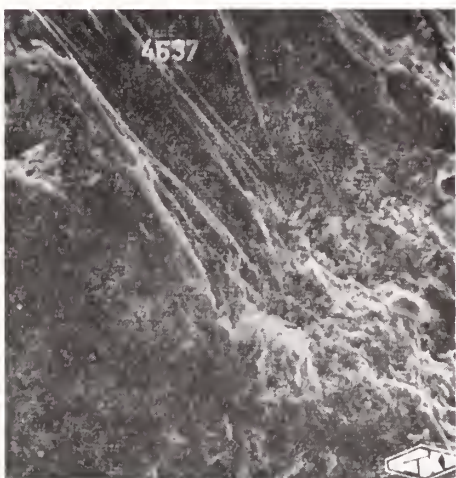
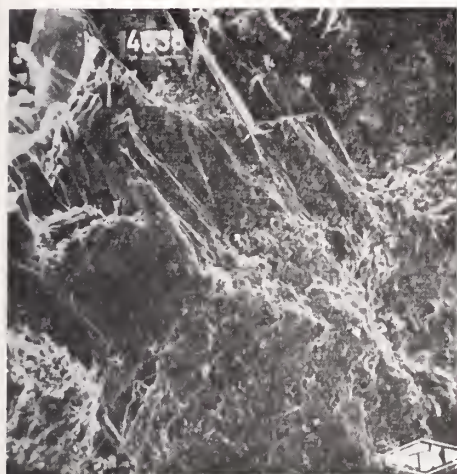
- BÁRDOSY Gy. (1977): Karsztbauxitok. Akadémiai Kiadó, 413 p.
- GLADKOVSKIJ, A. K.—RUDNOVA, M. J. (1964): Sztrojenije i szosztav zonü vüvetrivanyija mesztorozsgyenyij bok-szítov Juzsnouraljszkovo basszejna. Szverdlvoszk. Trudü Inszt. Uraljszk. Fil. AN SzSzsZr vüp 64. 41—57.
- LAHODNY-SÁRC O.—MIHELIC-GOSTISA B.—KARSULN M. (1969): On the structure and thermal behavior of allophanic procaolin. *Travaux de l'ICSOBA*. Zagreb. No. 6. 13—15.
- MAGRIBI, A. A.—MUSZTAFÁ-ZADE, B. V. (1974): O bassanite iz Kaskacsajszkovo mesztorozsgyenyija medno-i cernokol-csedannüh rud (Daskeszanszkij rajon). V. szbornyike: „Minyeralogija i rudnüle mesztorozsgyenyija”. Baku. 77—80.
- SZANTNER F.—KÁROLY Gy.—TÓTH Á. (1977): Információs jelentés az 1976. évi nagygyházi, csordakúti bauxitkuta-tásokról. Bauxitkutató Vállalat. Kézirat
- VENDEL M.—KISHÁZI P.—BOLDIZSÁR I. (1971): A Dunántúli Középhegység bauxitelfordulásainak genetikája. Bány. Kut. Int. Közleményei. 15. 27—43.
- YAMAMOTO, H.—KENNEDY G. C. (1969): Stability relations in the system $\text{CaSO}_4\text{—H}_2\text{O}$ at high temperatures and pres-sures. *American Journal of Science*. Schaefer Vol. 267—A. 550—557.

Bassanite and metabasaluminite in Hungarian bauxites

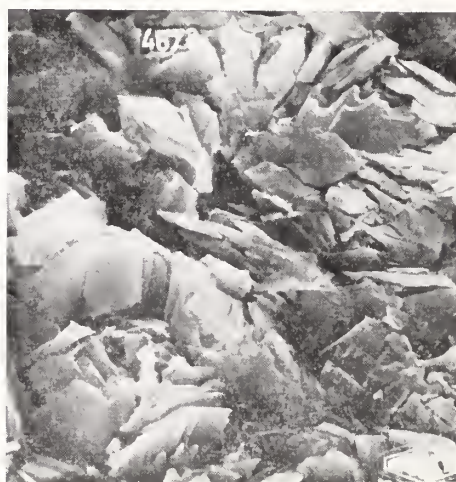
Gy. Bárdossy et al.

The authors discovered bassanite and metabasaluminite in bauxites cut by borehole Me-12 at Tükrösmajor. They are reporting on the results of examination of the two minerals and of the quantitative phase analysis of the bauxite samples recovered from the borehole. They consider the two rare minerals to be of secondary origin due to the oxidation of pyritiferous bauxite.

I. tábla — Plate I



II. tábla — Plate II



III. tábla — Plate III



Újabb molibdenitlelőhely a Börzsöny-hegységben

Gatter István

(7 ábrával, 1 táblázattal)

Összefoglalás: A nagybörzsönyi ércesedésben a molibdenit jelenléte régebben ismert, SZTRÓKAY K. (1946) bizmutin és wehrlit társaságában figyelte meg. A Börzsöny-hegységi újabb mélyfúrások során Cs. TEPLÁNSZKY E.—NAGY G. (1973) adatai alapján a márianosztrai Briezka kőfejtőben mélyített fúrásból, tridimit mellől, valamint a kurucpataki (Nagybörzsöny) kalkopirités-magnetites ércindikációkból (NAGY B. szóbeli közl.) került elő. A hegységben végzett átfogó geokémiai vizsgálatokból kitudt (NAGY B. 1970), hogy a molibdén a dácit-andezit lávaképződményekben kis koncentrációt képvisel. Viszonylagos dúsulást csak a középsőmiocén (torton) lajtamészköben ($1,62 \times = 3,24$ ppm), a szokoljai tavi-mocsári kovás vasércben ($6,2 \times = 12,4$ ppm) tapasztaltak.

A molibdenit újabb lelőhelye az előbbiektől paragenézisben és litofácies tekintetében is eltér. A molibdenit Márianosztrától K-re mintegy 1,5 km-re, a Medres-patak völgyében, biotitamfibolandezit feltárásokból került elő (1. ábra). Nagyobb gyakoriságot az ÉNy-i kőfejtőben tapasztaltunk.



1. ábra. A lelőhely helyszínrajza. J e l m a g y a r á z a t. 1. Molibdenit lelőhely
Fig. 1. Layout of the deposit. L e g e n d: 1. Molybdenite deposit



2. ábra. Medres-patak, ÉNy-i kőfejtő. A vetőzóna alatti részen található a molibdenit, az andezit elválási lapjai mentén
 Fig. 2. Northwestern quarry by Medres brook. Molybdenite occurs below the fault zone, along the places of jointing of the andesite

Az andezitvulkáni tevékenység PAPP F. (1933), CSESZKÓ M. (1958) szerint a középsőmiocén helvétii emeletében volt. A vulkanizmus jellemzése két monográfiában nyert részletes összefoglalást (PANTÓ G.—MIKÓ 1964, PANTÓ Gy. 1970). Az újabb vizsgálatok a D-börzsönyi vulkánosság korát a felső-oligocénbe helyezik (HÁMOR G.—NAGY E.—NAGY G., 1971; HÁMOR G., 1972).

A molibdenit 1—3 mm-es (ritkábban vastagabb) kalcitos, néha pirites-kvarcos erekben (2., 3. ábra) az andezit elválási lapjai (30° — $210^{\circ}/60^{\circ}$) felületén 3 m széles, 330° — $150^{\circ}/75^{\circ}$ dőlésű töréses öv szegélyén figyelhető meg.

A molibdenit hintésekben, pikkelyhalmazokban jelentkezik, mérete 0,5—3,0 mm között változik. Meddő ásványkísérője a néhány cm^3 -es üregeket kitöltő szürkésfehér romboéderecs-kalcit, amit esetenként egy világos-sárgás-fehér, pamatszerű ásvány kísér. Fennőtt kvarekritályokat nem találtunk.

A töréses öv üregkitöltéseiben a molibdenit nem mutatkozik. A kisebb üregek falán a kalcit, vöröses színű porozus bevonat alakjában a limonit, valamint zsírfehér, barnászöld, kloritjellegű Fe—Mg filloszilikát figyelhető meg. Gyakoriak a vékony kvare-kalcedonerek.

A molibdenittartalmú vékony erek, és a tektonikus öv közelségében az andezit egyveretű, nem sejtet alapvető hidrotermális elbontásra utaló elváltozást.

I. Ércoptikai vizsgálatok

A molibdenit fehéresszürke reflexiót mutató (barnás és kékes árnyalatú fehér) pikkelyek halmaza, anizotróp színhatása kékes árnyalású. A kalcit meddőben sugaras csoportokban, vagy közel párhuzamos lemezekben



3. ábra. Medres-patak, ÉNy-i kőfejtő. Az andezit elválási felületén molibdenit tartalmú kalcitos-kvarcos érckitöltés
 Fig. 3. Northwestern quarry by Medres brook. A molybdenite-containing calcite-quartz gangue on the surface of the plane of jointing of the andesite



4. ábra. Plasztikusan deformált molibdenitpikkelyek kalcitos meddőben. Ércsiszolat, // N, 400×
 Fig. 4. Molybdenite flakes affected by plastic deformation in a calcite gangue. Polished section



5. ábra. Molibdenit növekedési struktúra a 0001 lapon. // N, 400×

Fig. 5. Growth structure of molybdenite along face 0001

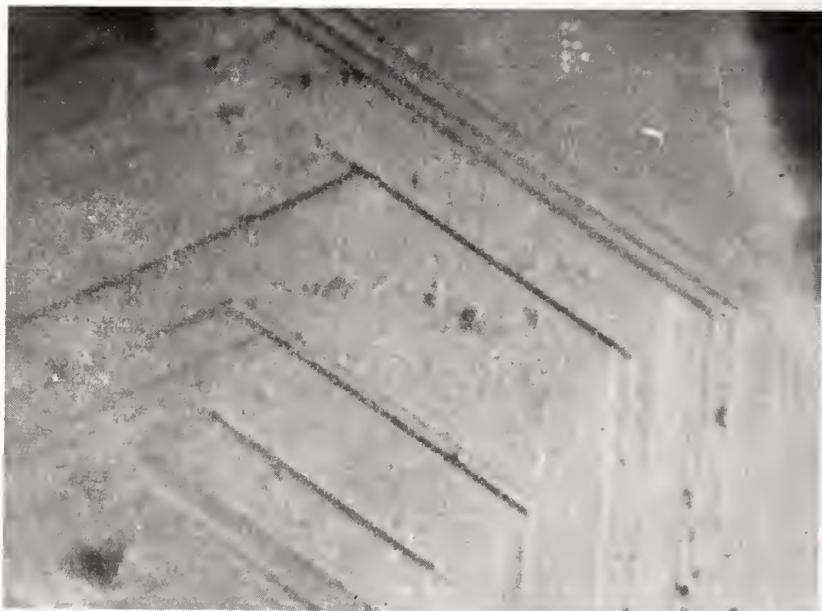
követhető. Lemezes pikkelyei görbültek, deformáltak, helyenként csökkent reflexióképességű, zavaros mezők tartkítják (4. ábra).

A kaleitos meddőből kipreparált pikkelyek felületén növekedési sávozottság, kártyakötegekre emlékeztető struktúrák észlelhetők (5., 6. ábra). A sugár-szerű csoportosulásokat gyakran pirit kíséri, rendszerint a molibdenitlemezek közötti teret tölti ki (7. ábra). A pirit xenomorf szemesés, gyakran gömbölyded szferolitós megjelenésű; esetenként „madárszem”-struktúra is felismerhető. A pirit a kaleitos-kvarcos erek és az üde andezit határán jelentkezik; a gél-pirit a kalcit repedéseiben jelenik meg.

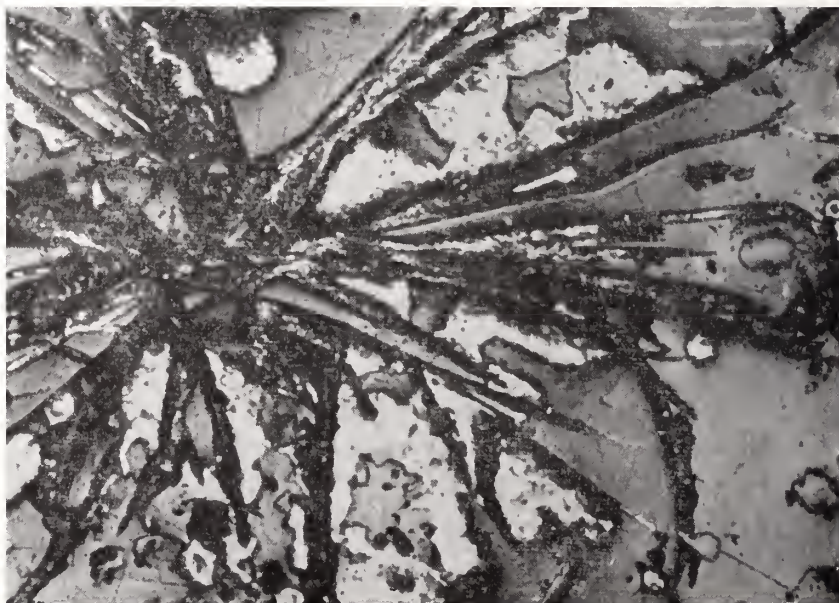
Az andezit femikus kőzetalkotó-részeinek részleges elváltozása az érecsiszolatokban is felismerhető. A biotit és az amfibol opacitosodott.

2. Röntgenvizsgálatok

A preparált ércásványokból, a meddő anyagból, a vékony szálas ásványhalmazból, a „klorit-szerű” anyagból DEBYE-SCHERRER felvétel készült. Adatai alapján a MoS_2 -nek hexagonális módosulata rögzíthető, de egyes d Å vonalak



6. ábra. Molibdenit növekedési struktúra a 0001 lapon. // N, 700×
Fig. 6. Growth structure of molybdenite along face 0001



7. ábra. A sugárszerűen elágazó molibdenitpikkelyek közötti teret pirit tölti ki. // N, 220×
Fig. 7. The space between radiating molybdenite flakes is filled with pyrite

molibdit és esetleg Fe-molibdit ($\text{Fe}_2/\text{MO}_4/3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) jelenlétére utalhatnak. Ez feltehetően az ércsiszolatokban helyenként észlelt, csökkent reflexiójú-zavaros mezőkkel azonos (I. táblázat). A meddő kalcit mellett a finom szálas ásvány optikai sajátosságai (enyhe pszeudoabszorpciót mutató, egyeneskioltású kötegek), valamint a röntgenfelvétel alapján a kalcit „mondmílel” változatával azonosítható. A kloritos anyag közelebről nem pontosítható.

3. Színképelemzési vizsgálatok

A molibdenit nagyobb mennyiségben (0,X%) Se, Re, Ag, Te-elemeket hordozhat (RÜSLER-LANGE 1975). Gazdaságilag legjelentősebb a rénium. Különböző genetikájú lőhelyek molibdenitjeinek Re-tartalma eltérő érték (0,0x ppm—0,X%-ig terjedhet) (FLEISCHER 1959): növekedése a képződési hőmérséklet csökkenésével változik (L. PAGANELLI 1963). A nagy-hőmérsékletű MoS_2 -pegmatitokban középértékben 20 ppm, a „pneumatolitos-hidrotermális” molibdenitben átlagosan 70 ppm réniumot határoztak meg. Ez alól kivétel az ún. „rézporfiros” teleptípus molibdenitje, amelyben néhány száz ppm-t is elérhet. A lőhely ércanyaga preparált MoS_2 Re-tartalma a Velencei-hegység molibdenitjéhez hasonlóan a kimutathatósági határ alatti érték (ZENTAI P. 1965).

Márianosztra, Medres patak völgye, felső kőfejtő

I. táblázat — Table I.

d/Å	I/I ₀	ásvány	d/Å	I/I ₀	ásvány
6,026	10	Mo ₁	1,371	3	Mo ₁
5,096	1	(—)	1,293	3	Mo ₁
3,801	1	Mo ₂	1,252	5	Mo ₁
3,302	1	Mo ₂	1,177	3	Mo ₁
2,988	10	Ca ₁	1,151	3	Ca ₁
2,849	1	Ca ₁	1,102	10	Mo ₁
2,706	5	Mo ₁ +Mo ₂	1,058	1	Ca ₁
2,637	5	Mo ₁	1,036	3	Mo ₁
2,488	3	Mo ₁ +Mo ₂	1,006	5	Mo ₁
2,368	5	Mo ₂ (?)	0,973	5	Mo ₁
2,265	5	Mo ₁ +Ca ₁	0,915	5	Mo ₁
2,186	5	Mo ₂ (?)	0,903	3	Mo ₁
2,067	3	Ca ₁	0,837	3	Mo ₁
2,045	5	Mo ₁	0,815	5	(—)
1,892	8	Mo ₁ +Ca ₁	0,792	5	(—)
1,758	3	Mo ₂	0,787	5	(—)
1,588	8	Mo ₁			
1,537	10	Mo ₁			
1,421	3	Ca ₁			

Mo₁ = MoS₂ (molibdenit)

Mo₂ = MoO₃ (molibdit)
gyenge, nem teljes vonalsor

Ca₁ = CaCO₃ (kalcit)

(—) = nem azonosítható vonalak

M e g j e g y z é s: = molibdit mellett Fe-molibdit is feltételezhető

Debye-Scherrer porfelvétel, CuK_α

4. Az ércindikáció mellékkőzetének kőzettani vizsgálata

A molibdenites erek mellékkőzete piroxénos biotitamfibolandezit. Ásványos összetétele: alapanyag 46%, földpát 26%, biotit 10%, piroxén 7%, amfibol 8%, egyéb 3%, összesen 100%.

A kőzet szövete mikroholokristályos-(vitrofiros)-porfiros.

A kőzetalkotó ásványok hidrotermális lebontása kismérvű. A piroxének (hipersztén?) peremét kloritos-opacitos, néha karbonátos szegély veszi körül. Az amfibol (barna amfíol) peremének opacitosodása mellett, a biotit a legkevésbé átalakult femikus elegyrész.

A földpátok többnyire zónás szerkezetű, ép ikerkristályok. An-tartalmuk 50—60% között van (labradorit). Helyenként üvegzárványt tartalmaznak. A kőzet alapanyaga is ép, nem bontott. Csupán a vetőzóna körzetében figyelhető meg a finomabb repedéseket kitöltő, limonittal színezett kaleitos-kloritos anyag. A kőzet járulékos ásványai: gránát, apatit, opak elegyrészek.

A kőfejtő ÉNy-i középső részén az andezitben $10 \times 10 \times 30$ cm-es *csillámos kvarcit* kőzetzárványt találtunk, amely az andezittel néhány cm-es sötét kontakt udvarral érintkezik. Ebben sötét, tús kristályok ismerhetők fel. A kontakt öv anyagának mikroszkópos vizsgálata szerint a kőzet finomszemcsés, nemez-szövetre emlékeztető (kevés porfiros elegyrésszel). A nyúlt ásványszemcsék 64—72% An-tartalmú (labradorit-bytownit) plagioklászok. A földpát mellett további porfiros elegyrészként diopszid ismerhető fel. A diopszidot sötétbarna, szálas anyag veszi körül, mibenléte még nem pontosítható. A diopszid repedések mentén kloritosodott. A kőzet egyes részeiben flogopit-fészkek ülnek, elszórta korundszemcsék láthatók. A finomszemcsés alapanyag léces földpát-, zöld spinell- és flogopitegyüttesből áll. A kvarcit járulékosan kevés muszkovitot tartalmaz, egyes kvare szemcsék feltűnően zárványosak (gázzárványok).

Fentiek alapján nagyobb mélységben átkristályosodott, asszimilált kvarcos-meszes-agyagos kőzetről van szó, amely feltehetően az alaphegység epimeta-morf szericitfillit-képződményeiből származik.

5. Tektonika

Az ércindikáció környékén nagyjából ÉK—DNy-i irányú szerkezeti vonal húzódik, amely mentén a D-alpi kifejlődésű triász karbonátos alaphegység érintkezik a vepori metamorf képződményekkel (NAGY G.—ZSILLE A., 1969; NAGY G., 1973). A molibdenittartalmú repedések egy ÉÉNy—DDK csapású vetőzóna peremén rendeződtek. E törésvonal a Pilis—Naszály (ÉNy—DK) törérendszerével egybeesik (NAGY G., 1973; NAGY B.—PELIKÁN P.—VIGNÉ FEJES M. 1971). Ebben a vonalban helyezkedik el a Tolvaj-kút — Lókos-pataki geokémiai és elektrokémiai rézanómália is (NAGY B.—PELIKÁN P.—VIGNÉ FEJES M., 1971). Az anomalia felett lemélyített sekélyfúrás kalkopirit-tartalmú agyagásványszerű telérkitöltést harántolt (NAGY G., 1971). A tektonikai vonal további meghosszabbítása a Nagyvirtáspusztá-bezinalvölgyi ércindikációkat (teléres Pb-Zn-ércesedés, karbonátos meddővel) metszi (Cs. TEPLÁNSZKY E.—NAGY B.—NAGY G., 1973).

Összefoglalás

A molibdenit — mint közismert — változatos litofációs környezetben jelenik meg, magmás eredetű jelentősebb feldúsulásai a közepesen savanyú intruzivák differenciációs termékeihez kötődnek. Gazdaságilag jelentős típusai a Climax-típusú kvare-szericit-molibdenit, a Cu-Mo (Re)-vel jellemzett rézporfiros, valamint a molibdoscheelites (szkarn) teleptípusok. A többi, mintegy tíz típus gyakorlatilag érdektelen.

A Börzsöny-hegységi új MoS_2 -lelet paragenetikai képe kis hőmérsékletű hidroterma-eredetre utal, legfeljebb epi-mezotermás hőtartományban képződhetett.

Köszönetemet szeretném kifejezni KISS János tanszékvezető egyetemi tanárnak hasznos tanácsaiért, valamint mindazoknak, akik segítségemre voltak a vizsgálatok elvégzésében. Készült 1976-ban az ELTE Ásványtani Tanszékén.

Irodalom — References

- CSESZKÓ M. (1958): A szobi Csákhegy környékének kőzetföldtani jellemzése. Földt. Közl. 88. 3.
 CS. TEPLÁNSZKY E.—NAGY B.—NAGY G. (1973): A Börzsöny hegység ércföldtani és teleptani vizsgálata. MÁFI Évi Jel.
 FLEISCHER, M. (1959): The geochemistry of rhenium. Econ. Geol. Vol. 55.
 HÁMOR G.—NAGY B.—NAGY G. (1971): A Börzsöny hegység D-i részének földtani vázlatja. MÁFI Évi Jel.
 HÁMOR G. (1972): A Börzsöny hegység D-i részének ősföldrajzi vázlatja. MÁFI Évi Jel.
 KUBOVICS I.—PANTÓ Gy. (1970): Vulkanológiai vizsgálatok a Mátrában és Börzsönyben. Akadémiai Kiadó
 NAGY B. (1970): A Börzsöny hegység földtani képződményeinek áttekintő geokémiai vizsgálata. MÁFI Évi Jel.
 NAGY G.—ZSILLE A. (1969): A Börzsöny hegység nagyszerkezeti helyzete és szerkezetföldtani problémái. MÁFI Évi Jel.
 NAGY G. (1971): Elektrokémiai módszerek alkalmazása a Börzsöny hegység áttekintő geokémiai térképezésénél. MÁFI Évi Jel.
 NAGY G. (1973): A Börzsöny hegység szerkezetföldtani viszonyai. MÁFI Évi Jel.
 PANTÓ G.—MIKÓ L. (1964): A nagybörzsönny ércesedés. Földt. Int. Évkönyve 50.
 PAPP F. (1933): A Börzsöny hegység eruptív kőzetei. Math. Term. Tud. Ért. XLIX.
 PAGANELLI, L. I. (1963): On Rhenium content of molybdenites of Mount Malat and other Italian molybdenites. Geochim. Cosmochim. Acta 27. 4.
 RÖSLER-LANGE (1975): Geochemische Tabellen.
 SZTRÓKAY, K. (1946): Über den Wehrilit. Ann. Nat. Mus. Hung. 1946. Vol. 39. 4.
 ZENTAI P. (1965): Hazai nyersanyagok réniutartalmának vizsgálata. MÁFI Évi Jel.

A new molybdenite deposit in the Börzsöny Mountains

I. Gatter

Newly discovered in the vicinity of Márianosztra (Börzsöny Mountains), the molybdenite indication under consideration differs from its hitherto-known counterparts in this area both in terms of lithofacies environments and paragenesis. Molybdenite accumulations can be observed to occur along the planes of jointing of biotites-hornblendes-andesites on the margin of a NNW-SSE striking fault zone, representing an ore mineral associated with calcite-quartz veinlets a few millimetres thick. Its mineral associates are: calcite, mondmilk, quartz, pyrite-gel pyrite, limonite, chlorite-like phyllosilicate. The presence of molybdenite and Fe-molybdenite along with molybdenite is probable.

The strike of the molybdenite veinlet coincides with that of the Pilis-Naszály fault system (NW-SE), with the Cu anomaly of Tolvaj-kút—Lókos patak and with the direction of the Nagyirtáspuszta-Bezinavölgy ore shows (Pb-Zn ore mineralization).

Paragenetically, the deposit is characterized by very low temperatures, suggestive of an epi-mesothermal formation temperature.

VITAFÓRUM

Hozzászólás a Magyarhoni Földtani Társulat által a Földtani Közlöny hasábjain megindított vitafórumhoz

Dr. Molnár Béla

Az MFT kezdeményezését nagy örömmel fogadjuk. Úgy gondoljuk, sokan vannak, akik hozzászólásukkal, véleményük rövid kifejtésével szívesen segítik tudományunk fejlődését. Egymás véleményének ilyen módon való megismerése és a kulturált vita biztosan termékenyítő hatást gyakorolhat tudományunk további fejlődésére.

Az MTA Földtudományi Bizottsága által kezdeményezett, majd dr. BENKŐ Ferenc „A hazai földtani könyvkiadás hosszútávú programjának kialakítása” c. összeállításához a következő megjegyzéseket teszem.

Köszönet illeti dr. BENKŐ Ferencet, hogy megvitatásra ilyen sokoldalúan jól átgondolt és tudományágunk minden részletére kiterjedő programot adott.

Dr. BENKŐ Ferenc tervezetében megállapítja, hogy a kiadott szak- és kézikönyvek száma az utóbbi évtizedekben nagyon lecsökkent, kevésbé csökkent viszont a monografikus jellegű munkák száma. Ennek okát mi részben abban látjuk, hogy a szakembereket a jelenlegi tudományos minősítési rendszerünk elsősorban a monografikus feldolgozásokra inspirálja. Igazi világszínvonalon álló szak- vagy kézikönyv csak úgy írható meg, ha a szerző saját kutatási eredményén kívül más, sokszor többségében külföldi eredményt is átvesz. Ilyen esetben a tudományos minősítésnél felmerülhet az a kérdés, hogy a munkában mennyi a saját kutatási eredmény. Az arányok érdekében az átvett anyag mellett a saját kutatási eredmények esetleg nem is exponálhatók kellőképpen. A kutatók jelentős része ezt a kockázatot presztizs okokból sem vállalhatja. Ilyen jellegű munka nehezen tudna az MTA jelenlegi előírásainak megfelelni, pl. annak, hogy egy-egy konkrét gyakorlati feladat megoldását a végzett kutatás mennyiben segíti. Vagy a tézisek összeállításánál hogyan lehetne a megkövetelt formai részeket tartalmilag megfelelően megtölteni.

Véleményünk szerint a TMB bizonyos esetekben kivételt tehetne, és ilyen módon pozitívan befolyásolhatná ennek a lényeges problémának a fejlődését. Biztosak vagyunk benne, hogy a magas színvonalon megírt szak- vagy kézikönyv legalább annyira hasznos tudományágunk és a gyakorlati élet számára is, mint nagyon sok más monográfia.

A tervezett könyvkiadás 3.1. pontban foglalt üledékföldtanról, illetve szedimentológiáról szóló részéhez pedig a következő megjegyzéseket fűzöm.

A szedimentológia tárgykörben több, mint két évtizedes kutatási tapasztalatom van. Bejártam a környező országokat. Személyes kapcsolatom van az ott élő szedimentológusokkal. Számos külföldi üledéktani konferencián előadással vettem részt. Olyan munkahelyen dolgozom, ahol éppen a harmadik generáció csak üledékes kőzetekkel foglalkozik és jelenleg is az OM által engedélyezett közös kutatást folytat a Heidelbergi Egyetem Szedimentológiai

Intézetével. Kb. 15 év óta tartom a geológiára szakosodott egyetemi hallgatók Üledékföldtan c. kollégiumát.

Ilyen tapasztalatok birtokában úgy érzem, hogy Magyarországon még a környező szocialista országokhoz képest is a tisztességes törekvések ellenére, pl. a rétegtanhoz képest, a modern szedimentológia kissé háttérbe szorul. Különösen vonatkozik ez a szak- és kézikönyvekkel való ellátottságra. Két kísérlet ugyan történt arra, hogy módszertani téren is előbbre lépjünk ebben a kérdésben. Az egyik az 1971. áprilisában Szegeden „Az üledékes petrológia újabb eredményei”, a másik pedig az 1974. áprilisában Veszprémben „A karbonátos kőzetek képződése, vizsgálata és gazdasági jelentősége” című tárgykörben megrendezett ankét volt. Ezek az ankétekon számos lelkes fiatal is szerepelt. Nagy előny volt, hogy az ankétkon elhangzott előadások jelentős része sokszorosított formában meg is jelent. A megjelent munkák egy részénél azonban látszik, hogy a bő nemzetközi irodalomból nehezen tudtak még a szerzők válogatni és stílusukban is erősen érződik a nyers fordítás hatása. Sok igen fontos témára pedig az ankétekon nem is került sor.

Úgy gondolom a szedimentológiában ezen a téren két ütemben lehet gyors előrelépés. Először egy jó külföldi összefoglaló munkát kellene magyarra fordítani. Kívánság volt az összeállítás részéről, hogy a javaslat lehetőleg orosz nyelvből, illetve gondolom szocialista ország irodalmából legyen. Ezért javaslok lefordítani az: Atlasz tekstur i sztruktur oszadocsnih gornüh porod I—II. Nedra Moszkva 1969; vagy a GRAZDANSKI, R.—KOSTECKA, A.—RADOMSKI, A.—UHRUG, R.: Sedymentologia, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1976. c. lengyel nyelvű, esetleg ennek oroszra fordított és 1979-ben a Nedra kiadónál megjelenő változatát. Felhívom a figyelmet KUKAL, Z.: Geologie recentnich sedimentu, Nakl. CSAV, Praha 1964., vagy ennek újabb angol nyelvű változatára is: Geology of Recent Sediments, Acad. Publ. Prag. 1971.

A második ütemben kerülne sor a „Szedimentológia” c. magyar nyelvű kézikönyv megírására, amely a litológiát és faciológiát is tartalmazná. Ez három kötetes munka lehetne. Az első kötet a vizsgálati módszerekre, a második a törmelékes (agyagos)- és a harmadik a karbonátos kőzetekre vonatkozó ismereteket foglalná össze. Ez MÜLLER, G.—FÜCITBAUER, H.—ENGELHARDT, W.: Sediment Petrologie I—II—III. E. SCHWEIZERBART'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart 1964—1973. kötetéhez lehetne hasonló, vagy a karbonátos kőzetekkel foglalkozó rész a nem régen megjelent: FLÜGEL, E.: Mikrofacielle Untersuchungsmethoden von Kalken. Springer Verlag, Berlin 1978. c. könyvéhez. A II—III. kötetben az általános ismeretadáson túl elsősorban a faciesek felismerésének kritériumait kellene megadni.

E munkában tisztékünk munkatársai szívesen vennének részt, annál is inkább, mert egyetemi jegyzet formájában bizonyos részeket már eddig is kidolgoztunk és a későbbiekben feladatunknak tekintjük a geológiára szakosodott hallgatók ilyen jellegű jegyzettel való ellátását.

Végül szabad legyen megjegyeznem, hogy nagyon hasznosnak látnám az utóbbi tíz évben megjelent egyetemi jegyzetek címjegyzékének összeállítását is. Néhány év óta több egyetemi tanszék nagy erőt és energiát fordít a hallgatók jegyzettel való ellátására. Ezek a jegyzetek modern, új eredményeket közölnek, így azok szakembereink szélesebb érdeklődésére is számot tarthatnak. A mi tanszékünk, a JATE Földtani és Őslénytani Tanszék is 1978-ban adta le sokszorosításra a közel 300 oldalas 184 ábrát, 13 táblázatot magába foglaló a „Föld és az élet fejlődése” c. egyetemi kari jegyzetet.

Hozzászólás

Dr. Benkő Ferenc: Elgondolások a hazai földtani könyvkiadás hosszútávú programjának kialakítására című előterjesztéshez

dr. Fejér Leontin

Földtani könyvkiadásunk fogyatékosága — bizvást állíthatom — olyan téma, mely szinte állandóan foglalkoztatta szakmai közvéleményünket. Ilyen-képpen természetes, hogy nagy érdeklődéssel olvastam Dr. BENKŐ Ferenc igen alapos és gondosan összeállított vitaindító „koncepcióját” erről a számunkra annyira fontos kérdésről.

Természetesen minden terv annyit ér, amennyi belőle megvalósul, vagy megvalósítható. És itt van az első bökkenő! A programtervezet a témák megítélés szerint túlzott elaprózásával, amire a későbbiekben még visszatérek, mintegy 50—60 kézikönyv kiadását javasolja 10 év alatt, azaz évente 5—6 új munka kiadásával számol, figyelmen kívül hagyva népgazdaságunk és könyvkiadó vállalataink ezirányú teherbíróképességét. Kétségtelen ugyanis, hogy egy-egy könyv megjelenése csak akkor kifizetődő (még jelentős dotáció esetében is!), ha azt megfelelő példányszámban lehet előállítani és persze eladni. Elképzelhetetlen azonban, hogy a javaslatban szereplő munkák egy jelentős hányadára, melyek csak szűk szakmai köröket érintő részletkérdésekkel foglalkoznak, kellő számú érdeklődőt találjunk. Becslésem szerint (és nem hiszem, hogy nagyot tévednék) ma hazánkban mintegy 500—600 személy dolgozik a földtan tudományának valamely részterületén. De legyen ez a szám kerekken ezer! Az valószínűtlen, hogy mindenki minden új szakkönyvet beszeressen. (Okát most nem kívánom taglalni.) A nagyobb, monografikus összefoglalásokat talán az 50 százalék, a részletkérdésekkel foglalkozókat jó, ha a 20—25 százalék megvásárolja. Tehát a tárgykörtől függően 500—200 példányra lehet szerzés esetében vevőt találni. Ha pedig így van, akkor a könyvek árát magasra kell szabni. Ha pedig ez magas lesz, akkor ezért fogják kevesen beszerezni. Olyan róka fogta esuka — csuka fogta róka helyzet áll ennek következtében elő. Végtére is tudomásul kell vennünk, hogy a geológusokénál nagyobb (jóval nagyobb) szakember-gárda sem „bírna el” ilyen tömegű munkát. Mert bizony nagyon sokat akarunk markolni! Vegyük csak kissé jobban szemügyre ebből az aspektusból a javaslatot.

Mindjárt az elején négy alapozó mű szerepel az előterjesztésben: matematika, fizika, kémia, illetve közgazdaságtan geológusok számára. Miért kell a négy területről négy önálló munka? Miért ne vonhatnánk ezeket egy kötetbe össze, mely egy nagyobb lélegzetű kézikönyvnek, a „Geológusok kézikönyvé”-nek, lehetne első kötete. A „Geológusok kézikönyve” régi hiányt pótolna és különösen a vidéki vállalatoknál, többnyire elszigetelten dolgozó szaktársaink számára nélkülözhetetlen. Páratlan előnye, hogy benne egy helyen találja meg a gyakorlati geológus a munkája közben részére fontos adatokat. Így nem kell folyóiratokat és szakkönyveket végiglapoznia, ha ilyenekhez — elvágva a nagy

szakkönyvtáraktól — egyáltalán hozzá tud jutni. Olyanféle enciklopédikus műre gondolok, mint a „Bányászati kézikönyv”, melyet gyakran veszünk kézbe mindennapi tevékenységünk során.

A témák szétaprózódására jellemző, hogy a „Matematika geológusok számára” mellett javaslatba hozza az előterjesztő a „Matematikai geológia” megírását is. Hát a kettő — lényegét tekintve — nem ugyanaz? És ha van is köztük itt-ott különbség, ezért mi szükség lenne külön-külön is kiadni ezeket? Jól megfér a matematikai geológia és a matematika geológusok számára egy kötetben, sőt a „Geológusok kézikönyve” egy főfejezetében is. Ugyanez a véleményem a „Gazdasággeológiáról” is.

A „Terepi ásvány- és kőzethatározó” mielőbbi megjelenését csak helyeselni tudom. Ez valóban „hiánycikk”. Tessék megírni!

Az „Elemző földtan” egy kötetbe összevonva a „Geológusok kézikönyve” második kötetét képezhetné. Természetesen az „egy kötet” — gondolva pl. BOLDIZSÁR Tibor Bányászati kézikönyvére — akár 1500 oldal terjedelmű is lehet. Ez csupán papírminőség (bibliapapír) kérdése.

Meggondolandónak tartja a javaslat egy határozói rendeltetésű, gyakorlati jellegű mikropaleontológiai kézikönyv kiadását. Ez vajjon hány geológust érdekel? Jószerével százat. Nem tartom valószínűnek, hogy ilyen kis példányszámra kiadót lehetne találni. Akit ez a részterület érdekel, az a külföldi szakirodalomhoz hozzá tud jutni — ha akar.

A teleptani munkák azok, ahol szakmánkon kívüliek, elsősorban a bányamérnökök, érdeklődésére is lehet számítani, abban az esetben persze, ha ezek tartalmukban a bányászat napi kérdéseinek (feltárás, leművelés, biztonság stb.) megoldásához is nyújtanak segítséget. Nem értek azonban egyet azzal, hogy például a kőszénföldtani monográfia, melynek alapvető célja a hazai kőszénelőfordulások földtani (és bányaföldtani!) viszonyainak ismertetése, térjen ki a kőszénkutató elméletére és gyakorlatára is. Ennek taglalása a „Nyersanyagkutatói módszertan — alkalmazott földtan” főcsoportba tartozik. Ugyanez a véleményem a többi nyersanyagféléseget tárgyaló munkáról.

A „Nyersanyagkutatói módszertan” ismét egy kötetbe összevonva (és nem 8—10 vagy még többfelé szétaprózódva) a „Geológusok kézikönyve” harmadik kötete lehetne. Mondanom sem kell, hogy a gyakorló geológusok számára ennek a kötetnek a megjelenése mennyire égető!

Tekintettel arra, hogy van jó hidrogeológia és több kitűnő kőzetfizikai kézikönyv (ASSZONYI Cs.—RICHTER R.: Bevezetés a kőzetmechanikai reológiai elméletébe; ASSZONYI Cs.—KAPOLY L.: A kőzetek mechanikai jellemzőinek meghatározása; KÉZDI Á.: Talajmechanika), szükségtelennek tartom újabb kiadását. Eltűzöttnek vélem külön „Környezeti geológia” megjelölését is. Ezeknek az interdiszciplináris témáknak az egyes tudományágak szemszögéből való tárgyalása — lényegükből fakadóan — felesleges, sőt egyenesen helytelen!

A „Földtani értelmező szótár”-ra valóban szükség van. Ebben legtöbbször mértékig egyetértek Dr. BENKŐVEL. Talán ez lehetne a „Geológusok kézikönyve” negyedik, befejező kötete.

Kik írják a szakkönyveket? Kijelölni személyt vagy csoportot lehet, de ennek nagyon bürokratikus íze van. Egy könyv (de akár egy tanulmány) megírásához hajlandóság, a téma elmélyült ismerete és nem legutolsó sorban íráskészség, tehát rátermettség kell, amit nem lehet „kijelöléssel” ráerőltetni sem egyénre, sem egy alkalmi szerzői csoportosulásra. Meg vagyok arról győződve,

hogyan megteremtődnek a földtani szakkönyv kiadásunknak reális feltételei, lesznek hazai szerzők is és nem kell „kijelöléssel” mesterségesen megtermékenyíteni geológusaink agyvelejét.

Ezzel a kérdéssel kapcsolatban még valamit! Tudománytörténetünk azt bizonyítja, hogy a szak-, illetve kézikönyvek írásának műhelyei elsősorban a tanszéki intézetek voltak. Ezt a tradíciót az alapozó jellegű, átfogó művek kidolgozásánál továbbra is elvárhatjuk az ott dolgozó kollégáktól. A gyakorlati célú munkák megírását azonban bizzuk a gyakorlati életben hosszú évtizedeket eltöltött geológusokra, akik jobban ismerik a témát és akik tapasztalataik alapján inkább tudják, hogy mi az az ismeretlen, amire szüksége van a praktizáló geológusoknak és bányászoknak.

A kiadói gondokat részben meg lehetne szüntetni, ha a „Geológusok kézikönyve” kiadója a Magyarhoni Földtani Társulat lenne. Ennek jogi akadályai nincsenek, anyagi oldala is megoldhatónak látszik. Egy előfizetési felhívás segítségével könnyen felmérhető a várható igény. Amennyiben ez a vállalkozás sikeres lesz, megindíthatnánk a Magyarhoni Földtani Társulat Könyvtára sorozatot, melynek keretében a többi, szélesebb érdeklődésre számító munka is napvilágot láthatna. Más egyesületeknél már volt ehhez hasonló, eredményes vállalkozás. Miért ne próbálkoznánk meg mi is vele?

Végezetül még egy megjegyzés: ne markoljunk sokat, hanem az igényeinket és terveinket a realitások biztos talajára építsük, mert így legalább megvalósulhat belőle — valami.

Hozzászólás a hazai földtani könyvkiadás hosszútávú programjának kialakítására vonatkozó anyaghoz

Dr. Zentay Tibor

Nagy örömmel olvastam a „VITAFÓRUM” rovat megindításáról, és a Földtani Közlöny 108. számát megkapva mindjárt szeretném ezzel kapcsolatos gondolataimat kifejezni.

Rendkívül helyesnek és szükségesnek tartom a hazai földtani könyvkiadás hosszútávú programjának kialakítását. 16 és fél évet dolgoztam termelő vállalatnál, ebből az első három évet aknaüzemnél és bányauzemnél. Mindkét helyen egyedül voltam geológus, ezért, ha valaki, úgy én értékelni tudom azt, mit jelent egy jó földtani szakkönyv. Annak idején szinte „rojtosra” forgattam a SCHRÉTER Zoltán és VADÁSZ Elemér által a Heves – Borsodi szénterületről írt összefoglaló művet. Akkori egyik legnagyobb örömöm az volt, mikor könyvüket antikváriumban meg tudtam vásárolni. Elmondani sem tudom, hogy több mint 20 éves szakmai munkásságom során hányszor vettem elő a jó öreg „VENDL-geológiát” és visszaemlékezem arra is, hogy széles körben használtuk a birtokomban levő SZILVÁGYI: Műszaki földtan e. egyetemi jegyzetet.

Bevezetőben szeretnék még egy kérdésre utalni. Bármilyen jó is legyen valamilyen elgondolás, annak mindig van egy hátrányos oldala. Fontos, hogy ezt időben felismerjük, annak érdekében, hogy kiküszöböléséről gondoskodhassunk. Ezen hosszútávú programnak — amelyet nem győzők ismételni, hogy mennyire jónak és szükségesnek tartok — van egy hátránya. Ez pedig abban áll, hogy bár minden szakterület „le van fedve” de csak egy művel, és ha ez valamilyen oknál fogva nem úgy sikerül ahogy előre tervezzük, csak „ez marad”. Ezt felismerve gondoskodhatunk a kiküszöbölésről oly módon, hogy az előre betervezett köteteken kívül, mintegy 10%-nyi „szabadkeret” lehetőségét biztosítjuk, esetleges kiegészítő, ismétlő, és más, előre nem tervezhető kötetek részére.

Az eddigiekben a „VITAFÓRUM” című eikk első kérdésére feleltem, válaszul mindenképpen az, hogy jónak és *helyesnek tartom a hosszútávú földtani könyvkiadás közölt koncepcióját!*

Most szeretnék rátérni a következő kérdésekre. Először néhány *javaslattal* szeretném kiegészíteni az egyébként nagyon kiváló, gondos és precíz munkával elkészített összeállítást.

— A hivatkozott művek jegyzékéből hiányolom NEMECZ Ernő „Agyagásványok” e. könyvét. Hiányolom az egyes szakterületek felsorolásában az agyagásványtant. Szükségesnek tartanám egy, az előbb említett alapozó elméleti munka folytatásaként, az agyagásványtan gyakorlati alkalmazási területeivel foglalkozó szakkönyv megírását.

— A 8.2. pontot én úgy írnám, hogy kőzetfizika-kőzetmechanika. A kiegészítés

indoklása azt hiszem nem szükséges, mindössze arra utalok, hogy a gépesített földalatti munkahelyek egyre több földtani-kőzetmechanikai problémát vetnek fel, és a termelés irányítói az ott dolgozó geológusok ilyen irányú hozzáértését és közreműködését igénylik.

- A felsorolásból hiányzik — a környezeti geológiához hasonlóan — a mezőgazdasági geológia. Legyünk annyira optimisták, hogy egy ilyen mű megjelentetését 1990-ig legalább betervezzük.
- Az 5.1. és 5.2. pontban írt művek elkészítése után az ezekben használt rétegtani beosztás valamint egységes nevezéktan felhasználásával, és az ehhez történő szigorú ragaszkodással, készüljenek egyes tájegységekre vonatkozó művek pl. Bükk-hegység, Alföld stb. Ezekben a földtani és rétegtani fejezetek mellett, kapjanak jelentős szerepet a hasznosítható anyagok és az alkalmazott-földtani ismeretanyag. Tudom, hogy ezen felvetéssel sokan nem értenek egyet, ezért szeretném külön megindokolni. Már az összeállítás is utal arra, hogy a szakirodalommal legmostohabban ellátott geológusok azok, akik az üzemi, terepi, anyagfeldolgozó feladatokat végzik. Magam annyit tennék ehhez, hogy ők alkotják a geológus szakemberek nagyobb, fiatalabb részét, hiszen általában majdnem minden geológus terepen vagy üzemnél kezdi munkáját. Ezeknek az embereknek, munkaterületük részletes földtani adataira van szükségük, és ha ezek legfontosabbjait egy vagy több szakkönyv keretében megkapják, úgy ennél jobb útravalót, segítséget részükre nem adhatunk. Egy termelő vállalatnál, ahol a vezető nem geológus, *a fiatal szakember megmérettetik és nem mindegy hogy hogyan*. Nem mindegy az illető számára, de nem mindegy a Szakma részére sem. A megmérettetés rendszerint két formában történik: *a)* hogyan tud az illető fiatal szakember az adott legfontosabb gyakorlati feladatok megoldásában saját szakmája oldaláról, saját szaktudásával résztvenni, *b)* mennyit ért az „uralkodó” szakmához (bányászat esetén a bányaműveléshez). A kettő egyébként összefügg, és csak mindkét terület átfogásával dolgozhat az üzemi geológus hatékonyan. Ehhez pedig az ezt kielégítő egyetemi oktatás mellett, a szakkönyvek nyújthatnak elegendő alapot, s a legcélszerűbb szakkönyv pedig egy-egy terület teljes keresztmetszetben történő feldolgozása lehet.

A továbbiakban néhány általános javaslatot szeretnék tenni:

- Törekedjünk arra, hogy lehetőleg egy-egy művet a legmegfelelőbb szakember, vagy szakemberek írják. Ezért általában az lenne helyes, hogy a szakkönyvek megírása érdekében olyan TEAM-eket hozzunk létre, amelyekben — a szükséges arányban — átfogó tudású földtani szakemberek, továbbá szakterületüket legjobban értő specialisták vesznek részt.
- Bizonyos átfogó, szakmailag még nem teljesen kikristályosodott területen mozgó művek esetében javaslom, hogy a témát országos pályázatra írjuk ki, és a legjobb pályamunkákat használjuk fel, a szakkönyv megírásához, a munkába pedig vonjuk be a legeredményesebb pályázókat. Ez a módszer lehetővé tenné a személyek objektív és legeredményesebb kiválasztását.
- Inspiráljuk a legjobb szakembereket fokozott irodalmi munkásságra. Az ösztönzés egyik igen hatékony formája lehet, bizonyos szakkönyv, illetve annak egy részének megfelelő színvonalú kidolgozásáért történő *tudományos fokozat odaítélés*.
- Az eddiginél sokkal több *idegen nyelvű* szakkönyv magyar nyelvre történő lefordítása lenne szükséges. Ezek létezéséről sokszor nem is tudunk, illetve

a Földtani Közlönyben történő ismertetésüket olvassuk. Ezek számunkra egyrészt hozzáférhetetlenek, másrészt a szakemberek jelenlegi nagy leterheltsége miatt, még azon keveseknek, akik megfelelő szintű nyelvtudással rendelkeznek sem jut elegendő idejük a rendszeres külföldi szakirodalom idegen nyelvű tanulmányozásához, — ha netán a könyvet meg is tudnák szerezni. Ezen művek lefordításával rendkívül sok időt és energiát takaríthatnánk meg. A Földtani Közlönyben, tárgyban megjelent összeállítás második lépcsőben történő folytatásaként javaslom, a lefordításra alkalmas külföldi szakirodalomjegyzéket felsorolni. Ehhez is nyilván kiegészítések érkeznek, és ezek alapján majd „összeáll” az a lista, amelyből a lefordításra és magyar nyelven történő megjelentetésre, arra legalkalmasabbakat kiválaszthatjuk.

— A harmadik lépcsőben össze kellene állítani a különböző egyetemi, és továbbképző jegyzetek, továbbá azon speciális monográfiák listáját, amelyek lemásolhatók és közkézre bocsáthatók. Meg kellene állapítani a különböző művek lexicálásának árát, majd lehetővé kellene tenni, hogy a földtan szakemberei ebből rendelhessenek. Természetesen ehhez xerox kapacitást is létre kellene hozni. Nem tudom, hogy ezen javaslatnak van-e jogi akadálya, azonban ha ez keresztülvihető lenne úgy meg vagyok győződve hogy ezen xerox műhely felbecsülhetetlen segítséget jelentene szakembereinknek.

— Szeretnék a továbbképzésekről is beszélni. A jelenlegi információbőségben, a tudományok rendkívül gyors fejlődése következtében, a régi tudás megkopik, a megszerzendő pedig folytonosan nő. A jelenlegi igényekkel — véleményem szerint — semmilyen továbbképzés nem tud lépést tartani. A továbbképző tanfolyamok megszervezése sok munkát igényel és rendkívül költséges. Egy-egy tanfolyamra a szakembereknek csak töredéke juthat el. Így egy geológus szakemberre vetítve, 10 évenként két továbbképzésen való részvétel már jó arány, ugyanakkor ténylegesen nagyon kevés. Javaslom ezért az egyes továbbképző tanfolyamok anyagaimak lesozorosítását, és a továbbképzésben részt nem vevők számára is — méltányos áron — hozzáférhetővé való tételét. Természetesen ehhez az is szükséges, hogy a továbbképzéseken előadást tartók, anyagukat kötelesek legyenek megfelelően szerkesztve, írásban leadni.

Magam részéről a környezeti földtan, illetve mezőgazdasági földtan leírásában szívesen résztvennék. Utóbbit a talajtan szakembereivel közösen lehetne elkészíteni. A felállítandó szerzői kollektíva vezetésére STEFANOVITS Pál professzor urat javaslom.

A kérdésben a Szakma vezetői, tehát a földtani szakirodalommal legjobban ellátottak döntenek. Kérem, hogy döntéseik meghozatalánál az iparban dolgozók és a fiatal szakemberek szempontjait kiemelten vegyék figyelembe.

Végezetül őszinte köszönetet mondok a téma felvetőjének és a kitűnően sikerült „ELGONDOLÁSOK” összeállítójának.

Hozzászólás

Benkő Ferenc szakkönyvkiadási tervéhez

Viczián István

A tervzet utal rá, hogy a kiadandó szakkönyvek anyagának összeállítása során nagymértékben támaszkodhatunk a jegyzet formájában már meglevő munkákra. Ezzel kapcsolatban fel szeretném hívni a figyelmet egy kiváló általános földtan tárgy körű jegyzetre, amely véleményem szerint alapja lehetne egy könyvalakban kiadott általános földtannak, és esetleg megfelelő bővítés után azt a helyet foglalhatná el szakkönyveink sorában, amelyet több mint két évtizeddel ezelőtt VADÁSZ Elemér Elemző földtana töltött be. Ez a jegyzet a következő:

BÁRDOSSY György: Általános földtan. (UNESCO Nemzetközi Továbbképző Tanfolyam a Mérnökgeológia Alapjairól s Módszereiről), Budapest, 1975. Sokszorosította a Magyar Állami Földtani Intézet. A jegyzet egy szűkkörű tanfolyam részére készült, és bár később a Magyarhoni Földtani Társulat keretében is terjesztették, tulajdonképpen nem kapott kellő nyilvánosságot. A klaszszikus sorrendben tárgyalja az általános földtan ismeretanyagát: először a Föld felépítésével, majd a külső és belső földtani erők munkájával foglalkozik, végül az anyagot a szerkezeti földtan zárja le. Rendkívül nehéz e széles tárgykörben minden területen világosan tisztázni az alapfogalmakat, és ugyanakkor úgy adni elő az anyagot, hogy az korszerű legyen, és lehetőleg kimaradjanak belőle a már megcáfolt, de elterjedt tévhitek. Úgy tűnik, hogy a szerzőnek éppen ez sikerült. Korszerű az üledékképződési folyamatok, a vulkanizmus típusainak felosztása és tárgyalása, valamint az a jelentőség, amelyet a lemeztektonikának tulajdonít. Még azok a szakemberek is hasznosan forgathatják, akik egy-egy terület specialistái, ugyanakkor a csak általános természettudományi ismeretekkel rendelkező szélesebb olvasóközönség is jó felsőfokú bevezetést kaphat belőle a földtanba. Bár nagy előnye a munkának a tömörség, meggondolandó, hogy kiadása esetén bizonyos részeit nem kellene-e bővíteni (pl. a metamorfózis tárgyalását).

A jegyzet ugyanennek a tanfolyamnak a keretében angolul is megjelent, és a magyar kiadás is tartalmazza minden fontosabb szakkifejezés angol megfelelőjét is, így a nemzetközi szakirodalomba való bevezetesként is jól használható.

Vélemény a „Vitafórum” cikkhez

Dr. Baksa Csaba — Földessy János

Tisztelet a kezdeményezőknél, akik végre kinyitották az ablakokat, hogy teret engedjenek egy kis friss levegőnek, kiszellőztessék az egyes szakmai zúgokban megrekedt áporodott levegőt. Csupán az a féltő, hogy szerény terjedelmű negyedéves szakmai folyóiratunk nem lesz képes befogadni azt a véleménytömeget, ami a jelenlegi — s remélhetőleg az ezt követő — vitaindító felvetésre készül. Ez — szakmai publikációs lehetőségeink és információ cserénk helyzete — azonban már egy másik vita témája lehet. A bevezetőben még csupán annyit, hogy hasonló, bár kevésbé kidolgozott javaslatot már 1976 januárjában a Társulat Választmányához beterveztünk, de ennek megvitatására nem került sor.

A jelenleg indított vita, földtani könyvkiadásunk hosszútávú programjának kialakításáról, olyan területet érint, ahol elmaradásunk — akár a nyersanyagkutatásban elenjáró, akár a bennünket körülvevő szomszédos országokhoz viszonyítjuk magunkat — fényévekben és nem években mérhető. Rossz hasonlattal élve sajnos azt mondhatjuk, hogy a földtani információ java nálunk még szájhagyomány útján terjed, eltekintve néhány, a középkori kódexek nehézségével és időigényével készülő, s egy-két valójában modern, rendszeresen megjelenő időszakos vagy alkalmi kiadványtól. A fényévnyi hátrány behozására csak igen nagy anyagi és szellemi ráfordítással, hosszabb időszak alatt van lehetőség, s ez a Társulat rendelkezésére álló társadalmi támogatáson és jószándékon túl az anyagi eszközökkel rendelkező szakmai szervek (NIM, KFH, MTA) támogatását is igényli.

Dr. BENKŐ Ferenc részletes helyzetfelmérésének megállapításaival alapvetően egyetértünk, s a továbbiak során az ő csoportosítását, gondolatait követve kívánjuk hozzáfűzni kiegészítéseinket. Előzetesen azonban egy-két alapvető célszerűnek látszik leszögezni.

1. Elsőként kell említenünk azt, hogy a földtani jellegű szakkönyvek olvasóinak száma optimális becslések szerint sem haladja meg a 2000-t. Így a tervezhető példányszám nem haladhatja meg az 1000–1500 darabot. Ez rögtön nyilvánvalóvá teszi, hogy az egyes kiadások csak igen jelentős anyagi ráfordítással készülhetnek el, s a költségek nagy hányada nem térül meg.

2. Ennek dacára ezt a ráfordítást mindenképpen szükségesnek kell ítélni, hiszen ezzel lényegében a geológus termelőeszközait biztosítjuk ahhoz a munkához, amelynek elvégzését tőle elvárjuk. A gazdaságosságot figyelembe véve akkor járunk el helyesen, ha elsőrendű fontosságot olyan témák publikálásának tulajdonítunk, amelyek a nyersanyag-célú földtani kutatást végző geológusok számára biztosítják az alapvető adat-jellegű és módszertani ismereteket.

3. Az egyes tudományágak alapjait és alapvető módszereit ismertető kézikönyvek a külföldi szakirodalomban igen nagy számban állnak rendelkezésre. Tekintve, hogy a szakkönyvek nagy részének belső tartalma 5–10 év alatt erkölcsileg elévül, fontolóra kell venni, hogy érdemes-e hazánkban ilyen kézikönyv összeállítására képes igen kisszámú szintetizáló és nagy áttekintéssel rendelkező koponya képességeit több évre olyan szakkönyvek összeállítására fordítani, melyek már másutt elkészültek. Szerintünk helyesebb lenne kettős utat választani: bizonyos alapvető külföldi munkákat lefordíttatni, az idő előrehaladtával rendszeres időközökben. Másrészt ugyanezen tudományágakban a hazai adaptációt kellene — akár kézikönyv, akár tanulmánygyűjtemény formájában — rendszeresen közzétenni.

4. Ugyanakkor, amikor egyes alapvető külföldi munkák lefordításának szükségességét hangsúlyozzuk, aláhúzottan ki kell jelentenünk azt, hogy ez csak a megoldás kezdetét jelenti. A szakirodalom fordítása ugyanis nem tarthat lépést a tudomány fejlődésével, s csak az a megoldás látszik reálisnak, hogy az alapvető munkák bázisáról kiindulva mindenki önállóan tanulmányozza a külföldi szakirodalomnak az őt érdeklő ágát. Ez itt rögtön felveti a szakmai nyelvi képzés és tudás siralmas helyzetét, ami újabb vita-indító témája lehetne, e helyen azonban ajánlatosabb most ezen keresztül lépni. Ami ebből a problémából a szakmai könyvkiadásra hárul, az a földtani szótárak kiadásának kérdése. Eltekintve attól, hogy hazai szakmai nyelvhasználatunknak is számos tisztázatlan pontja van, idegen nyelvekkel kapcsolatot létesítő szótárakkal nem rendelkezünk. Ez egyben igen nagy gátja összes, nemzetközi földtani, üzleti kapcsolatunknak is. Fontosságára jellemző, hogy a Szovjetunióban már 1960-ban megjelent egy magyar–orosz földrajz-földtani szótár, hogy a számukra összehasonlíthatatlanul kisebb jelentőségű magyar szakirodalomba betekintést biztosítson.

A többnyelvű (orosz, angol, francia, német, spanyol-, illetve a Kárpát-medencei kapcsolatok miatt szlovák, román, szerb-horvát) földtani szótárak elkészítése még a magyar földtani értelmező szótárt is megelőző fontosságú feladat.

5. Végül, de nem utolsó sorban meg kell említenünk azt a tényt, hogy véleményünk szerint ma itthon nincs olyan szakember, aki egyszemélyben szerzőként vállalkozhatna kézikönyv írására. Ehelyett a munkaközösségeket tartjuk célravezetőnek, a rugalmasabb megoldásnak. Másrészt — az alapvető kézikönyvek megírása után — az egyes szakterületekről sűrűbb időközökben megjelenő, s a megfelelő terület szakemberei által közösen összeállított tanulmánygyűjteményeket tartjuk a továbbfejlődés útjának.

A konkrét ajánlásokat áttekintve BENKŐ Ferenc felosztását követve az alábbi gondolatokat szeretnénk hozzáfűzni:

1. Az *alaposó szakirodalomban* csupán az utolsó, közgazdaságtani ismereteket tartjuk szükségesnek külön a geológusok számára készült speciális kézikönyv formájában elkészíteni. Ebben az esetben ugyanis olyan törvényszerűségek és dinamikus gazdasági folyamatok működnek, melyek egyéb ipari termelésnél nem játszanak szerepet. A többi felsorolt tudományágból a válogatás önkényes, s amennyiben minden szóbajöhető alkalmazási területet tekintünk, lehetetlen is lenne.

2. *Ásványtan, kőzetan, geokémia területén* a 2.1. pont megvalósítása használható formában (elméleti okokból) szinte a lehetetlenséggel határos, s inkább része lehetne a 7.2 pontban leírt munkának.

2.2. *Geokémia* kézikönyv egyes részei teljesen elavultak. A mai geokémiai kézikönyvek, több kötetre rugó terjedelmes munkák, melyek lefordítása is hatalmas feladat. Véleményünk szerint azonban inkább a fordítást kellene ebben az esetben választani (pl. SZMIRNOV).

2.3. Az ásványtani praktikum csupán néhány ma már klasszikusnak tekinthető módszert ír le, egyesek ezek közül véglegesen kiszorultak a használatból. Nincs magyar földtani célú irodalma az analitikai kémiával összemosódó, de főleg a földtudományokban használt módszereknek — pl. mikroszonda, polarográfiai röntgenfluoreszcens radiometria, különböző spektrometriai módszerek, izotópanalízis, illetve ezek földtudományi alkalmazásai. Ide lehetne felsorakoztatni a folyadékzárvány vizsgálatok, termolumineszcencia, festési eljárások kiterjedt témakörét, a ma már külön ágazattá fejlődött agyagásványvizsgálati eljárásokat.

Ezeket célszerűtlen lenne egy merev kézikönyvbe erőltetni, ehelyett kisebb terjedelmű munkákból álló sorozat javasolható, melynek egyes kötetei rövidebb idő alatt, gyorsabb ütemben készülhetnek el.

Az idézett kőzettani praktikum bizonyos részei mindig aktuálisak maradnak, azonban nem nélkülözhető hiányként jelentkezik egy elfogadható minőségű kőzetmikroszkópia, az évtizedek óta használt egyetlen KUBOVICS-féle egyetemi jegyzet felújításával, kibővítésével, elfogadható illusztrációs anyaggal való ellátásával.

2.4. Ma már nehezen képzelhető el kézikönyv színvonalú kőzetan könyv, hiszen a szakterület már három, teljesen elkülönült ágra, magmás, metamorf és üledékes kőzetanra esett szét. Szét kell ezen túlmenően választani a leíró petrográfiai és elemző petrológiai-szedimentológiai ágat, ezek is külön-külön kötetekre kívánkoznak.

A nyugati nyelvterületekről ma TURNER—VERHOOGEN, WINKLER és PETTIJOHN klasszikus munkái ajánlhatók lefordításra, a petrológia témaköréből.

A kőzetelváltozások a fentitől különválasztva legalább ilyen fontos témacsoportot alkotnak, melynek kézikönyvként való publikálása az előzőekkel azonos fontosságú.

A fenti témákra véleményünk szerint hazai szerzők nem alkalmasak.

3. Elemző földtan területén a VADÁSZ-féle munka — bonyolult szerkesztése, és helyenkénti zavarossága ellenére — máig az egyetlen kézikönyv, mely a földtani jelenségeket összefogottan tartalmazza. Ezt nem pótolja a genetikai petrológia, szerkezeti földtan s geomorfológia külön-külön ismertetése, hiszen pont az elemző földtan összegezi ezeknek a fenti „természeti mozgásformáknak” eredő hatását, azt a természeti jelenséget, amelynek vizsgálataból kiindulva eljutunk a petrológiáig, szerkezetig és geomorfológiáig. Az elemző földtanra és a többi terület összefoglalására külön-külön van szükség.

A VADÁSZ-féle Elemző földtan kiadására csak alapos, kritikai átdolgozás után nyílhat lehetőség. Ajánlható megfelelő külföldi alapmunka megkeresése és lefordítása.

3.1.—3.3. A petrológia ágazati területén ma a szedimentológiában egyesül legjobban a kőzetan és a földtan, úgy szólván külön tudományággá fejlődve. Ennek, s a metamorfózis, ismereteinek összefoglalására a fentiekben említett külföldi szerzőket javasoljuk. Tekintve a vulkáni hegységek egyre intenzívebb kutatását — élő vulkanológiai ismeretek hiányában célszerű lenne pl. RITTMANN vagy McDONALD művének lefordíttatása.

3.4. Külön említést érdemlő sürgős szükség van a szerkezeti földtan megjelentetésére, mivel ez az ág még az egyetemi oktatás területén is igen elhanyagolt. Itt szintén csak külföldi munka lefordítása jöhet szóba.

3.6.—3.7. pontban említett munkák a kutatási módszertan körébe foglalhatók.

A 4. és 5. pontban foglaltakkal kapcsolatban nincs észrevételünk.

6. Ma már szintén nehezen képzelhető el, a 6.1. pontban említett „Genetikai teleptan” egy műben való összefoglalása. Úgyszintén a lehetetlenség határát súrolja egy metallogéniai elmélet és praktikum összeállítása. Fentiek helyett a 2.3. pontban javasolt sorozat forma ajánlható, a magyar érdekelttségi szférában (hazai és külföldi kutatási területeinken) előforduló típusok kiemelésével és részletezésével. (Intézkedni kellene az évek óta húzódó magyar metallogéniai térkép összeállításáról, kiadásáról szakszerű magyarázattal együtt.)

A 6.3. pontban javasolt munkát a 7. pontban felsoroltakkal együttesen lenne célszerű említeni.

A 6.4. Magyarország teleptana bizonyosan nem foglalható be a Magyarország földtana műbe. Sőt, véleményünk szerint önmagában is szükségszerűen több kötetes mű, mely szintén nagyobb alkotói munkacsoport együttműködését igényli.

6.5.3. Az értelepek teleptani típusai, vonatkozásában a teljesség igénye nélkül megírt összefoglaló művek helyett ismét ajánlható egy-egy genetikai típus, illetve földrajzi, földtani egység telepeinek könyv vagy cikksorozat formájában megjelent külföldi tanulmányainak lefordítása. (pl. Sz. A. MOV-SZESZJAN, M. P. USZAEŒKO: Komplexnűje medno-molibdenovűje mesztorozs-gyenyija, illetve Economic Geology speciális kötetei stb.)

7. Az ezen a területen mutatkozó hiányok érintik leginkább a nyersanyagkutató szakembert. Itt némileg eltérünk BENKŐ F. csoportosításától és a véleményünk szerint szükséges tematikát soroljuk fel:

1. Geofizikai kutatási eredmények földtani kiértékelése.
2. Földtani térképezés, térképszerkesztési módszerek.
3. Fotogeológia, kozmogeológia, aerogeológia.
4. Terepi geokémiai módszerek.
5. Kutatófúrások technológiája, fúrások anyagának földtani kiértékelése.
6. Kutatás tervezés és gazdaságosság.
7. Mintavételek elmélete és gyakorlata, mintavételek kiértékelésének statisztikus módszere.
8. Készletszámítás.

A fenti témakör sorozatos formát, kis terjedelmű, résztémákra szorítózkodó kézikönyvek szerkesztését igényli, részben hazai, részben külföldi szerzők tollából.

8. E ponthoz soroljuk egy olyan bányaföldtani munka kidolgozását, mely a bányászati igények oldaláról közelíti a bányaföldtant, s foglalkozik a bányabeli földtani kutatás fejtéstervezés, készletigazolódás, víz—gáz veszély, kőzetnyomás földtani vonatkozásaival, illetve geotechnikai alkalmazásokkal.

9. A 9.1. pontban említett földtani értelmező szótár csak házunk tájának rendberakása után valósítható meg, mert vajon milyen megfelelőket rakjunk a lefordított idegen nyelvű értelmező szótár megfelelő szakkifejezéseinek helyébe, ha a magyar fogalmak pontos jelentéseit nem tisztáztuk.

Emellett szükséges az előzőek során említett földtani többnyelvű szótár, melynek legegyszerűbb formája talán a Lengyel Földtani Intézet által kiadott ötnyelvű szótár magyar adaptációja lenne.

A fenti munkák között szinte lehetetlen fontossági sorrendet megállapítani, de ha mégis, akkor első lépcsőben az:

1. Ásvány-kőzettani, anyagvizsgálati módszerek sorozat.
2. Nyersanyagkutatói módszerek sorozat.
3. Szerkezeti földtan.
4. Magmás, metamorf, üledékes kőzetan.
5. Többnyelvű földtani szótár említetők.

A szerzők megválasztására az a véleményünk, hogy ez ne önjelöltség alapján, hanem Társulati megbízás, esetleg tématervezési pályázat útján kerüljön sor. Igény esetén:

WINKLER: Petrogenesis of Metamorphic Rocks

BANDAT, Horst: Aerophotogeology

KOCH—LINK: Statistical Analysis of Geological Data

e. művek elkészült teljes fordításait — megfelelő előkészítés után — kiadásra tudjuk ajánlani.

Javasoljuk a fenti témában a mielőbbi — előkészített — nyilvános vitát.

Vélemény a Földtani Közlöny „Vitaforum” cikkéhez

Dr. Körössy László

A magyar földtan fejlődésének kétségtelenül alapvető fontos kérdése a szakkönyvkiadás. Bár az utóbbi években sokkal több könyv jelent meg, mint annakelőtte, mégsem lehetünk elégedettek, mert az alapvető kézikönyvek megjelentetésével lemaradtunk pl. a szomszédos államokhoz képest is. Az alapvető kézikönyvek hiánya kedvezőtlen az egységes és helyes földtani gondolkozás kialakulására, a földtani fogalmak tisztázatlanságát, egységes definíciójuk hiányát okozza.

A külföldi szakkönyvek lefordítását nem tartom helyesnek, több okból. Először azért, mert nem jól illeszkednek a hazai viszonyokhoz, a fordítás sohasem pótolhat magyar szakkönyvet. Az eddigi fordításokban az értékes számunkra, amit magyar szakemberek írtak hozzá. A külföldi szakkönyvet a legtöbb magyar geológus megérti fordítás nélkül is. Nekünk megvannak a magunk szakemberei, akik korszerűbb könyvet tudnak írni a kb. egy évtized előtti ismeretszintű megjelent külföldi szakkönyvnel, amelynek fordítása és magyar kiadása újabb éveket igényelne. Végül pedig a magyar szakembereknek is teret kell biztosítani az önkifejtésre és érvényesülésre, arra, hogy az írók és olvasók egyaránt gyarapíthassák tudásukat.

Véleményem szerint munkacsoportokat kell szervezni, melyeknek egy-egy tagja a szakkönyv egy-egy fejezetét írja meg. Így a könyv rövid idő, pl. fél év alatt elkészülhet és nem jelent egy-egy fejezet megírása túl nagy megterhelést az írójának azért sem, mert a munkát annak a kérdésnek legjobb szakértőjére kell bízni, akinek az anyaga megvan hozzá. Ilyen módon minél több jó szakember előtt meg kell nyitni a lehetőséget arra, hogy kifejthesse tudását.

Nem helyeselhető pl. az, hogy a kőolajföldtan szakkönyvről azt írja a „Vitaforum” hogy „készülőben van” mert már legalább 20 éve ebben a stádiumban van és így talán sohasem fog valóban elkészülni. Szerintem egyetlen ember nem is készítheti el, mert mire a végére ér, az eleje elavult és előlről kell kezdenie. Így akik valóban elkészítenék a munkát, nem foglalkozhatnak vele, mert kijelentették, hogy már „készül” de akik készíthetik azok nagy elfoglaltságuk miatt nem mélyedhetnek el benne nem fordíthatnak rá elég időt. Ezeket a régen készülő munkákat meg kell vizsgálni, mi készült el belőle, ami készen van, azt föl kell használni, ami pedig hiányzik, azt kollektíven belátható időn belül el kell készíteni.

A rész-feladatok elvégzéséhez javasolnám egyes nyugdíjasok beszervezését is, akik tapasztalt szakemberek, idejük is inkább van, és még erejük is van a munkához, és sok összegyűjtött anyaggal rendelkeznek.

Véleményem szerint fontos, hogy a magyar geológiai lexikon mielőbb elkészüljön, a földtani fogalmak definíciójával, a szerkezet-egységek, rétegtani

egységek rövid ismertetésével. Nem tartanám helyesnek szovjet, vagy angol lexikon lefordítását, mert azok a sajátos viszonyaiknak megfelelően készültek. Olyan lexikonra van szükség, amely mind a keleti, mind a nyugati fogalmakat tartalmazza röviden, a nálunk fontos címszavakkal részünkre készül, vagyis elsősorban a Kárpátmedence és Kárpát-Balkán, Középeurópa földtani viszonyaira vonatkozik. Erre talán legjobb példa a csehszlovák geológusok 2 kötetes kitűnő geológiai lexikona, amely pl. a címszavak összeállításában példaként szolgálhatna. Nem szolgai fordítás, hanem a címszavak magyar megfogalmazása és a részünkre fontos címszavakkal új lexikon készítése lenne hasznos számunkra. Ezt néhány szorgalmas magyar szakember 1–2 év alatt elkészítené.

Véleményem szerint nem szabad drága kiadványokat készíteni, amire pedig hajlamosak vagyunk. A korszerűség fontosabb, mint a fényűző külalak. Olcsó és gyorsan elkészülő munkákra van szükség. Az sem baj, ha a munka első kiadása nem tökéletes, mert 5–10 év múlva úgyszólván korszerűsíteni kell és új kiadásra van szükség, amelyet át kell dolgozni és tökéletessé lehet fejleszteni. Szakkönyvek kiadásához máris sok jó anyag van együtt a nehezen hozzáférhető egyetemi jegyzetekben, ezek letöbbször kézikönyvvé fejleszthető.

Véleményem szerint eredeti magyar munkák megjelentetése fontos azért is, hogy szakembereink előtt legalább ebben a kis országban legyen lehetőség tehetségük, szorgalmuk kifejtésére. Nekünk végeredményben nagyon sok jó szakemberünk van, csak összefogásukra, munkaerejük önzetlen megszervezésére van szükség, amire mai viszonyaink mellett a Földtani Társulat és az Akadémia illetékes.

Részemről nagyon helyeslem a „Vitaforumban” közölt „elgondolásokat” és minél szélesebb körök bevonása és jó megszervezése után a mielőbbi megvalósításához kívánok sok szerencsét.

Hozzászólás Benkő Ferenc tervezetéhez

Dr. Embey-Isztin Antal

Két észrevétel erejéig én is szeretnék hozzájárulni a felvetett témához. Az első az ún. alapozó szakirodalmat illeti, itt egy fiziko-kémia könyv hiánya ásvány-kőzettanosok (geológusok) számára tűnik a legégetőbbnek. Ennek anyaga sem a tervezett fizika sem pedig a kémia geológusok számára c. könyvben nem kaphatna helyet, mivel a fiziko-kémia önálló tudományág. Ezt a könyvet egy olyan fiziko-kémikus alapműveltségű kutató tudná megírni aki a földtudományok területén dolgozik. Igen fontos lenne, hogy az olvadék és hidrotermális rendszerekből történt kristályosodást és általában a kémiai termodinamikát geológusok számára is közérthetően és részletesen tárgyalja a könyv.

A másik észrevétel a kőzetan könyvet érinti. Magyarországon több kiváló ásványtan jelent már meg de egy önálló kőzettannal máig adósok vagyunk. Véleményem szerint kívánatos lenne, hogy e mű három kötetben jelenjen meg (magma, metamorf és üledékkőzetan) kötetenként más-más szerző tollából, ugyanakkor nem lenne helyes hogy az egyes köteteket több szerző írja, mivel a kőzetanban ma is sok az egymással szembenálló elmélet és így a könyv könnyen önellentmondóvá válna.

Elmélkedés egy anyagvizsgálati tanulmány felett

Balogh Kálmán

A Geologica Hungarica Ser. Geol. 1978. évi 18. kötetének 193–295. oldala figyelemre méltó tanulmányt tartalmaz a Balaton-vonal menti paleozóos képződményekről. Szerzője, LELKESNÉ FELVÁRI Gy. fölleveníteni igyekszik ebben KISS J.-nak (1951) azt a már FÖLDVÁRI A. (1952) által is cáfolt nézetét, hogy a részben ankeritesedett és dolomitosodott polgárdi mészkő a faunával bizonyítottan felsővizéi korú, bitumenes szabadbattyányi mészkőnek a rendes fedőjét alkotja. A Szabadbattyán-9. sz. fúrás anyagának vizsgálata kapasan (p. 216) ui. leszögezi, hogy „... a bitumenes és ankerites mészkő . . . települési jellegei (a bitumenes mészkőben megjelenő, majd egyre szaporodó bitumenmentes rétegek jelenléte), a kőzetszövet, a kémiai összetétel változásának fokozatossága, a két összlet hasonló nehézsásvány-együttese arra utalhat, hogy a polgárdi mészkő összlet folyamatosan fejlődik ki a vízei összletből. Így az alsókarbon felső részébe, vagy a felsőkarbon alsó részébe sorolható.” Ezt a kor megállapítást tükrözi a 196. oldalon levő 1. táblázat is. — A 221. oldalon már jóval óvatosabban nyilatkozik: „A polgárdi . . . és a szabadbattyányi . . . mészkő . . . viszonya még nem . . . tisztázott.” A tektonikus érintkezési melletti legfőbb érvként a polgárdi mészkőben *több helyütt* (a szabadbattyányi összlettel való érintkezés táján kívül a mészkőtömeg belsejében is) megállapított kvarefillit-breccsa „betelepülés”-eket említi, amelyek a mélyfekvőnek tekinthető balatonfőkajári kvarefillit-sorozat közbepikkelyezett részletei is lehetnek. A tektonikus érintkezés ellen az ankeritesedés — dolomitosodás fokozatos változását, a két kőzet nehézsásvány-spektrumának azonosságát, s a polgárdi mészkő nem-metamorf (csupán a dolomitosodás kapasan átkristályosodott) jellegét hozza fel. Végül is úgy ítéli, hogy a két mészkőösszlet gyűrt szerkezete a weszt-fáli D előtti orogenezisnek az eredménye.

A tanulmányban foglalt anyagvizsgálati adatok helyességét nem vitatva, az alábbiakban esupán az azok ábrázolási és kiértékelési módjában mutatkozó néhány olyan gyöngeségre szeretnék rámutatni, amelyek nemcsak ennek, hanem más értekezéseknek a végső következtetéseit is megkérdőjelezhetik. Egy a földtani irodalmunkban élő helytelen gyakorlat terjedésének szeretnék gátat vetni, remélve, hogy ebben sem a Szerző, sem geológusközvéleményünk nem ledorongolási, hanem javítási szándékot fog látni.

1. Korszerűtlennek és ezért elfogadhatatlannak tartom azt a mélyfúrási dokumentáció-készítésben elharapózott és — sajnos — Szerző által is átvett szelvényszerkesztési módot, amely az átfúrt képződményeket az elsődleges dokumentáció felvételekor kötelezően rögzítendő települési bélyegek teljes vagy részleges figyelmen kívül hagyásával ábrázolja. A dőlésszög-változások, a zúzott zónák, az elmozdulási felületek, az esetleges átbuktatottság, az ős-

maradvány-előfordulások, az elsődleges vagy másodlagos ásványosodás stb. jelzése bármilyen korú képződmény feltárásakor hasznos és soha többé nem rekonstruálható alapadatokat nyújt a földtani—fejlődéstörténeti kiértékelés számára. Különösen fontos ez a jelentékeny mozgásoktól érintett mezo- és paleozoos, valamint prekambriumi rétegsorokban. Megtévesztő leegyszerűsítés, ha ezeket a gyakran erősen gyúrt és pikkelyezett rétegsorokat vízszintes településben, tehát úgy ábrázoljuk, mintha tagjaik teljesen zavartalanul következnenek egymásra. Ez nemesak a fúrás-harántolta rétegek egymáshoz való viszonyának, hanem azok valódi vastagságának a megítélését is lehetlenné teszi. Ne feledjük: *a fúrási szelvény nem azonos az egészen más funkciót betöltő rétegoszloppal!*

2. Az anyagvizsgálati értékeket *mindig* csak a teljes részletességgel fölvetett földtani és fúrásszelvényekre vonatkoztatva lenne szabad közölni. Ez egyáltalán nem zárja ki a képződmények anyagvizsgálati átlagokkal vagy szélső értékekkel való jellemzésének lehetőségét. De különösen akkor, *ha két* (vagy több) *képződmény* (rétegtag) *fokozatos átmenetét kívánjuk hitelt érdemlően dokumentálni, a tényleges földtani és fúrásszelvényt szoros kapcsolatban levő ábrázolás az egyetlen lehetséges út.* A térképezéssel, árkolással, bányavágattal vagy fúrással kutatott földtani képződmények mindegyike egy-egy térbeli test. Szükséges tehát, hogy tulajdonságaik térbeli és — a vertikális dimenzió földtani jelentését tekintve — időbeli megoszlásának tényadatait elsősorban fellépésük helye szerint rögzítsük.

3. Ha egy olyan területtel foglalkozunk, ahol már saját vizsgálatainkat megelőzően is folytak vizsgálatok, akkor azok eredményeinek egyszerű felsorolása mellett megállapításaik beható kritikai elemzésére, helyeslésére, módosítására vagy cáfolatára is ki kell térnünk. Minden régi adat vagy következtetés ellenőrzése természetesen nem mindig lehetséges. *De alapvető szabályként lebegjen mégis szemünk előtt, hogy nem állíthatunk gyökeresen újat egy jelenségről, míg annak a szakirodalomban kifejtett és indokolt ellentétét meg nem cáfoltuk, vagy legalábbis alaposan meg nem vitattuk.* Geológusaink újabban egyre gyakrabban feledkeznek meg erről az elemi szabályról. Egyre gyakrabban elégszenek meg a vélemények és következtetések pusztán időrendi felsorolásával, anélkül, hogy azok okait mélyebben elemeznék próbálnák . . .

* * *

A szóban forgó két képződményesoport tárgyalása kapcsán bizonyára **LELKESNÉ** is szilárdabb következtetésekre jutott volna, ha a mutatottnál következetesebben tartja magát a fenti „hármasszabály”-hoz. Szelvényeiből (9. és 11. ábra) a polgárdi és a szabadbattyáni mészkő érintkezésén esupán az előbbi breecesásodása (és feltehetően ezzel kapcsolatos „agyagosodása”) olvasható ki, rétegzési és települési módja, valamint (nyilván hidrotermális metasomatikus) ankeritesedésének vertikális kiterjedése azonban már nem. Pedig ez igen lényeges dolog, hiszen az intenzív breecesásodás és a vasas metasomatózis összeesése a polgárdi mészkő tektonikus helyzetének FÖLDVÁRI-hangoztatta legfőbb bizonyítéka. Abból, hogy e jelenségek a szabadbattyáni mészkő-összeteknek a polgárdi mészkővel szomszédos, legfelső rétegeiben is mutatkoznak, egyáltalán nem lehet a kettő folyamatos átmenetét valószínűsíteni. Hogy Szerzőnek ezzel ellentétes megfigyelései lennének, az a dolgozatból nem derül ki. A polgárdi mészkő nem-metamorf jellegének (és koralltartalma alapján föltehető zátony-eredetének) megállapítását fontos új eredménynek tekint-

jük. *A két képződmény közti fokozatos átmenetet azonban csak biztosan megállapított rétegváltozás esetén vehetnők bizonyítottnak.* A nehézasvány-tartalommal és nyomelemtársulással kapcsolatban közölt gyakorisági, ill. középértékek (10. és 12. ábra; 7. és 8. táblázat) már csak azért sem pótolják ezt a közvetlen bizonyítékot, mert — Szerző állítása ellenére — sem azonosak. *A polgárdi mészkőnek a rétegtani skálán elfoglalt helyzete tehát továbbra is kétes.*

HÍREK, ISMERTETÉSEK

Kitüntetések

A Központi Földtani Hivatal elnöke hazánk felszabadulásának 33. évfordulója alkalmából dr. BODA Jenő tagtársunknak, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszéke docensének a Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója kitüntetést adományozta. (Egyetemi Lapok XX. évf. 7. sz., 1978. ápr. 29.)

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa hazánk felszabadulásának 33. évfordulója alkalmából, kiemelkedő munkássága elismeréséül dr. SOMOGYI Sándor tagtársunkat, a földrajztudományok kandidátusát, az MTA Földrajztudományi Kutató Intézetének tudományos osztályvezetőjét a Munka Érdemrend ezüst fokozatában részesítette. (Akadémiai Közl. XXVIII. (1978) évf. 5. sz., 1978. ápr. 27.)

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 1978. április 7-i Tisztújító Küldöttközgyűlésén megválasztott tisztségviselői:

Örökös tiszteleti elnök: BESE Vilmos

Elnök: MOLNÁR Károly

Társelnökök: dr. BARTA György, dr. SEBESTYÉN Károly és dr. TÁRCZY-HORNOCH Antal

Ügyvezető elnök: CZEGLÉDI István

Főtítkár: DERES János

Titkárok: BARÁTH István, NAGY Zoltán, RÁNER Géza, SUBA Sándor

Az Egyesület három szakosztályának s hét bizottságának a vezetésében is számos tagtársunk kapott megbízatást. Az Alapszabály 12. §-a értelmében választás nélkül tagok az Eötvös Emlékérem tulajdonosai, valamint a tiszteleti tagok. A teljesség kedvéért, az érdem kiemelése érdekében felsorolásukat az alábbiakban közöljük.

Az Eötvös Emlékérem tulajdonosai: dr. BARTA György, dr. SEBESTYÉN Károly és dr. TÁRCZY-HORNOCH Antal

A Magyar Geofizikusok Egyesületének tiszteleti tagjai: BESE Vilmos, dr. ÁDÁM Oszkár, dr. CSÓKÁS János, dr. DANK Viktor, dr. FACSINAY László, dr. FÜLÖP József, dr. HAÁZ István, dr. MÜLLER Pál, dr.

OSZLACZKY Szilárd, dr. SZILÁRD József, dr. TOLMÁR Gyula, dr. STEGENA Lajos, TÓKA Jenő, TÓTH Géza

1978. május 8-án a Magyar Tudományos Akadémia 138. Közgyűlésének megnyitóján, az Akadémia vári kongresszusi termében dr. SZENTÁGOTHAJ János elnöki megnyitóját követően az Akadémiai-díjakat Szak- és rokontudományaink köréből Akadémiai-díjban részesült: dr. BÖKÖNYI Sándor, a biológiai tudományok doktora, az MTA Régészeti Intézet tudományos tanácsadója és dr. KRETZOI Miklós, a földtudományok doktora, nyugalmazott egyetemi tanár.

A 25 ezer forinttal járó Akadémiai-díjat dr. BÖKÖNYI Sándor a II. Osztály javaslatára kapta „History of domestic mammals of Central and Eastern Europe” c. az Akadémiai Kiadó gondozásában, 1974-ben megjelent munkájáért; dr. KRETZOI Miklós pedig a VIII. Osztály javaslata alapján részesült a díjban, a Rudabányáról előkerült, az ember származástörténetének kezdeti, 10–14 millió év előtti időszakából való leletek tudományos feldolgozásával kapcsolatos eredményeiért.

1978. május 10-én, a 138. Közgyűlés zárt ülésén folytatódott az elnöki és a főtítkári beszámoló felett nyitott vita. Ebben összesen tizenheten nyilváníttak véleményt. Az elhangzott hozzászólásokra dr. SZENTÁGOTHAJ János elnök és dr. MÁRTHA Ferenc főtítkár válaszolt.

Ezt követően titkos szavazással az Akadémia alelnökévé választották dr. FÜLÖP József akadémikust, mb. alelnököt, a Központi Földtani Hivatal elnökét, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani tanszéke egyetemi tanárát. Ez a választás a magyar földtudományok avatott vitelének eddigi legnagyobb akadémiai megbeesülése.

A kulturális miniszter eredményes közművelődési tevékenysége elismeréséül CZOTTNER Sándornak, az Érc- és Asvány-

bányászati Múzeum Baráti Köre elnökének a Szocialista Kultúráért kitüntetés adományozta. (Művelődésügyi Közl. XXII évf. 11. sz., 1978. június 5.)

1978. június 23-án, az Eötvös Lóránd Tudományegyetem Apáczai Csere János gyakorló gimnáziumának földtudományi vezető tanára, HARKAY Pál kapta az ez évben kiadott Apáczai Csere János Emlékérmét. Ezzel az Emlékéremmel becsüli meg az iskola kiváló tanárait, így a vonzó, lelkesítő előadásairól híres (a TIT legkimagaslóbb földtudományi előadói között is számon tartják) HARKAY Pál tanár urat is, számos földtudományi szakemberünk pályánkra indító nevelőjét. Az Emlékérmét a gimnázium igazgatója nyújtotta át HARKAY Pálnak, ünnepélyes keretek között, eredményes munkája összegező elismeréseként, kedvelt iskolája falai között.

1978. szeptember 9-én, az Eötvös Lóránd Tudományegyetem 344. tanévének megnyitó közgyűlésén dr. POLINSZKY Károly oktatási miniszter dr. BENKŐ Ferencnek, a földtudományok doktorának, a Földtani Tanszék tudományos főmunkatársának egyetemi tanári címet adományozott.

Ugyanakkor KNOPP András oktatási miniszterhelyettes dr. MÉSZÁROS Mihálynak, a földtudományok kandidátusának, a Központi Földtani Hivatal főgeológusának egyetemi docensi címet adományozott.

Tudományos minősítések

1977. december 22-én rendezték meg dr. SZIRTES Lajos a műszaki tudományok kandidátusa „A mecseki szénbányák váratlan szén — és gázkitörések elleni küzdelmének optimális irányai” c. doktori értekezésének nyilvános vitáját. A vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé, melyben az akadémiai doktori fokozat odaítélését javasolta. Az értekezés opponensei dr. MARTOS Ferenc akadémikus, dr. BOLDIZSÁR Tibor a műszaki tudományok doktora és dr. TAMÁSSY István a műszaki tudományok kandidátusa voltak.

1978. január 17-én rendezték meg BÁCSATYAI László „Függőleges földkéregmozgási sebességek statisztikai analízise és a szintezési hálózatok tervezése” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az eredményes vita alapján a kikül-

Az ELTE 344. tanévnyitó közgyűlésén került sor az egyetem Arany Emlékérmének kiadására is. Az Egyetem Arany Érmével tüntették ki dr. FRENÝÓ Vilmos egyetemi tanárt, a Növényélettani tanszék volt tanszékvezetőjét. Dr. FRENÝÓ Vilmos 1936 óta megszakítás nélkül dolgozott a Növényélettani Tanszéken, melynek több mint két évtizeden át volt vezető professzora. FRENÝÓ professzor szaktudományunk területén, főként VADÁSZ Elemér professzor fa-kovácsodási tanulmányaihoz kapcsolódott. E tárgyban írott cikke a Földtani Közlönyben jelent meg.

A kitüntetést dr. EÖRSI Gyula rektor nyújtotta át a közszeretben álló, ma is nagy aktivitással és odaadó lelkeséssel dolgozó FRENÝÓ Vilmos professzornak. (Egyetemi Lapok XX. évf. 13. sz., 1978. szept. 18.)

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa 1978. szeptember 14-én dr. SZÁDECKY-KARDOSS Elemér akadémikust, tiszteleti tagunkat, az Országos Béketanács tudományos bizottságának elnökét több évtizedes tudományos munkásságáért, bekenozgalmi, közéleti tevékenységéért — 75. születésnapja alkalmából — a Szocialista Magyarországról Érdemrenddel tüntette ki. A kitüntetést szeptember 14-én, csütörtökön az Országos Béketanácsnál dr. SZENTÁGOTHAJ János akadémikus, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke adta át; jelen volt SEBESTYÉN NÁNDORNÉ, az Országos Béketanács főtitkára is.

dött Bíráló Bizottság jelölt értekezését alkalmasnak tartotta a kandidátusi fokozat elnyerésére, s ily értelmű javaslatát továbbította a Tudományos Minősítő Bizottságnak. Az értekezés opponensei dr. DETREKÖI Ákos és dr. JOÓ István a műszaki tudományok kandidátusai voltak.

1978. június 5-én volt RÉVÉSZ Bendeguz aspiráns „Bányaszellőztetési hálózat instacionárius állapotának numerikus analízise” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. A vita, a védés eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság jelölt értekezését alkalmasnak találta a kandidátusi fokozat elnyerésére. Ily értelemben megfogalmazott javaslatát a Tudományos Minősítő Bizottság elé terjesztette — jóváhagyás végett. Aspiránsvezető: dr. TARJÁN Iván tanszékvezető egyetemi tanár, a műszaki tudományok kandidátusa volt. Az értekezés opponensei

dr. PATVAROS József a műszaki tudományok kandidátusa és dr. VINCZE Endre a matematikai tudományok kandidátusa voltak.

1978. szeptember 20-án rendezték meg dr. EMBEY-ISZTIN Antal „Az alkáliszaltok peridotit-zárványainak ásvány-kőzetana, eredete és összefüggése hazánk és a Massif Central nagyszerkezetével” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az eredményes vita alapján a kiküldött Bíráló Bizottság jelölt értekezését megvédelettnak tekintette és alkalmasnak a kandidátusi fokozat elnyerésére. Ily értelmű javaslatát továbbította a Tudományos Minősítő Bizottságnak, jóváhagyásra. Az

értekezés opponensei dr. SZTRÓKAY Kálmán és dr. MEZŐSI József a földtudományok doktorai voltak.

1978. szeptember 22-én volt dr. DUDICH Endre „A Bakony-hegységi eocén üledék-földtana” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. Az élénk és kiterjedt vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság jelölt értekezését alkalmasnak nyilvánította a kandidátusi fokozat elnyerésére. Javaslatát ily értelemben jóváhagyásra terjesztette elő a Tudományos Minősítő Bizottságnak. Az értekezés opponensei dr. BALOGH Kálmán a földtudományok doktora és dr. JÁMBOR Áron a földtudományok kandidátusa voltak.

A Magyar Tudományos Akadémia „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” c. ülészakaja

A Magyar Tudományos Akadémia Föld- és Bányászati tudományok Osztálya az MTA 1978. évi Közgyűléséhez csatlakozó fenti című tudományos ülészakát 1978. május 11–12-én az MTA Vári Kongresszusi termében rendezte meg.

Az ülésszak jelentőségét az előadók és témák eleve jelzik, így még a publikációk megjelenése előtt, emlékeztetőül összegezzük a nagy jelentőségű tudományos tanácskozás előadásainak címét, rendjét.

1978. május 11.

dr. MARTOS Ferenc akadémikus, osztály-elnök: Megnyitó

dr. FÜLÖP József akadémikus, az MTA alelnöke: A természeti erőforrások kutatása és feltárása főirány népgazdasági jelentősége.

I. Szekció

Elnök: dr. GRASSELLY Gyula akadémikus

dr. KONDA József kandidátus: A földtani előkutatás szerepe az ásványi nyersanyagok feltárásának tudományos alapozásában

dr. HAAS János: Rétegtani, öskörnyezeti elemzés és bauxitprognózis

dr. CSEH-NÉMETH József: A hazai porfiroz rez- (molibdén) érc kutatás lehetőségei

dr. SZEBÉNYI Lajos kandidátus: A felszín alatti vízfajta földtani vizsgálata

II. Szekció

Elnök: dr. ZAMBÓ János akadémikus

dr. MARTOS Ferenc akadémikus: Ásványi nyersanyagok termelése és előkészítése — igények és lehetőségek

dr. SCHMIEDER Antal: A Dunántúli Középhegység karsztvíz tárolójának regionális modellje

dr. TAKÁCS Pál kandidátus: A hazai lignitek hasznosításának néhány szénkémiái és technológiai problémája

dr. BÁN Ákos kandidátus: A hazai kőolaj- és földgáz kutatás és a prognosztikus készletek

dr. SOMFAI Attila kandidátus: Szénhidrogénföldtani eredmények, feladatok és perspektívák

MOLNÁR Károly: A korszerű geofizikai módszerek alkalmazásának eredményei és további feladatok a szénhidrogén kutatásban

FERENCZI Imre: A szénhidrogénvagyon kitermelésének növelését biztosító új eljárások

III. Szekció

Elnök: dr. CZELNAI Rudolf akadémikus

dr. PÉCSI Márton akadémikus: A földrajzi környezet potenciáljának regionális vizsgálata

dr. ENYEDI György tudományok doktora: A földrajz a területfejlesztés szolgálatában

dr. RÉTVÁRI László kandidátus és KERESZTESI Zoltán: A földrajzi potenciál értékelésének néhány módszertani kérdése

IV. Szekció

Elnök: dr. PÉCSI Márton akadémikus

dr. CZELNAI Rudolf akadémikus: Légköri és szoláris erőforrások kutatása és feltárása

dr. SZABOLCS István tudományok doktora: A talaj, mint természeti erőforrás

dr. FEKETE István tudományok doktora: Öntözés és talajtermékenység

dr. GÓCZÁN László kandidátus: A komplex földértékelés módszere

V. Szekció

Elnök: dr. NEMECZ Ernő akadémikus

dr. GABOS György: A település és a természeti környezet kapcsolatának jobb megteremtésére irányuló kutatások

FARKAS Ödön: Építőanyagkutatás és termelés

dr. FODOR Tamásné: A település és környezetföldtan.

A kialakult vitára dr. FÜLÖP József akadémikus, az MTA alelnöke adott vála-

szokat, dr. MARTOS Ferenc akadémikus, osztályelnök pedig határozati javaslatot terjesztett elő.

Egyesületközi vitaülés 1978. október 20-án Budapesten

Az OMBKE, a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesülete — az OMBKE Kőolaj- Földgáz- és Vízzakosztály, Ipargazdasági Szakcsoport rendezésében — közös vitaülést rendezett „A hazai ásványvagyongazdálkodás gazdasági kérdései” témában. Megjelent az OMBKE részéről KREFFLY Gábor elnök, dr. TÓTH Miklós elnökhelyettes, HANGYÁL János a Kőolaj- és Földgáz- és Vízzakosztály elnöke, LÁJER László a Kőolaj- és földgáz- és vízzakosztály Ipargazdasági Szakcsoport elnöke, a Magyarhoni Földtani Társulat részéről dr. DANK Viktor elnök és dr. BÉRCZI István titkár, a Magyar Geofizikusok Egyesülete részéről MOLNÁR Károly elnök és sokan mások, összesen mintegy 80 meghívott egyesületi tag.

A vitaülés napirendjét a rendező Budapesti Ipargazdasági Szakcsoport részéről POGÁNY László ismertette. LÁJER László megnyitójában az Ipargazdasági Szakcsoport munkájáról és a rendezvény céljáról nyújtott tájékoztatást.

Dr. TÓTH Miklós: „Az ásványvagyon és az ásványi nyersanyagtermelés gazdasági értékelésének néhány elvi kérdése” c. előadásában áttekintést nyújtott az ásványi nyersanyagok világgazdasági értékét meghatározó tényezőkről, a társadalmi munkaráfordítás történelmi alakulásából levonható világgazdasági tanulságokról, a hazai költséghatár megállapításának alapjairól, az energiahordozók közötti gazdasági verseny feltételeiről, valamint a távlati ásványi nyersanyagszükséglet optimális kielégítésének fontosságáról.

Dr. FALLER Gusztáv—DUDÁS József—TÓTH József szerzőtársak „A hazai szénhidrogénvagyon gazdasági megítélésének általános és sajátos vonásai” c. előadását DUDÁS József ismertette. Többek között rámutatott arra, hogy sajátos gazdasági problémának különösen a szénhidrogénkutatás-feltárás területén jelentkeznek. Várható azonban, hogy az in situ technológiák általános elterjedése következtében az eltérő vonások jelenlegi szerepe csökken.

Dr. DANK Viktor „A földtani, a műszaki és a gazdasági tevékenység egysége a hazai szénhidrogén-bányászatban” c. előadása a kutató tevékenység összehangolásában elért eredményekről, valamint a további feladatokról tájékoztatott. Összehasonlí-

tóan elemezte a hosszútávú földtani, műszaki és gazdasági prognózisok helyzetét, valamint a prognózisokkal szemben támasztott követelményeket, különös tekintettel a prognózisvagyonnak a távlati kutatási célok megjelölésében betöltött kuleszerepére.

MOLNÁR Károly a műszaki fejlesztés kedvező eredményeiről beszélt „A geofizikai információk hasznosítása a szénhidrogén-bányászatban” c. előadásában. Beszámolt arról, hogy újabb eljárásokkal alaposabban és nagyobb mélységben felderíthetők a földtani szerkezetek, és régebbi kutatási területeken is van kilátás új eredményekre. Az információfeldolgozás idejének csökkentése meggyorsítja az eredmények hasznosítását.

POGÁNY László „A hazai szénhidrogénvagyon gazdasági értékelésének fejlesztése” c. előadásában a módszerfejlesztés főbb eredményeit, az értékelő metodika funkcióját és földtani-műszaki-gazdasági tényezőit, valamint a számítógépes vagyon nyilvántartáshoz fűződő kapcsolatokat és lehetőségeket foglalta össze. Javaslatot tett további fejlesztésre: a különböző célú gazdasági felmérések érték- és költségkategorióinak közelítésére a belföldi árpolitikával és fejlesztési célokkal összhangban.

Az előadásokat követő vitában MOLNÁR Károly, dr. DANK Viktor, SZALÓKY István, DUDÁS József, TÓTH Miklós, KASSAI Lajos, MÁRFÖLDI Gábor, NÉMETH Gusztáv és ASZTALOS József vett részt. Az érintett témák: a készletprognózis feltételei és földtani-műszaki-gazdasági bizonytalansága; az árpolitika és az árrendszer változásának hatása az ásványvagyon értékelésre; a kutatás-feltárás finanszírozási rendjének, valamint földtani-műszaki (fázisokra és ismerettségére vonatkozó) fogalmi rendszerének egyszerűsítése; a kutatás-feltárás és a fejlesztés (beruházás) kapcsolata; a számítógépes módszerek alkalmazásának előnyei és korlátai; valamint a MTE SZ földtudományi egyesületeinek további együttműködése.

LÁJER László értékelte a vitát, majd tájékoztatást nyújtott az 1980-ban változó belföldi árrendszer néhány bányászati vonatkozásáról. POGÁNY László zárójelében javasolta, hogy a három rendező társ-

egyesület — a vita eredményeinek felhasználásával — dolgozzon ki közös előterjesztést a szénhidrogénkutatás-feltárás szabályozására vonatkozó 8/1971. NIM-KFH.

sz. rendelet továbbfejlesztésére a VI. ötéves tervidőszakban.

POGÁNY László
OMBKE Ipargazdasági Szakcsoport

Az élő és foszilis Diatomák VI. nemzetközi szimpoziuma Budapest, 1980. szeptember 1—6.

A VI. nemzetközi Diatoma szimpoziумot a Magyarhoni Földtani Társulat Budapesten 1980. szept. 1—6 között rendezti.

A szimpoziумra várjuk az élő és foszilis Diatomák taxonómiájával, morfológiájával ökonológiájával, biosztratigráfiájával foglalkozó kutatókat.

* * *

FLÜGEL, E.: A karbonátok mikrofácies kutatási módszerei (Mikrofazielle Untersuchungsverfahren von Kalken). 33 táblával, 68 szöveggel képpel és 57 táblázattal — Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York 1978. p. 545.

A szerző, aki az Erlangen-Nürnbergi Egyetem Paleontológiai Intézetének professzora, a karbonát-fáciesek vizsgálati módszereinek jelentős rendszerező és összefoglaló munkáját adja közre. A munka abból az alapvető felfogásból indul ki, hogy a vékonyesizolaton felismerhető őslénytani és üledéktani jegyek jól jellemzik a mikrofáciést. A mikrofácies elemzés pedig mind a sekély- és mélyvízi karbonát keletkezési feltételek értelmezésére, mind pedig az öskörnyezettani és rétegtani tagolás számára alapvető jelentőségű. A könyv a vékonyesizolati mikrofácies jegyek kiértékelését úgy kezeli, mint a fácies-meghatározás és fácies-modell, valamint a mikrofácies és geokémia kritériuma összefüggésének feltárási lehetőségét. A gyakorlati példák, a válogatott vékonyesizolati fotók valamint a megadott irodalom a csiszolatok gyors feldolgozását teszik lehetővé, egyidejűleg ez a fácies-elemzési lehetőséget is szolgálta.

A könyv előszava érdekes módon STRAUSSZ László régebbi fácieskutatására vonatkozó megállapításának idézésével kezdődik. A könyv tíz fejezetre oszlik. Az 1. fejezet a mikrofácies fogalmának meghatározását, a mikrofácies terepi és laboratóriumi kutatásának lehetőségeit foglalja össze. A 2. fejezet a modern szedimentológiában mind nagyobb szerepet betöltő aktuálgeológiai kérdéssel — mint összehasonlító anyaggal — a recens karbonátképződéssel foglalkozik. Sorra veszi a tengeri, tavi és szárazföldi karbonátképződési környezeteket. A 3. fejezet a karbonátok diagenézisét írja le. Osztályozza a diagenetikussá folya-

Kérjük jelentkezésüket, esetleges előadásuk címének közlésével 1979. november 1-ig az alábbi címre: Dr. HAJÓS MÁRTA Magyar Állami Földtani Intézet, 1442. Budapest, Népstadion út 14. Postafiók: 106. Az előadás rövid kivonatának beküldési határideje: 1980. március 1.

matokat, ismerteti a karbonátlépülési („erőziós”) lehetőségeket, a cementációt, a cementitpusok nevezékét, a cementációs formákat, a kompaktációt, a karbonát iszapok lithifikációját. Kifejti a nem mikrites karbonát alapanyag típusok (pátit, mikropátit) terminológiáját, az orthopátit és pszeudopátit megkülönböztetésének lehetőségeit és a cementitpusokat, mint a különböző fáciestípusok kritériumait.

A 4. fejezet ismerteti a mikrofácies-jegyeket, kitér a karbonátot felépítő legfontosabb alkotóelemekre, a különböző alkotóelemek keletkezésére, a karbonátok szerkezeti és szöveti, valamint morfológiai jegyeire, a szem nagyság elemzésére. Végül a szemesek orientációjával, a pórusok alakjával, keletkezésével és a geopétális szerkezetekkel foglalkozik.

Az 5. fejezet határozókulcsot ad a különböző fossziliák csiszolatban történő felismeréséhez, majd a fontosabb fossziliák fényképfelvételekkel is kísért meghatározását írja le. A 6. fejezet irodalmi áttekintést nyújt a karbonátok legfontosabb és legelterjedtebb osztályozási módjairól. A 7. fejezet a mikrofáciesek minőségi, mennyiségi és statisztikus tipizálási lehetőségeit mutatja be. A 8. fejezet táblázatos összefoglalja a különböző üledékképződési környezetekhez tartozó alapvető mikrofácies-típusokat és meghatározza a hozzájuk tartozó ún. fácies-zónákat.

A 9. fejezet a mikrofáciesek továbbfejleszthető kutatási lehetőségeit részletezi. Végül a 10. fejezet a fontosabb tengeri fácies-típusok meghatározását adja meg és fácies-modelleket állít fel.

A szerző az utóbbi fejezetekben saját alpi perm-meozóos, valamint a Frank Jura malm korú rétegeken végzett vizsgálati eredményeiből sok példát felhasznál. A karbonátokra vonatkozó eddigi ismereteket elsősorban ezekben a fejezetekben fejleszti alkotó módon tovább. MOLNÁR Béla

RAINCSÁKNÉ KOSÁRY Zs.: A Szendrői-hegység devon képződményei. Die devonischen Bildungen des Szendröer Gebirges. Geol. Hung. Ser. Geol. 18. Budapest, 1978. 52+24 oldal, 34 ábra, 7 táblázat, 5 mellék-est, 10 fényképtábla.

A tanulmány a hazai paleozoikum Szendrő környéki, felszíni és felszínalatti előfordulásait egy tetszetősnek tűnő újításal igyekszik bonckés alá venni. Az utóbbi évtizedekben megkövesedni látszó nézetektől eltérően ui. nem a Szendrői-hegység É-i peremének kristályos mészkővét, hanem a látszólag e fölött települő, központi törmelékes összletet veszi a terület legidősebb képződményének. Ugyanakkor az É-i és D-i hegységérszék sok tekintetben — általa is elismerten — eltérő kifejlődésű mészkőösszleteit egykorúakként kezeli. A hegység felszíni képződményeinek uralkodóan egyirányú, D-i vagy DK-i (és csak a D-i hegységperem Borsod-edelényi szakaszán ezzel szembeforduló) települését és szimmetrikus megoszlását tekintve, ebből egyértelműen egy É vagy ÉNy felé átbuktatott nagy antiklinálisra, mint alapformára lehetne következtetni, aminek körvonalait a további, különböző jellegű és idejű szerkezeti mozgások sem bírták eltüntetni. *Egy ilyen, rátolódásokkal és fiatal vetődésekkel tűzdelt szerkezet ismereteink mai állásán egyike azoknak a lehetséges szerkezeteknek, amelyek érthetővé tehetik a szendrői paleozoikum minden részének jelentékeny préseltségét és egyes vonulatrészeinek dinamotamorf átkristályosodását.*

Szerző azonban más megoldással próbálkozik. A felszíni és felszínalatti képződmények szimmetrikusnak látszó megoszlása alapján egy, a szudétai fázisban kialakult, ferde tengelyű, de álló antiklinális képet állítja elénk, amelynek szárnyai akkor még egymástól elfelé dőltek, É-i szárnya pedig — kb. a mai É-i hegységperem mentén — szinklinálisba hajolt át. Az É-i antiklinális-szárnyat alkotó képződményeknek a mai monoklinális dőlésbe való illeszkedését Szerző ezen egyszerű redőzetnek a szávai orogenezis során bekövetkezett deformálódásával magyarázza. *Ennek következtében a mai É-i hegységperem és ennek É felől szomszédos, de ma pliocénnel fedett része D-i, vagy DK-i dőlésbe került ugyan, de nem buktatózott át.* Pikkelyeződéssel kapcsolatos helyi átbuktatódásra szerinte az É-i mészkő-vonulatnak csupán Meszes és Rakaea közötti, D-i peremén, a rakaeai márvány és a központi törmelékes összlet közötti átmeneti összleten belül, került sor. Ezért a feltételezett pikkelyek területén a rétegek egymásutánját a fordított, egybeült a rendes települési helyzetnek megfelelően írja le; a

Borsod-edelényi feltárások képződményeit azonban e leírásokban meglehetősen mostolán kezeli. (Az utóbbiak egyszerűen csak hozzá vannak esapva a rakaeai márvány általa feltételezett D-i vonulatához.)

Szerző rétegtani és fejlődéstörténeti elképzeléseinek a következő módszertani gyöngéi vannak:

1. Adós marad a földtani alapszelvények rajzi ábrázolásával és azok képződményei párhuzamosításának objektív kísérletével. 4. és 7. ábráján is csak az átmeneti rétegesoport egyes, kiragodott részeinek a szelvényét adja, a *fekvő és fedő képződményekhez való viszonyuk feltüntetése nélkül.* Ezek híján állításai ninesenek kellően alátámasztva. *Különösen fontos lett volna pl. a rakaeai márvány rétegesoportja észlelt szelvényeinek, vagy azoknak a helyeknek a bemutatása, ahol a fedetlen térkép, valamint az AA' és BB' szelvény pikkelyei és rátolódási felületei láthatók. Ebben a nagyon fedett hegységben (de egybeült is) csak az alapszelvények lépésről-lépésre haladó felvételével és összehasonlító értékelésével lehetne átütő eredményt elérni.* Ehhez persze sok mesterséges árkolás is szükséges, de addig is, amíg ezek elkészülhetnek, legalább ott fel kellene venni őket, ahol azt a természetes feltártság lehetővé teszi. Éppen az É-i hegységérszék szép számmal vannak erre alkalmas helyek. Sajnálatos, hogy Szerző ezek szelvényeit közölni elmulasztotta.

Alapvető fontosságú lett volna továbbá a hivatkozott fúrások rajzos—szöveges szelvényeinek talán függelékben való közlése. A fúrásszelvények sétdarabolt ismeretése azok képződményeinek összefüggését ellenőrizhetlenné teszi.

2. Az eféle szelvények hiányát az összefüggésükből kiragadott kézzeltípusok részletező leírása nem pótolja, a vizsgálati adathalmaz elmélyült, összehasonlító értékelésének hiánya pedig még inkább kiemeli. Az átmeneti rétegesoport számos krinoidéas mészkőbetelepülés-típusának a fő tömeget adó törmelékes rétegektől független közzetani ismeretése pl. öncélú memóriaterhelésnek tűnik, már csak azért is, mert sorrendje erősen eltér a 2. táblázaton felállított rétegtani sorrendtől. — A 2. táblázat rétegtani beosztása helyenként indokolatlanul részletező; a feltüntetett „egységek” súlya, jelentősége megközelítően sem egyforma. A túlzott részletezés mellett gondolni kellett volna az ésszerű összevonásra is... Az alapszelvényekbe illő részletezésük pótlására az áttekintés megkönnyítését előző rétegtani beosztások már nem alkalmasak!

3. Meglepőnek és kellően meg nem alapozottnak látszik továbbá, hogy Szerző

kivonja egyfelől a szendrői Vár hegy képződményeit az É-i, másfelől a szendrőládi Mészégető-völgy rétegeit a D-i mészkővonulatból. Igen vérszegények végül azok a „bizonyítékok” is, amelyeket Szerző az É-i és a D-i mészkővonulat képződményeinek párhuzamosíthatósága mellett felhoz. Nem hiszem, hogy bizonytalan meghatározású krinoidea-maradványok alapján e kérdésben igenlően lehetne állást foglalni. Másfajta bizonyításra pedig Szerző sem a szövegben, sem az egyébként gazdag, bár egysíkú képanyagban nem tesz kísérletet. — Szinte teljesen kizártnak tartom, hogy a szendrőládi Mészégető-völgy elejének a kakaskői kőfejtő É-i előteréig terjedő szürke mészkővé és mészpalláját akár a rakacai márvánnyal, akár a kakaskői—bikkhegyi világos mészkővel étegtani kapcsolatba lehessen hozni. Sokkal valószínűbb, hogy a krinoideás—tabulatás rétegesoport tartozékai azok, hiszen köztük és a kakaskői—bikkhegyi világos mészkők között biztosan megállapítható, *jelentékeny* tektonikai felület fut.

4. Következetlenség nyilvánul meg abban is, hogy Szerző az általa „alig felismerhetően gyúrt”-nek mondott, É-i mészkővonulat rideg képződményeiben, átfogó szelvényein antiklinálisokat tüntet fel, de a felszíni feltárások szerint igen erősen gyúrt központi palatómeget is hasonló, *egyszerű* redőkbe szedi.

5. Szerzőnek nincs véleménye a szendrői kőzeteket ért átalakulás koráról, pedig ez fontos kérdés lenne. A szudéta tektonika általa feltételezett egyszerű formái az elhöz kapcsolható átalakulás lehetőségét kizárják. A szávai mozgás Szerző szerint pikkelyződést eredményezett ugyan az É-i szárnyon, az átalakuláshoz szükséges 200 °C hőmérséklet azonban még 2500 at sztrezz-nyomás mellett is legalább 5 km mélységű betemetődést feltételez, ami *akkor* már aligha állhatott fenn. Szerző áttekintő szelvényei a fiatal vetőket hangsúlyozzák. Ezt a hegység fedettsége némiképpen magyarázza is. A képződmények erősen igénybe vett volta és átalakultsági foka azonban az ilyen, középhegységi típusú szerkezetábrázolás itteni alkalmazhatóságát megkérdőjelezi.

A Szendrői-hegység problémái tehát

RAINCSÁKNÉ szorgalmas munkája ellenére is *tovább élnek. Ezek megoldása további erőfeszítéseket, mindenekelőtt módszeresebb szelvényezést és közettani összehasonlítást, nem utolsósorban pedig nagyszabású mikropaleontológiai adatgyűjtést és Kiértékelést igényel.*

BALOGH Kálmán

P. E. POTTER — F. J. PETTJOHN: Paleocurrents and Basin Analysis. Springer

Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1977. 425. oldal, 167 ábra, 30 fényképtábla.

Az ismert szerzők legújabb könyve az 1963-as kiadás jelentősen kibővített változata. Címét talán így fordíthatnám magyarra: Vízfolyások és az üledékgyűjtők elemzése.

A könyv a XIX. század elejétől napjainkig terjedően foglalja össze az üledékes kőzetek elsődleges iránytulajdonságairól szóló ismereteinket, valamint ezek felhasználását az üledékgyűjtő medencék elemzésében. Ezeket a tulajdonságokat az üledéket lerakó közeg áramlása (kurrens, a geológiai mútban: paleokurrens) hozza létre. Ismeretük segítséget adhat a lerakódási hely lejtésirányának, az üledékszállítás irányának megállapításához, a fácieshatárok és az áramlási irányok kapcsolatának tisztázásához, egyes kőzettestek belső szerkezete és alakja közti kapcsolat meghatározásához. A számos geofizikai tulajdonság anizotrópiájáért felelős elsődleges szöveti bélyegek elkülönítéséhez is felhasználhatók.

A kötet minden egyes fejezetének I. része az 1963-ig, II. része az 1963-tól 1976-ig megjelent munkák felhasználásával készült.

1. fejezet: Bevezetés

2. fejezet: Kutatóstörténet

3. fejezet: Szövet és geofizikai tulajdonságok Koordinátarendszerek és ábrázolási módszerek; a szemeségi irányítottságának mérése; rétegtettségi típusok; tillit, konglomerátum, homokkő, agyag szemesének irányítotttsága; mágneses tér hatása.

4. fejezet: Keresztrétegzés és hullámbarázdák (ripple marks).

Mérési módszerek és eszközök; térképezésük; terrigen homokkővek, karbonátok, piroklasztitok. Fluvialis- és deltaüledékek és turbiditek keresztrétegzettsége az aljzat dőlésirányára utal.

5. fejezet: Vonalas szerkezetek (Linear Structures) cím alatt szerepelnek az elsősorban turbiditek homokkőrétegeinek talpán észlelhető, üledékmozgás okozta „karcolások”, kimosások és a gleccserkarok.

6. fejezet: Deformációs szerkezetek Terheléses és „ball-and-pillow” szerkezetek; konvolut rétegzés; iszapcsúszási nyomok; „homokkőtelérek”; homokvulkánok. A rétegeterhelés okozta víztelenedés, mint deformációs szerkezetek létrehozója.

7. fejezet: Irányított belső szerkezet és a kőzettestek alakja. Glaciális és fluvialis üledékek irányítotttsága párhuzamos a lerakó közeg mozgásirányával, a parti üledék erre merőleges.

8. fejezet: Térbeli szemcsenagyság-változás; nehézasványok szóródási udvara; üledékvastagság-változás.

9. fejezet: Üledékgyűjtők elemzése. Modellek. Kontinentális-glaciális, molassz-, turbidit-, és nem-törmelékes modell. Lemtektonikai utalások.

10. fejezet: Kutatási módszerek.

(Statisztikus) adatgyűjtés és mintavétel; tektonikai hatások korrekciója; irányok mérése és ábrázolása. Adatfeldolgozó program kézi számítógépre.

Az egyes fejezetek végén a megoldásra váró problémák és a kívánatos kutatási irányok rövid összefoglalása található. A szerzők 48 fényképen mutatják be az ismertetett jelenségek legszebb példáit.

A könyv legnagyobb értéke a fejezetekhez csatolt összesen több, mint 1500, főként angol nyelvű eikkből álló bibliográfia.

KÁZMÉR Miklós

B. VELDE: Clays and clay minerals in natural and synthetic system (Agyagok és agyagásványok természetes és szintetikus rendszerekben) Developments in Sedimentology vol. 21. Elsevier, Amsterdam, 1977.

VELDE, aki elsősorban kísérleti agyagásvány-vizsgálatai révén ismert az irodalomban, azt a célt tűzte maga elé ebben a munkájában, hogy egységes képbe foglalja össze a kísérleti adatokat és a természetes anyagokon végzett földtani megfigyeléseket, és hogy ezáltal a metamorf közettanhoz hasonló, termodinamikai alapokon nyugvó agyag-petrologiát dolgozzon ki. A fő problémát ezen a téren az okozza, hogy az agyagásványok természetes környezetükben többségükben metastabil fázisok, így egyensúlyi viszonyaikról szigorú termodinamikai értelemben tulajdonképpen nem beszélhetnénk. Amint azonban VELDE hangsúlyozza, természetes és mesterséges képződésüknek olyan határozott tartományai vannak, amelyek jogossá teszik, hogy bizonyos „effektív stabilitás”-ról mégis beszéljünk, és ennek a tényezőit megkíséreljük meghatározni. Nagyon érdekes éppen emiatt az a bevezető diszkusszió, amely azzal foglalkozik, hogy a különböző természetes agyagásvány-képző környezetek milyen típusú termodinamikai rendszerrel modellezhetők. Itt fontos szerepet kap a KORZSINSZKIJ által definiált, tökéletesen mobilis komponenseket tartalmazó rendszerek fogalma. Ezáltal az irodalomban található számos elméleti egyensúlyi diagram földtani felhasználhatósága kap jó megalapozást.

A rendszeres részben a könyv az egyes agyagásványcsoportokat, valamint az ezekkel szorosan összefüggő kovasav, zeolitok és szerves anyag viselkedését tárgyalja. Minden esetben nagy figyelmet fordít a kémiai összetétel megbízható megállapítására és ábrázolására. Érdekes feltételezése ezzel kapcsolatban, hogy az illitből kiindulva két különálló illit-szmektit kevert rétegű sor van, az egyik végpontja a beidellit, a másiké a montmorillonit. Az összetétel ábrázolására az agyagásványokra különösen jól alkalmazható háromszögdiagramot vezetett be.

Az egyes ásványtípusok tárgyalását a földtani ismeretek összefoglalása vezeti be. Nagy irodalmi áttekintéssel foglalja össze a talajban, az üledékekben, üledékes közetekben, valamint a hidrotermális képződ-ményekben való elterjedésük törvényszerűségeit. Az ezt követő kísérleti rész első sorban a szerző saját, szinte minden agyagásványtípusra kiterjedő munkásságának összefoglalása. Ezen belül különösen érdekesek a csillám-félék és a különböző rendezettségi fokú kevert szerkezetek stabilitási viszonyaira vonatkozó eredmények. A szmektitek diagenetiku s átalakulásával kapcsolatban nagyon hasznos az a diagram, ahol a megjelenő fázisok stabilitási tartományát mutatja be a hőmérséklet és nyomás függvényében. Ezen belül jelentős az allevardit-szerű szerkezetek tartományának kijelölése, bár itt a határok pontosabb megvonását még újabb természeti megfigyelésektől kell várnunk.

A befejező rész egyensúlyi diagramok formájában foglalja össze az előzőekben ásványonként tárgyalt ismereteket. Itt a rendszerezés alapja az egyensúlyi diagram típusa. Mivel az egyensúly külső tényezője lehet a nyomáson és a hőmérsékleten kívül változó számú tökéletesen mobilis komponens kémiai potenciálja (ill. oldatban való aktivitása) is, a tárgyalt rendszerek is különböző típusúak lehetnek: a felszíni körülményeket egyszerű (inert) összetételi diagramokkal, összetétel-aktivitás vagy aktivitás-aktivitás-diagramokkal lehet modellezni. A diagenézis tartományában hőmérséklet-összetétel vagy mélység (nyomás)-hőmérséklet-diagramok használhatóak, elsősorban zárt rendszerekre. A legbonyolultabbnak látszik a hidrotermális működés modellezése, ez a szerző szerint is még további vizsgálatokat igényel. Mindenesetre legalábbis az üledékes közetekre VELDE könyve látszik elegendő a legsikeresebb kísérletnek az ásványfácies-fogalom kiterjesztésére a normális hőmérsékletű és nyomású körülmények felé.

VICZIÁN István

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1978. július—szeptemberi ülészakán
elhangozott előadások

Augusztus 1. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. OMF B munkaterv-témák, 2. BKF megbízásos munka, 3. Felmérés készítése a geológus-képzéssel kapcsolatban, 4. Az 1979. évi nemzetközi konferenciák, 5. Egyéb

Résztevők száma: 5 fő

Szeptember 5. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Tájékoztató az elmúlt időszakról, 2. Földtani Kutatás példányszám-problémái, 3. Vándorgyűlés, 4. Egyéb

Résztevők száma: 4 fő

Szeptember 6. Általános Földtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

Napirend: 1. Munkaterv, 2. Földtani Szemle 12. sz., 3. Egyéb

Résztevők száma: 8 fő

Szeptember 8. Ásványgyűjtők Klubjának előadói ülése

Elnök: VARJU Gyula

HERNYÁK Gábor: Rudabánya ásványai
VÁRHEGYI Győző: Gyűjtemény-bemutató és gyűjtési módszer ismertetése

Résztevők száma: 18 fő

Szeptember 11. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: KISS János

BÁRDOSSY György—CSANÁDI ANDRÁS
—CSORDÁS ANNA: Hazai és külföldi bauxitok pársztázó elektronmikroszkópos vizsgálata

VÖRÖS István: Bauxitkutatási tapasztalatok Montenegroban

Vita: KISS J., Mindszenty A., Barátosi J., Komlóssy Gy., Bárdossy Gy.

Résztevők száma: 28 fő

Szeptember 11. Agyagásványtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: VARJU Gyula

Napirend: 1. Munkaterv, 2. Agyagásványtani tanfolyam, 3. Felmérés a geológus képzéssel kapcsolatban

Résztevők száma: 10 fő

Szeptember 17—16. Ásványgyűjtők Klubjának tanulmányútja Rudabányán az Érc- és Ásványbányászati Múzeumban tett látogatással és a rudabányai ősmaradványlelőhely bemutatásával egybekötve

Szeptember 19. Őslénytani-Rétegtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

Napirend: 1. Paleobiogeográfiai Anket, 2. Felmérés a geológusképzéssel kapcsolatban, 3. Egyéb

Résztevők száma: 7 fő

Szeptember 22. Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságának ülése

Elnök: DANK Viktor

Résztevők száma: 5 fő

Szeptember 25. Mérnökgeológiai-Építésföldtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: JUHÁSZ József

Napirend: 1. Tájékoztató az előző vezetőségi ülés határozatainak végrehajtásáról, 2. Munkaterv, 3. Felmérés a geológusképzéssel kapcsolatban, 4. Egyéb

Résztevők száma: 7 fő

Szeptember 25. Szénkőzettani Munkabizottság előadói ülése

Elnök: VARGA IMRÉNÉ

ELEK IZABELLA: Ny-magyarországi lignitek szénkőzettani tulajdonságai

Résztevők száma: 11 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szervezete
1978. július—szeptember havi ülészakán elhangzott előadások

Szeptember 20. Előadóülés

Elnök: SOMFAI Attila
SZENTGYÖRGYI Károly: A Pannon-mé-
dence keleti szegélyén feltárt neogén kép-
ződmények rétegtani korrelációjának váz-
lata

HARMATH JÁNOSNÉ: A „deszki-szint”
tárolóképeség-vizsgálata
Vita: Somfai A., Hajdu D., Muesi M.,
Szentgyörgyi K., Harmath Jné
Résztevők száma: 17 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezete
1978. július—szeptemberi havi ülészakán elhangzott előadások

Szeptember 27. Előadóülés

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ
LÁNG Sándor: A pleisztocén-földfejlődés
újabb kérdései

DUDICH Endre—ZELENKA Tibor: Űti-
képek Grúziából és Örményországból
Vita: Barátosi J., Végh Sné, Rónai A.,
Radócz Gy., Láng S., Zelenka T.
Résztevők száma: 19 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szervezete
1978. július—szeptember havi ülészakán elhangzott előadások

Augusztus 15—16. Tanulmányút Szeged és
környékének földtani megismerésére

A Szeged—Móravárosi kutatást T.
Kovács Gábor, a Dorozsma környéki alföldi
jelenkori üledékképződési típusokat
Mucsi Mihály ismertette.

A résztvevőknek bemutatták a Szeged
belterületén lévő nagymélységű kutató-
fúrást, az algyői új lepárlóüzemet s a József
Attila Tudományegyetem ásványtani gyűj-
teményét. Kulturális program keretében
került sor a pusztaszeri emlékmű, a dorozs-

mai szelmalom, s végül a Moszkvai Balett
Színház előadásában a Coppélia megtekintésére.

Résztevők száma: 31 fő

Szeptember 21. Vezetőségi ülés

Elnök: TÓKA Jenő
Napirend: 1. Tájékoztató az elmúlt idő-
szak rendezvényeiről, 2. Munkaterv, 3.
Egyéb

Résztevők száma: 6 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szervezete
1978. július—szeptember havi ülészakán elhangzott előadások

Szeptember 29. Vezetőségi ülés

Elnök: JUHÁSZ András
Napirend: Az 1978. II. félévi munka-

terv megbeszélése — 1979. évi program
előkészítése, 2. Egyéb kérdések

Résztevők száma: 7 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezete
1978. július—szeptember havi ülészakán elhangzott előadások

Szeptember 13—14. Köztrétegtani Szeminá-
rium közös rendezésben az Általános Föld-
tani Szakosztállyal és a Magyar Rétegtani
Bizottsággal

FÜLÖP József: Megnyitó
CSÁSZÁR Géza: A litosztratigráfia helye
a rétegtanban

A Dunántúli Középhegység és környe-
zete litosztratigráfiai tagolásának ered-
ményei és problémái

Prekambrium — BALÁZS Endre
Permnél idősebb paleozoikum — SZEDER-
KÉNYI Tibor
Perm — MAJOROS György

Triász — BALOGH Kálmán
Jura — GALÁCS András
Kréta — HAAS János
Eocén — DUDICH Endre
Oligocén — KÖRPÁS László
Miocén — HÁMOR Géza
Pannon — JÁMBOR Áron
Kvarter — RÓNAI András

A formáció definíció és leírás bemutatá-
sa, korrelációs kérdések:

Csatkai formáció — KÖRPÁS László
A jakabhegyi homokkő rétegtani helyzete
és korrelációs kapcsolatai az Alsókárpáti-
balkáni régióban — KASSAI Miklós

Ugodi mészkő formáció — HAAS János
Az ülés elnökei voltak: SZANTNER Fe-
renc, CSÁSZÁR Géza, KNAUER József

A szemináriumon elhangzott előadások
vitáiban részt vettek: Fülöp J., Szantner
F., Császár G., Haas J., Balogh K., Pálffy
J., Gerber P., Dienes I., Gellai M. B.,
Révész I., Galács A., Korpás L., Juhász A.,
Franyó F., Majoros Gy., Kassai M., Szabó
Z., Balázs E., Kaiser M., Halmaj J., Tóth
K., Gidai L., Hámor G., Pogácsás Gy.,

Kovács S., Kecskeméti T., Jaskó S.,
Kovács Mné, Szalay Á., Mészáros J.

Résztevők száma: 177

*Szeptember 15. A Köztrétegtani Szeminá-
rium földtani tanulmányútja*

Útvonal: Veszprém—Eplény—Borza-
vár—Bakonynána—Pénzesgyőr—Bakony-
jákó—Ajka—Ajka—Veszprém. Kiránde-
lésvezető: KNAUER József

Résztevők száma: 49 fő

Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 109.

No. 2.
(1979)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

109. KÖTET



TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

VINCZE J.—FAZEKAS VIA: A mecseki uránérc ásványtani és paragenetikai kérdései — Mineralogical and paragenetical problems of the Mecsek uranium ore	161—198
DR. JASKÓ S.: Az infraoligocén denudáció nyomai a Budai-hegységben — Spuren infraoligozäner Denudation im Budaer Gebirge	199—210
DR. HORVÁTH MÁRIA—DR. NAGYMAROSY A.: A rzehakiai rétegek és a garábi slír koráról nannoplankton és foraminifera vizsgálatok alapján — On the age of the Rzehakia Beds and the Garáb Schlier in the light of nannoplankton and foraminiferal studies	211—229
DR. SCHEUER GY.: A dunai magaspartok mérnökgeológiai vizsgálata — Ingenieurgeologische Untersuchung der Donau-Hochufer	230—254
SZILÁGYI T.: Albitdiabáz és keratofir telérokzetek a komlói feketeköszén területéről — Albite diabase (keratophyre) dike rocks from the Komló coal deposit	255—272
DR. GIDAI L.: Peremi kifejlődésű eocén rétegsor a Dél-keleti Gerecséből (A gyermelyi Gyt—5. fúrás eocén rétegsora) — Succession stratigraphique éocène à faciès marginal dans le Sud-Ouest de la Montagne Gerecse (Colonne stratigraphique éocène du sondage de Gyermely n° Gyt—5.)	273—287

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЕ — NOTICES

DR. BODA J.: Nubecularia-félék (Foraminifera) közetalkotó mennyiségben a hazai szarmatában	288—293
MÉSZÁROS J.: A bakony-hegységi jura fejlődéstörténet néhány kérdése	294—297
DR. GALÁCS A.—DR. VÖRÖS A.: Hozzászólás Mészáros József „A bakony-hegységi jura fejlődéstörténet néhány kérdése” című cikkéhez	298—300

HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЕ РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE 301—304

TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ 305—311

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közlöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1979) 109. 161–198

A mecseki uránérc ásványtani és paragenetikai kérdései

Vincze János—Fazekas Via*

(3 ábrával, 3 táblázattal, 12 táblával)

Összefoglalás: Szerzők tanulmányukban a lelőhely ércásványtani vizsgálatának újabb eredményeit ismertetik, történeti, kritikai áttekintést adva a korábbi, részben kéziratossá munkákról.

Bemutatják az uránoxid-sor ásványainak kifejlődési típusait, a naszturán—coffinit kapcsolatot, a coffinit utáni naszturán pseudomorfózákat, a kísérő ércásványokat, a hidrosillám—agyagásvány- és a karbonát-kötőanyagot. A mikroszkópi kőzetszöveti összkép, az ércesedés mikromorfológiájának vizsgálata alapján az autigén ásványosodás időbeliségét elemzik; rámutatnak az egymást követő ásványosodási folyamatok ércesedésbeli szerepére és a még jelenleg is nyitott ásványtani- és ércgenetikai kérdésekre.

1966-ban a mecseki uránlelőhelyről összefoglaló tanulmányt készített VIRÁGH K. és VINCZE J. „A mecseki uránérclelőhely képződésének sajátosságai” címmel. A tanulmány széleskörű vizsgálatok (ösföldrajzi, telep morfológiai, ásványtani) eredményének összesítéseként foglalta tömören egységbe azt a szemléletet, amelyet a lelőhely genetikájáról — lényegében, de korszerűsítve jelenleg is vallunk.

Tanulmányunkban a lelőhely ércásványtani kérdéseit és annak genetikai vonatkozásait vizsgáljuk meg részletesebben — kiegészítve az újabb vizsgálatok eredményeivel —, amely kérdéseket az összefoglaló dolgozat csak általánosságban érintett.

Nagy fontosságot tulajdonítunk a mecseki permben a szénült-, és ásványosodott növényi maradványok ércesedésbeli szerepének (a leggazdagabb ércásvány társulások t.k. ezekkel kapcsolatosak); azonban az utóbbiak érdemi tárgyalása meghaladja dolgozatunk kereteit. Ugyanez vonatkozik a kőzetalkotó- és járulékos törmelékes ásványok vizsgálatára, valamint a nyomelemeloszlásra is, amelyek szintén önálló tanulmányokat érdemelnek.

A lelőhely ásványtani vizsgálatának történeti áttekintése

A lelőhelyen ércásványtani vizsgálatokat először szovjet kutatók végeztek 1956–57-ben. Meghatározták a fő ércásványokat: „naszturán és uránkorom, az utóbbi túlsúlyával, mely a naszturán erős oxidáltságának tulajdonítható”. Megállapították az uránoxidok kötőanyag voltát, sőt arra is rámutattak, hogy „egyes helyeken az uránkorom a homokkő kötőanyagát átszöve korrodálja az egyes törmelékes ásványokat”. Utaltak az ércesedés- és a szénült növényi anyag kapcsolatára is.

* A MFT Déldunántúli Területi Szakosztályának 1967. jan. 25-i szakülésén és újabb adatokkal kiegészítve a „20 éves a mecseki érckutatás” tudományos konferencián (1973. nov. 16.) elhangzott előadások átdolgozott anyaga. Kézirat lezárva: 1978. VI. 15.

A Magyar Állami Földtani Intézetben a hazai uránérckutatók részére végzett anyagvizsgálat keretében ércásványtani vizsgálatokat is végeztek. A végzett munkák ásványtani- és genetikai eredményeit KISS J. (1958, 1960, 1961), ALFÖLDI L. (1958) és MÉHES K. (1959, 1968) foglalták össze, de azok részben kéziratban maradtak.

ALFÖLDI L. pegmatitos származású, kis mennyiségben az ércesedett kőzetben allotigén törmelékanyagként jelenlevő uránásványokról ír (samiresit, brannerit, thorianit, dumonit, davidit), amelyeket röntgen porfelvétellel mutattak ki.*

ALFÖLDI L., és MÉHES K. is (1959, 1968) fő ércásványnak a kötőanyagként jelenlevő uraninitet és egyéb uránoxidokat tekintették.

Alapvető jelentőségű a mecseki lelőhely ásványtani megismerésében BARABÁS A. és KISS J. dolgozata (1958) és KISS J. uránásványtani tanulmányai (1961, 1965). BARABÁS A. és KISS J. megállapították, hogy az ércesedés uránásványtani képét illetően nem nagy változatosságot mutató ásványtársulás: U-oxidos-pirités érc típus, szegényes és ritka másodlagos uránásvány együttesel.

KISS J. mennyiségi sorrendben az alábbi uránásvány fajtákat határozta meg RTG- — optikai — és mikrokémiai módszerekkel:

U⁴⁺ és U⁶⁺-oxidok: uraninit és uránszurokérc változatok

U⁴⁺ és U⁶⁺-szilikátok: coffinit, soddyit.

Uranil-karbonátok: liebigit, metaliebigit, schwartzit, andersonit.

Uranil-szulfátok: zippeit, uranopilit.

Uranil-foszfátok: autunit (?)

Uranil-hidroxidok: clarkeit, fourmarierit (?)

Az uránoxidok közül három módosulatot különít el (kristályos uraninitet, gömbösvesés alakú kollomorf uránszurokércet és koromfekete, poralakú ún. „uránkormot”), — az irodalomból ismert 13 U—O fázis alapján fenntartva további módosulatok előfordulási lehetőségét.

KISS J. szerint az uránoxidok gyakran társulnak, egybefonódnak szilikát-ásványokkal, elsősorban soddyittal, amely viszont a hidrocillámos kötőanyaggal is összenővést alkot. A szulfidos kísérők közül leggyakoribb a pirít. A piriten kívül gyakorisági sorrendben galeinitet, kalkopiritet, szfaleritet, fakóércet, bornitot, covellint, nikkelint, kobaltint és markazitot mutatott ki. Megjegyezzük, hogy a „hetvehelyi fúrásból” (II. sz. szerkezeti fúrás) leírt, a felsoroltnál gazdagabban szulfidos ásványtársulás már nem a vörös és a szürke színű homokkő határfelületén kifejlődött „érceteles-zöld” rétegsoportból származik, hanem az ún. „tarka homokkőből” — erről azonban a szerzőnek nem voltak adatai. (BARABÁS A. újabb rétegtani besorolása szerint (1977) a felsőpermet képviselő rétegtani egységként elkülönített „kővágószőlősi homokkő formáció” három tagozatból áll: (a) „Bakonjai tarka homokkő”, (b) kővágótőtősi szürke homokkő” és (c) „cserkúti vörös homokkő. Az uránérceteles „zöld homokkő rétegtag” az egymásba fogazódó és egymást helyettesítő tagozatok között az ab-c határfelületen helyezkedik el. A „hetvehelyi fúrás” „tarka” összelete az a) tagozatnak felel meg.)

Az ércásványok egy részét, az uraninitet is beleértve, allotigén mechanikai törmeléknek tekinti, más részüket pedig epigén kialakulásúnak. Az uraninit törmelékek szem nagysági változásából és gyakoriságából a szállítási irányra is következtet. Az ércesedést kísérő ásványegyüttesben hidrocillámokat, mangán-tartalmú hidroszilikát ásványt, radiobaritot, füstkvarcot, dolomitot, Fe-dolomitot (ankerit), szideritet, kalcitot, és a gipszet említi. A konkrecióképződéssel és az ún. „karbonátos faciessel” GROSSZ Á-mal közösen készített tanulmányban (1958) külön is foglalkozott. Ezek közül genetikai szempontból igen fontos szerepet tulajdonít az epigén képződésű hidrocillámoknak, — különösképpen a króm-hidrocillámoknak, amelyek „kristálykémiai — geokémiai gát szerepét töltötték be: kiszűrték az oldatban jelenlevő urán egy részét, ami a jelenlévő kovalavval szilikát alakban (soddyit, coffinit) és a nagyobb redox környezetű helyeken uránoxid alakban vált ki.” További urándúsító szerepük abban állt, hogy „mint cementáló anyagok nagymértékben csökkentették a homokkő porustérfogatát, így mintegy zárórteget képeztek az antiklinális mindkét szárnyán; az urántartalmú oldatokat stagnálásra késztették, amiből különböző módon és formában epigén uránásványok jöttek létre.” Ez a folyamat „másodlagos urándúsuláshoz vezetett”. Dolgozataiban a hidrocillámokat (Cr-hidrocillám, K-hidrocillám) ásványtanián is jellemezte (1958, 1960). A hidrocillámokat rácsszerkezetű és optikailag részletesen SZTRÓKAY K. I. (1960) vizsgálta. Megállapította, hogy azok kevert-réteges szerkezetű, hidromuszkovithoz közelálló filloszilikátok. A hidrocillámok késői

* A vizsgált minták gyűjtési helyét nem sikerült tisztáznunk. Valószínűnek tartjuk, hogy a mecseki lelőhelyen kívüli — Th-ritkafémes — ércesedési nyomokból származnak.

epigén voltát azzal is aláhúzza, hogy képződésükhöz hidrotermális hőmérsékleti tartomány szükséges, amely az üledékek nagymérvű fedettsége idején képzelhető el.

Kiss J. az urán származására vonatkozóan — a hidrotermális Bi-Co-Ni formációt jelöli meg fő U-forrásként, ALFÖLDI L. viszont — a törmelékes kőzetalkotó ásványok összetételét is figyelembe véve — a pegmatitos — granitoid U forrás híve.

Ércásványok. Az ércesedés mikromorfológiája és paragenézise

Az érctelepes összlet törmelékes ásványainak összetételét illetően csupán az előforduló allotigén ásványok felsorolására szorítkozunk, gyakoriságuk sorrendjében. Kőzetalkotó ásványok: kvarc, földpát, effuzív közettörmelékek (kvarcporfir) intruzív és telérikőzet törmelékek. Járulékos ásványok: leukoxén, maghemit, apatit, muszkovit, biotit, cirkon, turmalin, rutil, korund, ilmenit, szfén.

A kötőanyag fő ásványtani típusai: 1. hidrocillámok-agyagásványok, 2. karbonátok (dolomit, ankerit, kalcit), 3. kvarc-kalcedon, 4. Fe-oxidok-hidroxiidok, 5. U-oxidok, 6. szulfidásványok.

Dolgozatunk célja elsősorban nem új, a lelőhelyen eddig ismeretlen ércásványok ismeretése, hanem az ásványi együttesek szövetszerkezeti képeinek és genetikai kapcsolatainak bemutatása. Vizsgálataink során felmerült ásvány-meghatározási problémákat több módszer együttes alkalmazásával (optikai, mikrokémiai, kémiai, DT, Rtg, radiográfiás, lumineszcens stb.) próbáltuk tisztázni. A radiometriai, vegyi- és színképvizsgálatokat a MÉV Radiometrikus- és Analitikai Laboratóriumai, a Rtg.-felvételeket részben a BKI Petrográfiai Osztálya (KISHÁZI P.) részben a FÉMKUT végezték, a derivatográfiás vizsgálatokat SELMECZI B., a FÉMKUT Rtg.-felvételeinek értékelését SELMECZI B. és VINCZE J. végezték. Néhány mintából a MÁFI-ban is készült Rtg.-diffraktométeres (VICZIÁN J. 1965, és RISCHÁK G. 1978.) felvétel. A fényképmelléketeket FÜZY T. (MÉV) készítette.

A karbonátos (és a hidroesillámos) kötőanyagot először FÖLDVÁRINÉ VOGL M. (1958) vizsgálta DTA-készülékkel, újjabban pedig FÖLDVÁRI M. (1976) készített derivatográfiás felvételeket.

Uránásványok

A mecseki lelőhelyen a fő ércásványokat képviselő uránoxid-sor különböző oxidációs-fokú tagjainak ($\text{UO}_2 + x$) és a coffinitnek — $\text{U}(\text{SiO}_4)_{1-x}(\text{OH})_{4-x}$ — a bemutatásához feltétlenül szükséges röviden áttekintenünk a szakirodalomban ismertett uránásványtani kutatások újabb eredményeit.

A fluoritrácsú uránoxidoknak a sztöchiometriktól eltérő összetétele kettős szilárd oldatként fogható fel: $(\text{U}_{1-x}^{4+} \text{U}_x^{6+})_{2+x}$. Az $\text{U}^{4+} \rightarrow \text{U}^{6+}$ részleges oxidációt a nyolcas koordinációjú üres rácshelyekre történő szabad oxigén-ionok belépése egyenlíti ki. A természetben a pegmatitosnál alacsonyabb hőmérsékleten képződött uránoxidok rendszerint csak utólagos metamorf átkristályosodás révén jelennek meg kristályos külsővel (uraninit: UO_2), egyébként „kollomorf” gömbös-vesés-szalagos kiválásokat alkotnak (szurokére) „szferokristályos” belső szerkezettel. Röntgen-diffrakciós porfelvételeiken az uraninit vonalait adják éles, vagy „diffúz” formában; a szélsőségesen oxidált ($\rightarrow \text{UO}_3$) és hidratált (hidronaszturnán) tagok röntgenamorfofok is lehetnek. Az utóbbiak rendszerint fekete, tönör vagy laza, porszerű képződmények, amelyeket „uránkoromnak” neveztek el, azonban kiderült, hogy uránhidroxidokat- és főképpen coffinitet is tartalmaznak, amelyek nagyobb része metamikt állapotú, röntgenamorfof, ún. „izotrópizált coffinit”, de infravörös színképük alapján mindig kimutatható a SiO_4 -tetraédres szerkezet. Az uránszurokére, vagy szurokére nevet általában a naszturnán szinonimájaként használják a kollomorf kiválási formákra. Mivel azonban ezek ásványtanilag szintén nem egynemű képződmények, hanem mindig tartalmaznak izotrópizált coffinitet, esetleg kovagélt is (amely utólag átkristályosodhat), ezért a továbbiakban naszturnán alatt — ДУНКОВ Ю. М. után — csak a szurokére tiszta uránoxid ásványtartalmát (fázisait) értjük.

Az uránit — naszturán sorban a növekvő U^{6+} -tartalmat az ún. oxigén-együtthatóval (O/U) fejezik ki: $2 + \frac{U^6}{U^4 + U^6}$, amely a rendszerezés alapjául is szolgál. A gyakorlatban még ma is jól használható SZOBOLJEVA, M. V. — PUDOVKINA, I. A. — beosztása (1957):

U-oxid fázis	Oxigén-együttható	Mikrokeménység, kg/mm ²	Reflexióképesség 1 %-ban
Naszturán I	UO _{2,16} — UO _{2,33}	600	16 — 21
Naszturán II	UO _{2,33} — UO _{2,62}	400 — 600	13 — 16
Naszturán III	UO _{2,62} — UO _{2,70}	200 — 400	11 — 13
Naszturán IV	UO _{2,70} — UO _{2,92}	200	11

DÜMKOV, JU. M. (1973) rendszerezése egybekapcsolja a „folytonos” — és a „nem folytonos” (diszkrét)-homológ sorokat alkotó uránoxid-fázisokat:

Változó összetételű fázisok (bertollidok?)				Szintetikus sztöchiometrikus fázisok (daltonidok)				
Uranit- és naszturán fázisok	Rácsállandó a ₀ , Å	UO _{2+x}	Homológia	Képlet	Kristályrendszer	Rácsállandók		A c ₀
						a ₀	b ₀	
uranit	5,48 5,47	UO _{1,75}	U _n O _{2n-1}	U ₄ O ₇	szabályos	5,48	—	—
α-naszturán	5,46 5,45	UO ₂ UO _{2,112}	U _n O _{2n} U ₈ O ₁₇ U _n O _{2n+1}	UO ₂		5,47 5,45	—	—
β-naszturán uranit	5,44	UO _{2,25}		U ₃ O ₈ U ₇ O ₁₈	négyzetes	5,44	—	—
γ-naszturán	5,43 5,42 5,41	UO _{2,20} UO _{2,333} UO _{2,40}	U _n O _{2n+2}	U ₃ O ₇ U ₅ O ₁₂		hatszögös és rombos	5,436	—
β-naszturán	5,40 5,39 5,38 5,37	UO _{2,50} UO _{2,80}	U _n O _{2n+3}	U ₅ O ₁₃	3,885 6,733		— 3,665	— 4,142
ε-naszturán	5,36 5,35	UO _{3,07} UO ₃	U _n O _{2n+4} U _n O _{2n+8}	U ₃ O ₈ UO ₃	” + amorf	6,713	3,990	4,147
						—	—	—

Az U^{6+} -tartalom csak részben a radioaktív bomlásból eredő autooxidáció eredménye: míg a magasabb hőmérsékleten képződött U-oxidok eredetileg UO₂-höz közelálló összetételre az UO₂ → β-UO₂ (= U₄O₉) autooxidációs folyamat a jellemző, úgy alacsonyabb hőmérsékleten közvetlenül is képződik nemcsak β-uranit, hanem nagyobb oxidációs fokú fázisok is. A radiogén ólom az uránt helyettesíti: az UO₂-vel izometrikus- és izostrukturális szerkezetet alkot és a kristályszerkezet rácshibáiba épül be. 2,4-es O-együtthatóig az összes urán négyvegyértékű alakban is jelen lehet, továbbá a természetben nincsenek teljesen vímentes uránoxidok. A hidronaszturán és az uránhidroxidok kristálykéimiai szerkezetének értelmezése az uránil-ionok hidrolízisének problémájával függ össze.

A naszturán pseudomorfózákat alkot a coffinit után, két fő változatban. Az egyik változat tulajdonságai a hidronaszturánhoz közelállóak. Cellamérete az uránoxid sorban a legkisebb (5,38 — 5,39 Å), a coffiniténál alig nagyobb a mikrokeménysége (200 — 300 kg/mm²) és reflexióképessége ~ 10%. Mikroszkópban 1000 — 2000-szeres nagyításon — salétromsavas maratás után — már megfigyelhető, hogy több ásvány keverékéből áll: a naszturánon kívül izotrópizált coffinitet és ugyancsak izotróp, üveges, sötétzöld vagy vörösbarna színű hidroszilikátot tartalmaz. A másik változat tisztább naszturán, 5,42 — 5,43 Å cellamérettel. Külső formájában (vesés-, gömbös-, szalagos-, fűrészfogas, nyílhegy alakú-, tús-, prizmás képződmények) utánozza a coffinitet, sőt a természetben előforduló „tetragonális” uránoxid-fázisokat coffinit után tetragonálissá torzult szabályos celláknak is tekintik. Ez a változat is mindig tartalmaz izotrópizált coffinitet. A gömbös-vesés kiválások belső felépítése szferokristályos: a naszturán sugárirányban kifelé növekvő finom szálakat, rostokat alkot, amelyek mikrométer méretű kockavázaknak a csúcsokon kapcsolódó láncszerű füzereiből állszetettek. A köztes teret és a „láncszemek” közepét izotrópizált coffinit tölti ki. A gömbök középpontjában néha kristályosodási göcként uránit kocka van, amelyet kifelé egyre lekerekítettebb, koncentrikus növekedési gyűrűk vesznek körül.

A naszturán képződése egyaránt végbemehet az U^{6+} fokozatos redukciónak: $U^{6+} \rightarrow$ oldat $\rightarrow U_3O_8 \rightarrow U_2O_5 \rightarrow U_3O_7 \rightarrow U_4O_9 \rightarrow UO_{2+x}$ vagy az U^{4+} -szilikát (coffinit) oxidációjával: $USiO_4 \rightarrow UO_{2+x} + SiO_2$.

Altalános megfogalmazásban a következő analóg folyamatok mennek végbe:

ortoszilikát \leftrightarrow coffinit \leftrightarrow U-oxid-hidrát \leftrightarrow uraninit

? izotrópizált
coffinit és
„nenadkevit”

$USiO_4 \rightarrow U(SiO_4)_{1-x} \rightarrow U(OH)_4 \rightarrow UO_2$
szintetikus coffinit

$ThSiO_4 \rightarrow Th(SiO_4)_{1-x} \rightarrow Th(OH)_4 \rightarrow ThO_2$
Thorit Thorogummit Thorianit

$ZrSiO_4 \rightarrow Zr(SiO_4)_{1-x}(OH)_{7x} \rightarrow Zr(OH)_4 \rightarrow ZrO_2$
Cirkon Cirtolit Baddeleit

A folyamatok megfordíthatók, a naszturánból pl. ún. „regenerált” üde coffinit képződik

A mecseki lelőhely uránoxid ásványai közül a legredukáltabb változat az *uraninit* (UO_2). Jellegzetes szabályos kristályformái nagyon ritkák és a naszturán átkristályosodása révén képződnek. Reflexiója és keménysége nagyobb a naszturánénál (17–18%), a naszturán-mezőből kiemelkedő relieffel. A kristályok mérete mindössze 5–15 μm (IV. tábla. 1a).

A naszturán I és II valamivel alacsonyabb reflexiójukkal (14,5–16,9%), kisebb keménységükkel (600–820 kg/mm²) és főleg jellegzetes kiválási formáikkal különböznek az uraninittől. Jól polírozhatók. Monokrómás fényben a naszturán I reflexióértékei:*

hullámhossz, nm	464	557	588	643
reflexió %-ban	17,6	13,5	13,6	11,6

Rácsszerkezetüket tekintve különböző „uraninit-naszturán fázisokat” képviselnek: α (= UO_2), β (= U_4O_9) és γ (= U_3O_7). A jellemző cellaméreték: $a_0 = 5,467 \text{ \AA}$, $5,436\text{--}5,441 \text{ \AA}$, $5,42\text{--}5,433 \text{ \AA}$ (I. táblázat). Az α -fázis összetételét (oxidációs fokát) illetően is még tk. uraninit, de már kollomorf megjelenéssel. A naszturán I–II kiválási formái: szalagos, vesés, karélyos, gömbös, gyakran ritmusos összenövésben hidrocsillámokkal, vagy gyűrű alakú kiválásokként a coffinittel és a pirittel együttesen a törmelékes kőzetalkotó ásványszemcsék körül (VII. tábla, V. tábla, 1.). Gyakran tartalmaz apró, hintett szulfidásványokat, főleg galenitet (VI. tábla).

Zsugorodási repedéseit gyakran galenit, pirit és kalkopirit tölti ki (VIII. tábla, 3, 4). Uralkodóan típusos „redukált ércekben” az ásványosodott növényi anyagban vagy annak környezetében található. Késői generációként repedésekben, üregekben is megjelenik, pl. kalcitérben (VIII. tábla 1, 2).

* A reflexióképesség mérést „fehér” fényben szelén fényelemmel + skála-galvanométerrel (1.10^{-10} Å érzékenység), valamint monokrómás fényben FMLE–1 típusú lumineszcenciás mikrofotométerrel végeztük (az elektronszorzó-cső típusa FEU–79).

Urándioxid fázisok a röntgen
Uranium oxide phases as suggested
I. táblázat —

Összehasonlító adatok													
Uraninit							Naszturán („Szurokérc”)						
a ₀ Å	Szintet. ASTM	ASTM MIHEJEV	Th-men- tes (hid- roterm.)	SZIDO- RENKO	RAM- DOHR.	N(IV) oxid ASTM- Fink	U ₃ O ₈ szintet.	U ₃ O ₈ szintet.	Szido- renko	SZOBOLJEVA-PUDOVKINA			
	I.	II.	III.	IV.									
	5,46	5,42	5,45	5,485	5,47	5,475	5,44		5,38	5,44—5,36			
hkl	dn/n												
111B		3,428						3,439		3,38	3,431		
111	3,14	3,112	3,14	3,163	3,16	3,16	3,129		3,09	3,063	3,108	3,091	3,123
200	2,73	2,698	2,71	2,747	1,935	0,74	2,756		2,68	2,664	2,68	2,713	2,714
220	1,926	1,927	1,93	1,934	1,648	1,93	1,932	2,633	1,900	1,897	1,92	1,918	1,912
311	1,645	1,643	1,64	1,654		1,65	1,638	1,936	1,634	1,619	1,638	1,638	1,630
222	1,574	1,564	1,59	1,587			1,564	1,585	1,558	1,550	1,564	1,564	
400		1,358					1,328	1,375		1,344	1,352	1,354	
331	1,251	1,246	1,25	1,255	1,253	1,26	1,256	1,246	1,245	1,230	1,242	1,244	1,239

* — A coffinit utáni pseuodomorfóza kristályfázisokat I. II. táblázatban.

A coffinit utáni pseuodomorf uránoxidok
X-ray diffraction peaks of post-coffinite
II. táblázat —

Cseh-Száz Érchegység (DUMKOV. JU. M. R. 1973.)										KLV-II*	
a ₀ Å	5,38	5,38	5,39	5,39	5,40	5,40			5,38	5,40	
hkl	dn/n										
111	3,12	3,10	3,11	3,10	3,11	3,11	3,100		3,121		
200	2,70	2,69	2,70	2,69	2,70	2,70	2,691		2,704		
220	1,908	1,904	1,912	1,913	1,912	1,915	1,903		1,908		
311	1,624	1,621	1,629	1,63	1,634	1,633	1,62		1,629		
400	1,357				1,352						
331	1,235	1,237	1,240	1,238	1,239	1,233					

* Két pseuodomorf kristályos fázis különíthető el.

Az erősebben oxidált naszturán változatok: *naszturán III—IV* reflexiója 10,5—13%, mikrokeményisége átlagosan 480 kg/mm², vékonycsiszolatban széleiken barnán áttetszők (coffinit szegély, X. tábla, 5). Gyakori jelenség a különböző oxidációs fokú tagok együttes megjelenése gócek, fészkek, szalagok alakjában, továbbá finomhalmazos összenövésekként, amelyek egymást is helyettesítik. A gócek közepén gyakran pirit, ritkábban egyéb szulfidásvány található. Megfigyelhető az is, hogy a góc középső részét az oxidáltabb naszturán III—IV és coffinit—hidronaszturán, peremi részét viszont naszturán I—II alkotja szalagos szegélykiválással. A fordított sorrend ugyanilyen gyakori. Az uránoxidok a szulfidásványokkal kolloid szerkezetű góceket is alkotnak, ahol uránoxid és szulfidásvány sávok váltakozva ismétlődnek.

A naszturán IV az izotrópizált coffinitől és a hidronaszturántól optikailag nem különíthető el. A vázolt szöveti kép az uránoxidos-szilikátos ércekben vég-

diffrakciós csúcserték alapján
by X-ray diffraction peaks
Table I

Mecseki lelőhelyi ércminták													
	1/754	U-III	1-V-6	1-SZOMI	KLIV-II*	KL-1886	1V-1*	1V-3-4	IV-BF	IV-R	1-H	I-218-V	
	U ₃ O ₇	U ₃ O ₈	U ₃ O ₇	U ₃ O ₇	U ₃ O ₇	U ₃ O ₇	UO ₂	U ₃ O ₇	U ₃ O ₇	U ₃ O ₈	U ₃ O ₈	U ₃ O ₇	
a ₀ , Å	5,342	5,436	5,442	5,433	5,42	5,431	5,467	5,429	5,425	5,441	5,441	5,423	5,43
dn/n													
111B		3,405											
111	3,137	3,135	3,14	3,135		3,134	3,14	3,138	3,131	3,145	3,145	3,13	3,129
200	2,719	2,72	2,724	2,716	2,712	2,717		2,714	2,708	2,727	2,718	2,716	2,716
220	1,919	1,922	1,919	1,912		1,917	1,929		1,917	1,922	1,924	1,916	1,92
311	1,635	1,641	1,641	1,641	1,635	1,638	1,643	1,638	1,637	1,641		1,635	1,64
222	1,570	1,569	1,574	1,574	1,565	1,570	1,593	1,569	1,569	1,594			1,569
400				1,361									
331													

For cristal phases of post-coffinite, pseudomorphs see Table II,

Rtg.-diffrakciós csúcsertékei
uranium oxide pseudomorphs
Table II

Mecseki lelőhelyi ércminták								
1V-1*		KL-1325	1V-O	XX-1960	KL-1323	11-V-6	KL-1631	KL-1550
5,38	5,40	5,39	5,40	5,40	5,40	5,41	5,42	5,425
dn/n								
3,108	3,124	3,103	3,113	3,113	3,124	3,113	3,129	3,129
2,678	2,70	2,693	2,702	2,70	2,708	2,70	2,712	2,708
1,904	1,911	1,907	1,911		1,909	1,917	1,913	1,915
1,625	1,63	1,631		1,633	1,624	1,638	1,635	
								1,357

Two pseudomorphous crystal phases can be distinguished.

bement többszörös átalakulási, áthalmazódási folyamatokról tanúskodik, lehetlenné téve az elsődleges uránásványosodás oxidos vagy szilikátos jellegének eldöntését.

A naszturán egy része típusos coffinit utáni pszeudomorfóza: a $\beta-\gamma$ fázisban jellegzetes pszeudomorf mikroformákkal (IV. tábla, 2), a további fázisokban izotropizált coffinittel és kovagéllel kevert szövettel. Az utóbbi pszeudomorfózák rácsállandói: $a_0 = 5,38 - 5,425$ Å (II. táblázat).

Az „uránkormok” gyűjtőnév alatt mindazokat a naszturánból, hidronaszturánból, uránhidroxidból, szénült növényi anyagból, agyagásványokból és coffinitből álló finomszemésű kevert ásványhalmazokat egyesítettük, amelyek mikroszkópos vizsgálattal nem különíthetők el egymástól. Vékonyesizolatban barnásfeketék, helyenként barnásan áttetszők. Nem, vagy nagyon rosszul polirozhatók. Makroszkóposan fekete, vagy majdnem fekete, málló, porszerű képződményként jelennek meg az erősen oxidált érekekben, töredezett zónákban,

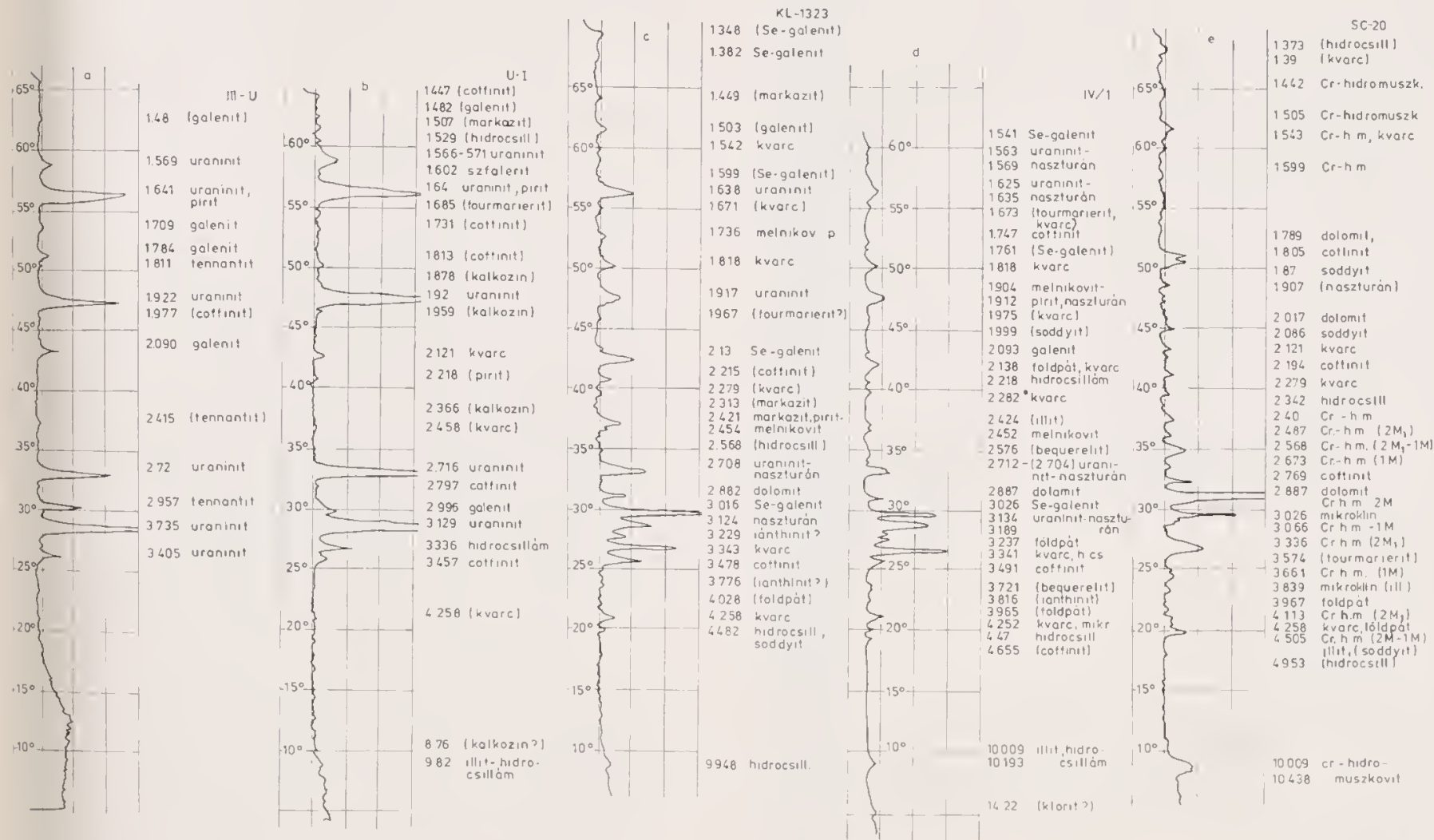
Összehasonlító adatok							I/754	I-218-V
Bázisos U-szilikát ASTM- Fink	Mesa County Cdo.	SZIDORENKO 1960.		NAZARENKO-DUMKOV (1973) adatai				
4,66	4,66	4,67	4,63	4,67	4,66	4,63	4,708	4,655
3,47	3,47	3,51	3,47	3,49	3,47	3,48	3,468	3,458
2,78	2,78	2,81	2,78	—	—	2,79	—	2,797
2,64	2,64	2,66	2,63	2,63	2,63	2,62	2,675	2,65
2,18	2,18	2,189	2,17	2,20	2,18	2,18	2,161	—
1,84	1,84	1,855	1,846	1,856	—	1,85	1,852	1,847
1,80	1,801	1,813	1,806	1,813	1,805	1,808	1,814	1,813
1,74	1,737	1,742	1,738	1,746	1,745	1,747	—	1,731

a litoklázisokban, és réteglapokon bevonatként is (V. tábla, 3.). A röntgen porfelvételeken az uraninit (!) és coffinit csúcsai azonosíthatók, vagy metamikt, ill. izotropizált állapotokban egyik sem, továbbá becquerelit, fourmarierit, ianthinit-epiianthinit, clarkeit, curit, bauranoit(?) — metacalciumuranoit(?) jelentkeznek „bizonytalan elegyrészként”: mintánként az uralkodó változattól függően jelenik meg a diffraktogramokon néhány jellemző csúcs (2. ábra). Vékonycsiszolatban csak a vörös, barna, sárga színekben áttetszők azonosíthatók, mikroradiográfiaik alapján (III. tábla, 2.).

Az „uránkorom” naszturán helyett — főleg az oxidált ércekben — a törmelékes ásványok bekérgezésként, a kötőanyagban póruskítottésként elterjedtebb a naszturánnál (V. tábla, 1.). Szénült növényi anyag helyettesítőjeként (pl. feloxidálódott szenes mikrorétegzés pszeudomorfozójaként) önállóan, vagy a naszturánt szegélyezve is gyakori. Sajátos „uránkormos” képződmények a dúsan ércesedett homokkövekben található fekete aleurolit törmelékek. Ezek a rétegsor iszap finomságú szénült növényi anyagot tartalmazó ártéri üledékeinek „helyben” áthalmozott törmelékei, amelyek új környezetükben ércesedtek vagy csak a szegélyükön, vagy egészükben. Ércesedésük gyakran zónás: a törmelék szegélyén naszturán szalaggal, belsejükben szórt eloszlású szubmikroszkopos méretű „uránkorom” (azaz izotropizált coffinit + U-oxid) tartalommal, amelynek mennyisége többnyire a szemese belseje csökken (I. tábla, 4.).

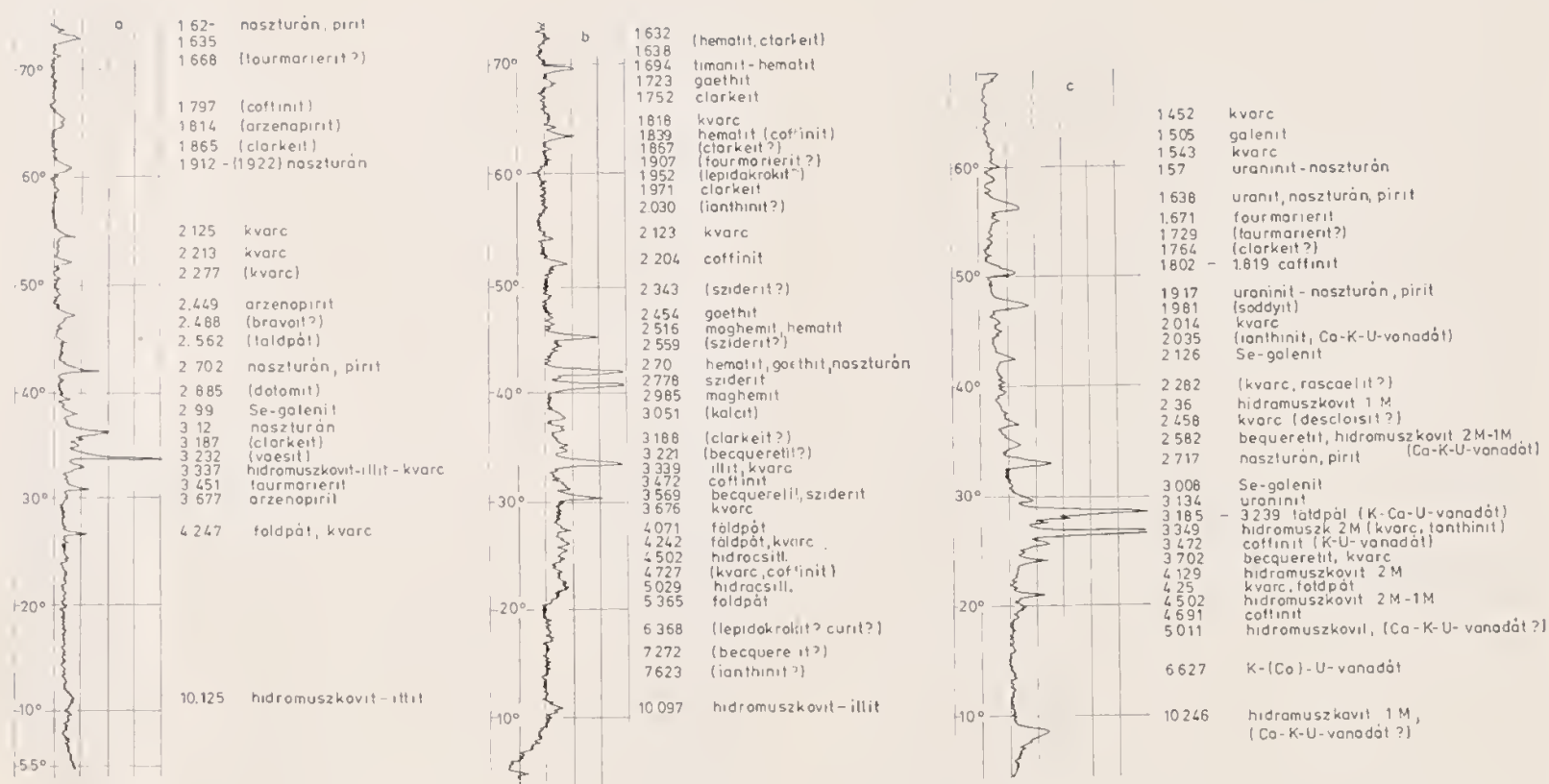
Koncentrikus, gyűrűs ércesedésük — szulfidásványokkal, váltakozóan erősebben és gyengébben ércesedett övekkel — is gyakori. Az I. tábla 4. ábráján babszemnyi méretű és alakú aleurolit kavicsban finom pirithintés-gyűrű, a IV. tábla 1.a. ábráján egy ilyen gyűrűsen ércesedett kavics részlete látható. Néha zsugorodási repedések is szabdalják és az erősen ércesedett „törmelékes szurokére” emlékeztetnek.

Törmelékanyag kiszorítási jelenségek: A törmelékanyagot kiszorító uránoxidok között a naszturán-sor oxidáltabb tagjai és az „uránkorom” vannak túlsúlyban. Az uránoxidok a pirittel, karbonátokkal és hidroszulfidokkal együtt elsősorban a kvarcporfir (felzit) törmelékeket és a földpátokat támadják meg. Jól megfigyelhetők a korrodálás különböző fázisai, amelyek dús ércekben gyakran a törmelék teljes kiszorításával végződnek (XI. tábla, 1, 2; VII. tábla, 3, 4, 6; I. tábla, 1, 2). A végső képződmény törmelékes uraninitre hasonlíthat (I. tábla 3; II. tábla 1; V. tábla, 2.). Kisebb mértékben a kvarc- és kvarcit törmelékeket is korrodálják az U-oxidok, főleg a széleken, repedésekben. Igen ritkán megfigyelhetők uránoxidos kiszorítási jelenségek muszkoviton (XI. tábla, 3), biotiton, ilme-



1. ábra. Röntgen diffraktogramok, FEMKUT felvétel 1971. Értékelte VINCZE J. a-b) szurokérecek (III. U. és U. I. minták), c) Nehézsárvány dúsítvány (KL-1323. minta), d) Nehézsárvány dúsítvány, „nyújtott” felvétel (IV/1. minta), e) Cr-hidrocsillám dúsítvány (SC-20. minta)

Fig. 1. X-ray diffractograms, analysed in FEMKUT 1971. Interpreted by J. VINCZE. a-b) pitblendas (samples III.U and U.I.), c) heavy mineral concentrate (sample KL-1323), d) heavy mineral concentrate, a „prolonged” diagram (sample IV/1), e) Cr-hydro-mica concentrate (sample SC-20)



2. ábra. Nehézásvány koncentrátumok röntgen diffraktogramjai, Kisházi P. felvétele 1971. Értékelte KISHÁZI P. és VISOZE J. a) XRE-2502/2505. minta, b) GCS-4/3. minta, c) KL-1886. minta

Fig. 2. X ray diffractograms of heavy mineral concentrates, I. (Analyst. P. KISHÁZI, 1971; Interpretation by P. KISHÁZI and J. VISOZE) a) Sample XRE-2502/2505. b) Sample GCS-4/3, c) Sample KL-1886

diffrakciós csúcsértékei
peaks of coffinite
Table III.

Mecskeli lelőhelyi coffinit								
KL-VII	KL-1886	KL-1631	IV-1	XX-1960	I-H	FGL-43	I-SZOMI	IV O + R
4,638	4,69	4,644	4,655	4,717	4,70	4,646	4,621	4,671
3,465	3,472	3,478	3,491	3,456	3,467	3,439	3,439	3,50
2,784	2,826	2,778	2,816	2,804	2,778	—	2,778	2,774
2,642	—	2,642	2,627	2,639	—	—	2,627	2,667
2,191	—	2,161	2,191	—	2,195	2,198	—	2,180
—	1,852	1,857	1,837	1,852	1,853	1,857	—	1,847
1,805	1,810	1,811	1,807	1,802	1,723	1,807	1,813	1,808
1,733	1,729	—	1,745	—	—	—	—	—

niten, leukoxéneen is. Az ércben megfigyelhető „lemezes naszturán” kiválások valószínű, hogy csillám utáni pszeudomorfózások.

Coffinit. Jelenlétét Kiss J. röntgen porfelvételek alapján mutatta ki és mikroszkóppal is azonosította. A röntgenamorf, izotrópizált „uránkoromszerű” változattal együtt elterjedése és ércesedésbeli jelentősége jóval nagyobb, mint ahogy azt korábban feltételeztük (1967). Eddigi vizsgálataink során a következő mikroszkópos megjelenési formáival találkozunk:

a) Friss, dohánybarna színű, anizotróp kiválások. Alakjuk leggyakrabban gömbös-szferolitós (X. tábla, 3, 4.), ritkábban szalagos, (X. tábla, 5), még ritkábban prizmás-kristályos (X. tábla, 6.). A kristályok mindig hiányosak, görbültek, rendellenesek. Az uránoxidok-hidroxidok kiválásait szegélyezi, vagy önálló szemcsékben fordul elő. Ez a jellegzetesen regenerált coffinit optikailag és röntgenesen (III. táblázat) igen jól azonosítható. Minden érc típusban előfordul, kivételes esetekben önálló pirites-coffinites ércet is alkothat.

b) Félíg izotrópizált, még kielégítően felismerhető dohánybarna-sötétbarna coffinit – fokozatos átmenettel a teljesen izotrópizált, opak, metamikt változathoz (II. tábla, 2; V. tábla, 1; VI. tábla, 3, 4). A naszturán IV-től, a hidronaszturántól és a fekete-barnásfekete uránhidroxidoktól optikailag nem különül el. Reflexiója 5,3 – 8,5%. Monokromás fényben az izotrópizált coffinit reflexióképességének hullámhossz szerinti változása igen jelentős:

hullámhossz nm	464	557	588	643
reflexióképesség % ₀ -ban	9,0	5,4	5,7	5,0

Metamikt állapota miatt a röntgen porfelvételeken nem ad reflexiós csúcsot. Egyes ércesedett zónákban a magas U⁴⁺ tartalom arra utal, hogy ott az ércásványok jelentős részét alkotja (uránoxidos-szilikátos érc típus).

c) A naszturán kiválások szélein néha tetragonális prizma kristályformák – coffinit utáni naszturán pszeudomorfózások – figyelhetők meg (X. tábla 2, 1; IV. tábla, 2), amelyek nemcsak külső formájukban, hanem rácsszerkezetükben is részben megőrizték a coffinit szerkezetet (γ - és β „tetragonális” urán-oxid fázisok).

A naszturán kötőanyag sávok, szalagok, fészkek között, vagy azokat szegélyezve igen gyakoriak a naszturánból, izotrópizált coffinitből összetett, „lyukacsos-sejtes” átmeneti zónák (VI. tábla, 2, 5), a naszturán mezőn belül pedig a coffinitnek naszturánra és kovagélre történt szétesési termékei: kvare + izotrópizált maradvány coffinit („hangyás TV-képhez hasonló naszturán mező”: IV.

tábla, 6.). Éremikroszkópban — nagy nagyításnál is egyneműnek látszó gömbös-vesés-szalagos naszturán — salétromsavas étetés után lyukacsos — sejtes szerkezetet mutat, sugárirányú láncokba rendezett szferolitos felépítéssel (VIII. tábla, 5).

Röntgen-fluoreszcens félmennyiségi szinképadatok szerint (VSZEGEI, Leningrád (1977)) az 50% U tartalmú szurokére dúsítmányok Si tartalma 10%, 2% Al, 0,8% Mg, 1,1% Ca, 7% Fe, 0,15% Mn, 2% Ti, 0,6% V, 0,05% Cu, 0,15% Pb, 0,7% As, 0,3% La, és 0,03% Th tartalom mellett. (A nagy Fe tartalom a pirit-szurokére szét nem választható összesenővéseiből ered.) Elméletileg a tiszta coffinit 8,47% Si-ot (= 18,19% SiO₂) tartalmaz. Így a szurokére dúsítmány elemi összetétele alapján nyilvánvaló, hogy a Si-tartalom ülnyomó része a coffinitől ill. lebontási termékeinek jelenlétéből ered. A „Kameka” tip. mikroanalizátorral ugyanitt elemzett szurokére (véleményünk szerint naszturán) 70—78% U-tartalom mellett már csak 2% Si-ot tartalmaz (PAVSUKOV, V. V. elemzése). Egyéb elemzett összetevők: 0,1% Th, 0,1% RF, 1% Ca, 0,2% Ti, 0,3—0,6% Pb. Két „tiszta” szurokéreminta (nem dúsítvány!) röntgen diffraktogramját az I.a,b. ábrákon, naszturán fázisait az I. táblázatban mutatjuk be. Ugyanezen mintáknak a MÉV Analitikai Laboratóriumban végzett néhány elemzési adata:

Minta jele	U%	U ⁺ rel%	Th%	Pb%	RFΣ%
U-I	56,87	63	nem vizsgálták		0,32
III-U	64,88	75	0,008	8,3	0,29

Minta jele	Ce%	V%	Cu%	Se%	Zn%
U-I	0,060	0,5	0,15	0,15	~ 1
III-U	0,058	0,6	0,03	0,02	0,01

Az U⁺rel.% alapján az U-I. jelű minta γ-fázisú naszturán II-nek, a III-U jelű minta β-fázisú naszturán I-nek felel meg. A III-U jelű naszturán minta izotropizált coffinitet is tartalmaz, de csak réskitöltésként (VI. tábla, 3,4), ami számottevően nem befolyásolja az U⁺ tartalmat.

Általában, ha a szurokére csak az uraninit-naszturán sor következő oxidációs fokú tagjaiból és annak hidratált módosulataiból állna, úgy a minták rel.U⁺%-ával, mint kémiai adattal egyértelműen jellemezni lehetne átlagos naszturánsorbéli összetételét. Azonban a minták egy része változó mennyiségben coffinitet is tartalmaz, így valójában ezen minták naszturánja többé-kevésbé oxidáltabb az U⁺-tartalom alapján várhatóanál. Viszont éppen az izotropizált coffinit-tartalom miatt a régebben erősen oxidáltnak vélt „uránkormos” minták egy része redukáltabb lehet a csak naszturán I-II-t tartalmazó éreknél is. Naszturánt alig tartalmazó „uránkormos” mintákban nem ritka a 75 rel.%-ot meghaladó U⁺-tartalom, ami 2,25-ös oxigén-együtthatónak felel meg. Mintegy 400 U⁺ elemzési adat alapján az U⁺-tartalom változásában a meesekei lelőhelyen két tendencia állapítható meg. Egyrészt a mélység felé haladva lassan növekszik az U⁺ részaránya (a felszínközeli 33%-ról az ún. „mélyszinti éreknél” 45—60%-ra) — aminek oka a mélység felé egyre redukáltabb naszturán. Másrészt az adott érecesedési szintnek a helyi redox fronttól függő pártás területi-térbeli változása érvényesül, amely coffinitben gazdagabb „redukált éretípusokat” és szegényebb „oxidált éreket” (rozsdavörös érecek) eredményez.* Azonos mélységi övezeten belül a két típus közötti U⁺rel.% különbség 10—15%-nyi. Az ére U⁺ tartalma települési mélység szerint az alábbi gyakorisági eloszlást mutatja a „naszturán fázisok” szerinti csoportosításban.

U ⁺ rel. % 0 együttható	88 2,12	88—75 2,12—2,25	75—67 2,25—2,33	67—60 2,33—2,40	60—50 2,40—2,50	50—40 2,50—2,60	40—33 2,60—2,67	33—25 2,67—2,75	25 2,75
Gyak. átlagos % mélyszinti ére nem mélyszinti érec	0,8 1,9	7,5 14,0	11,7 19,6	13,7 14,0	23,3 24,3	23,8 13,8	7,0 6,5	6,2 1,9	5,9 4,7
	—	1,2	—	3,6	18,0	34,9	13,3	15,7	13,3

* Az ére redox típusait (oxidált- és redukált éretípus) illetően I. VIRÁGH K., VINCZE J. (1967) irodalmat.

Másodlagos (uranil-) uránásványok. Az uranil-karbonátok, szulfátok és foszfátok a felsőbb bánya-szinteken is ritkák (csak a legfelső oxidációs zónában gyakoriak), a mélyebb bányaszinteken pedig csak kivételesen, tektonikailag töredezett zónákban, öreg álló fejtésekben (V. tábla, 4.) fordulnak elő. Vizsgálataink során *uranohallit-schwartzit*, *uranopilit-zippeit* és *autunit* voltak kimutathatók, lumineszcenciájuk és mikrokémiai reakciójuk alapján.

A KISS J. által ismertetett *soddyit* (1961), — bár mint uranil-szilikátot általában az oxidációs övek ásványaként írják le — a meeseki lelőhelyen mindenütt előfordul a *coffinit* — hidrocillám paragenézisben azokon a helyeken, ahol a környezet viszonylag oxidált, így U^{4+} -szilikát (*coffinit*) helyett U^{6+} -szilikát (*soddyit*) képződik, vagy a *coffinit* oxidálódik *soddyittá*. Mennyisége azonban nem számottevő, így gyakorlatilag az érc U^{4+}/U^{6+} arányát nem módosítja. Mind a nehézasvány frakciók, mind a hidrocillám dúsítmányok diffraktogramjain megjelenik néhány csúcsa, de más uránásványok és a hidrocillámok elfedik (1., 2. ábra).

Szulfidásványok

Az érc szulfidásvány tartalmát illetően gyakorisági sorrendben az alábbi sor állítható fel: pirit, galenit, kalkopirit, markazit, szfalerit, fakóérc, kalkozin, covellin, arzenopirit.

Pirit. Az uránércesedés állandó paragenetikai kísérője. Vagy az uránoxidokkal együtt található, vagy önálló, piritessedett zónákat alkot. „Gömbalakú” kiválásokban („baktériumpirit”), szabálytalan alakú kristályhalmazokban és pentagondodekaeder, vagy kocka alakú kristályokban fordul elő. A legidősebb piritkiválások a gömbhalmazos baktériumpiritek, amelyek legnagyobb mennyiségben szénült növényi anyagok környezetében találhatóak.

A „gömbhalmazos” vagy más néven „framboid-piritek” mikromorfológiájának és genetikájának az utóbbi 15 évben szinte önálló szakirodalma alakult ki. Nagy nagyításon (fázis-kontraszt- és elektronmikroszkóppal) egy részükről kiderült, hogy nem is gömbalakúak, hanem ellipszoidálisak, vagy szögletesek, ill. sokszögűek, sőt pentagondodekaederek; továbbá az 5–25 μ m átmérőjű „piritgömbök” sokszögű, szabályos, sejtszerű alakzatba rendezett, 0,5–1-, vagy néhány μ m-es szemecskékből állnak („poliframboidok”), vagy pedig sferoidális szerkezetű aggregátumok. Sokkal elterjedtebbek, mint korábban hitték. Bár képződésükhöz a legkedvezőbb feltételeket a vasszulfid nyújtja, egyéb szulfidok (pl. kalkozin), valamint vasoxid stb. anyagú framboidok is ismertek. Keletkezésüket illetően a „szervetlen” és a baktériumeredetet egyaránt bizonyították modellkísérletekkel, reens üledékek vizsgálataival stb., azonban a természetes közegekben a közvetett baktérium közreműködéssel mindig számolni kell. Pl. 5,5 pH-nál redukív közegben Fe^{2+} -hidroxid „koacervátum” kolloid cseppek képződnek, amelyet szerves anyag (humuszsav) stabilizál. Ez H_2S hatására először vas-monoszulfiddá, majd -diszulfiddá alakul. A közvetett szerep itt a szulfátredukáló baktériumok (*Desulfovibrio*) H_2S termelésén keresztül valósul meg. A framboidok baktérium-, alga-, pollen-pseudomorfozálakként is megjelenhetnek, ami viszont nem jelent mindig közvetlen genetikai kapcsolatot. A meeseki lelőhely uránércében előforduló „framboid” típusokat a IX. tábla 2–3. képein mutatjuk be. A VIII. tábla 1. képén látható finom szemecshalmazos pirit tömör, „ikrás” szerkezetű gyűrűket (VII. tábla, 5), kötőanyag fészkeket is alkot (gélpirit, melnikovit-pirit), sőt az uránoxidokkal és a *coffinit*tal együttesen a kötőanyagot részben, vagy egészében helyettesítik: pirit-szurokére kötőanyag (I. tábla, 3). Ugyanezen ábrán az egységesnek látszó piritmező a radiográfián nem mutat az U dúsulásában változást, mivel az uránoxidok „átszövik” a pirit szemecék közti teret.

Az ércben a pirit több generációban képződött. Egy részük idősebb az uránércesedésnél (VII. tábla, 3, 4) másrészük egyidejű (ritmusos kiválás, VII. tábla, 5) vagy fiatalabb (VIII. tábla, 3). A legfiatalabb piritok a jól fejlett kristályok.

A piritok néhány %-a nikkeltartalmú: *Ni-pirit*, *bravoit(?) vaesit(?)*. Az ilyen minták szulfidos nehézfракciójának Ni tartalma eléri az 1 %-ot. (Az érc átlagosan mindössze 40 g/t Ni-t tartalmaz.) A Ni-dús nehézfракciók röntgen diffraktogramjain a főbb csúcsok a következő változatokban jelennek meg:

Pirit	Bravoit	Vaesit	Mecseki lelőhelyi minták		
			(RAMDOHR, P. után)	KL-1631	XX-1960
		3,24	3,235	3,235	3,238
2,76	2,77	2,89	2,778; 2,891	2,788; 2,897	2,764; 2,886
2,46	2,49	2,45	2,454	2,45; 2,495	2,458; 2,514
1,645	1,675				1,67

Galenit. A piritnél még szorosabban kapcsolódik az uránoxidokhoz. Leggyakrabban megfigyelhető kiválási formája: finoman hintett, szabálytalan, vagy szabályos (kocka, „vánkos” alakú) és dendrites (VI. tábla, 1, 2) kiválásokat, ereket alkot az uránoxidok belsejében. (Egyidejű képződés.) Későbbi, de szintén egyidejű generációban az U-oxid „felhőszerűen” szételegyedik a galenitben (VI. tábla, 3.). A naszturán zsugorodási repedéseiben is megjelenik kitöltésként. Ezenkívül önálló kiválásokat (hintéseket, fészkeket, szalagokat) is alkot az ércesedett zónákban és azok környékén (VII. tábla, 1, 2; XII. tábla, 1.).

Szelen-galenit-clausthalit. A vegyelemzések jelentős szelén tartalmat mutattak ki a szulfidos nehézfракciókban (0,1—1,4%). A galenit szemcsék egy része különböző intenzitású pozitív reakciót ad szelénre, továbbá a galenitnél magasabb reflexiójával (47—50%) tűnik ki. A röntgen diffrakciós vizsgálat eredményei mind a Se-galenit, mind a clausthalit jelenlétét igazolják (1—2. diffraktogram ábrák).

	Galenit, Clausthalit		Mecseki lelőhelyi minták					
	(RAMDOHR, P. 1962)	CERVELLE, B. (1976)	III. V.	XRE-2502/2505	KL-1323	IV-R	IV.	Bf.
a_0 , Å	5,93	6,16	5,91	5,98	6,028	6,052	6,096	6,112
PbSe% Se%	— (100)	(100)	—	21,7	42,6	53	72,1	79,1
	— (27,66)	27,9	—	6,05	11,8	14,78	20,11	22,06
		3,53						
	2,96	3,06	2,957	2,99	3,016	3,026	3,05	3,056
	2,08	2,165	2,090	2,125	2,13	2,14	2,154	2,161
	1,785	1,844	1,784	1,797	1,82	1,817	1,844	

RAMDOHR, P. (1962) szerint a galenit 18%-ig tartalmazhat szelént (= Se-galenit), így az elegykristályt ezen határértéken túl clausthalitnak tekintjük. Vegyelemzés alapján a KL-1323. sz. dúsítmány 6,9% Pb-t, és 1,4% Se-t tartalmaz. Ez 52,6%-os PbSe hányadot jelent (= 14,6 Se hányad), ami még több is a cellaméretből számított Se-tartalomnál. Megjegyezzük azonban, hogy a galeniten kívül a bemutatott esetekben is a jelenlevő egyéb szulfidok Se tartalmával is számolnunk kell. Ez különösen galenitben (és ólomban) szegény, de piritet és esetleg rézszulfidokat bővebben tartalmazó szelén anomális minták esetében válik nyilvánvalóvá (Se-pirit-ferroszelit(?), berzelianit(?)).

A kalkopirit kiválási formák és azok paragenetikai kapcsolata az uránércesedéssel hasonló a galenitéhoz, és részben a piritéhez, de gyakorisága kisebb (VI. tábla, 6.; VII. tábla, 6. VIII. tábla, 4;).

Megjegyezzük, hogy mind a galenit, szelén-galenit, mind a kalkopirit, késői közetpórus- és repedéskitöltésként, uránércesedés utáni generációként is képződtek.

Markazit. Jellegzetes gél-szerkezetű, gömbös-szferolitos kiválásai a kovásodott fatörzsekben gyakoriak, de a karbonát erekben is előfordul (VIII. tábla, 2.). Ehhez kapcsolódva ki kell emelnünk, hogy nemcsak uránásványokban, hanem szulfidásványokban is az ásványosodott fatörzsek lényegesen gazdagabbak a bezáró homokkőnél.

Az *egyéb szulfidok*: fakóérccek, kalkozin, covellin, szfalerit, arzenopirit mennyisége csekély. A *fakóérccek* a Cu-(Ag)-As csoportba tartoznak: *tennantit* (VI. tábla, 3), mert a színképadatokból megfigyelhető, hogy a kiugró Ag-tartalmat kiugró As-tartalom kíséri olyan esetekben is, amikor galenit csak nyomokban van jelen. A *kalkozin* (VI. tábla, 6) ritkán *covellinnel* a kalkopiritet szegélyezi, vagy helyettesíti, de fakóérccezel is társul (IV. tábla, 3).

A *szfalerit* a tömör naszturán kiválásokban (I.I.U-jelű minta Zn tartalmát!), U-oxidos, szulfidos ércfészkekben (XI. tábla, 1), ritkábban kalkopirittal társulva fordul elő. A piritfészkek gyakran mutatnak gyenge anizotrópiát (halmazos anizotrópia), — feltehetően, vagy a diszulfidos fázis kénhiánya miatt (-pirrhotin?), vagy As tartalmuk következtében. Az As-tartalom felszaporodása a növekvő, előfordulási mélységgel egyre gyakrabban *arzenopiritként* ölt ásványos formát.

Vasoxidok, hidroxidok

A rozsdavörös színű érccek elszíneződésének oka a jelenlevő, és változó mértékben felszaporodó *hematit*, részben *hidrohematit*, *limonit* és *goethit* (IX. tábla, 4.). Nehézfrakciós dúsítványuk az egyes vasoxid-ásványokra is értékelhető diffrakciós csúcsokat adnak (2.b. ábra) és DT-vel is szelektíven kimutathatók.

A vasoxid ásványosodás zónái követik az uránoxid ásványosodást vagy egészen pontosan, vagy vele szomszédos (párhuzamos) foltokban és sávokban, makro- és mikro méretekben egyaránt. A vasoxidok jelenléte a vörös ércekben és az uránércesedés között szoros paragenetikai kapcsolat van, amely részben a redox kölcsönhatásban, részben az érc utólagos hipergén feloxidálódási jelenségeiben nyilvánul meg (limonitosodás.). A szélsőségesen oxidált érc típusban a hematit és hidrohematit a kötőanyag fő tömegét alkotja, gyakran a szalagos szurokérchez hasonló kiválási formákkal (XI. tábla. 4.).

A filloszilikátos (hidrocsillám + agyagásvány) kötőanyag

Tekintettel arra, hogy a hidrocsillámos kötőanyagnak a lelőhelyen kivételesen fontos szerepe van és az bizonyos mértékben sajátos vonásokkal rendelkezik, részletesebben foglalkozunk vele. Vizsgálataink a mikroszkópos-, kémiai és színképelemzésekre, RTG-diffrakciós felvételekre, továbbá nagymértékben SEL-MECZI B. DTA-tanulmányaira alapulnak.

Ez idő szerint a következő epigén hidrocsillám-agyagásvány féleségeket különböztetjük meg (figyelmen kívül hagyva a valódi muszkovitot és ritkán előkerülő biotitot, melyek allotigén törmelékek formájában vannak jelen):

Hidrocillámok

a) *Cr-hidromuskovit*, melyet SZTRÓKAY K. I. után (1960) mekrohivitnek nevezünk. Élénk smaragdzöld színű lemezek; a típusos hidromuskovitok optikai tulajdonságaival rendelkeznek, üregekben, repedésekben, litoklázis felületeken, fatörzsek környékén található. Lokális képződmények a kötőanyag alkotásban és a kőzet fő tömegének zöld színeződésében alig van szerepük. Krómtartalmuk jelentős (5–10%), emellett kationként káliumot, alumíniumot és vanádiumot (0,5–0,7%) tartalmaznak. Röntgen diffraktogramjuk alapján (l.e. ábra) dioktaéderes, kevert $1M-2M_1$ politípusú szerkezetek. Derivatogramját igen határozott endoterm csúcsok jellemzik (3.c. ábra).

b) *Hidromuskovit*: színtelen, halványzöld, almazöld színezésű; optikai, és termikus vizsgálatok alapján (3.a. ábra) jól azonosítható. A homokkövek kötőanyagát alkotja az illit-féleségekkel együtt, de mennyiségileg alárendelten. A fengites illithez hasonlóan a homokkő zöld színeződésének egyik fő okozója.

Mind a mekrohivit, mind a közönséges hidromuskovit káliumtartalma egyaránt 7–8%.

c) *Hidrobiotit*: csak helyi kiválásként, főleg szénült növényi anyagban dús környezetben fordul elő.

Illitek: Finompikkelyes, vagy szubmikroszkópos, gyakran halmazpolarizációt alkotó kiválások, elsőrendű fehéresszürke interferencia színnel. DT-vizsgálattal jól azonosíthatók. Káliumtartalmuk az illiteknek megfelelő (5–6%).

a) *Cr-illit*: (X. tábla, 4.; XI. tábla, 5) világos zöldsínű; krómtartalma kisebb, mint a mekrohivité, de elterjedése nagyobb. Derivatogramja a Cr-hidromuskovitéra emlékeztet (3.a. ábra).

b) *V-illit*: (XI. tábla, 3, XII. tábla, 6.) élénk barna, dohánybarna színű, a Cr-illitnél sokkal nagyobb gyakoriságú. Minden vanádiumban dús ércesedett zónában előfordul. Jelentős V-tartalmával a lelőhely fő V hordozó ásványa. A „vanádium-hidrocillámos” dúsítmányok V tartalma eléri az 5–6%-ot. A V kötémódjának tisztázására SELMECZI B. szelektív V kioldást végzett (1968) sósav-peroxidos feltárással, amelynek eredményeképpen a DT vizsgálat alapján *illidrocillámnak* (= illit-beidellit kevert szerkezet, 3 b. ábra) bizonyult oldási maradék V tartalma 0,8%-ra csökkent. A Cr-hidromuskovitból azonos körülmények között a Cr nem oldódott ki. Ebből arra következtetett, hogy a V-illitben a V túlnyomó része (0,8% feletti) nem az Al^{3+} -at helyettesíti — mint a Cr^{3+} , V^{4+} és V^{5+} az oktaéderes pozícióban levő alumíniumot a Cr-hidromuskovitban — hanem V^{4+} , vagy V^{5+} formában a szilíciumot:

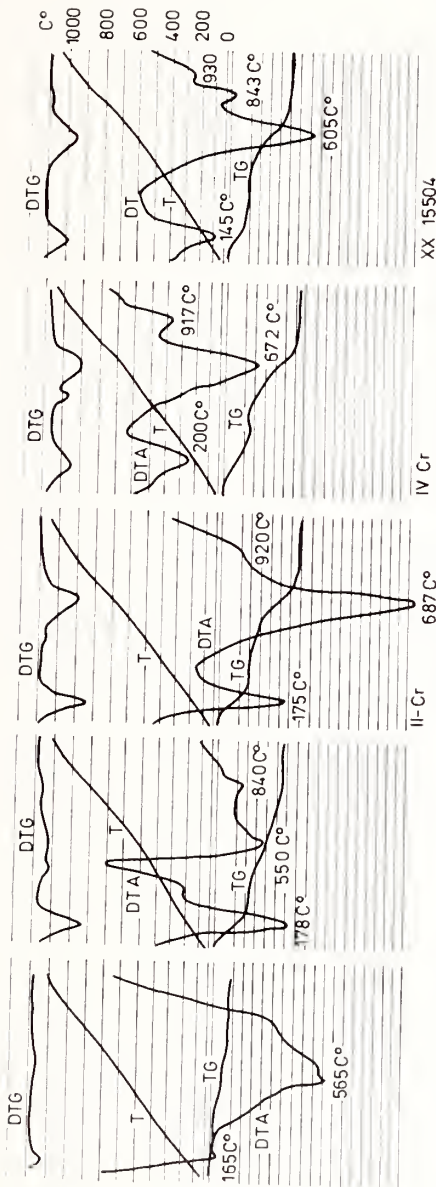


A helyettesítés olyan nagy mérvű is lehet, hogy a V-tartalom már mint vanadát viselkedik. A VSZEGEI-ben vizsgált egyik ércmintában (1977) „*carnotit típusú urán-vanadátot*” említene, a meghatározási módszer közlése nélkül.

Másik lehetőség a V oxid (-hidroxid) formában való jelenléte (pl. V-goethit /-montroseit?)*

A V-hidrocillám halmazok sok, finom szemcseméretű, opak, továbbá félig

* CSENCOV, I. G. (A SZU Tud. Akad. Földtani Int.) szerint a vanádium ásványokat centrifugálással előállított „fekete, korom- és pehelyszerű” dúsítmányok tartalmazzák, feltehetően montroseit (paramontroseit), — vanoxit formájában. A dúsítmányok V és U tartalma: 1,95–2,227 V % és 5,92–11,5 U % (PAKROVSKAJA, T. elemzése).



3. ábra. Hidrocsillamos dúsítmányok derivatogramjai, SELMECZI B. felvétele és értékelése 1971. a) Hidromuskovit (XRE-556. minta), b) V-illodrosillium (KLY-II/1. minta), c) Cr-hidromuskovit (II-Cr. minta), d) Cr-hidromuskovit és Cr-illit (IV-Cr. minta), e) illit-fengites illit (XX-1554. minta)

Fig. 3. Derivatographs of hydronium concentrates (analyzed and interpreted by B. SELMECZI, 1971). a) hydromuscovite (XRE-556), b) V-illodromica (sample KLY-II/1), c) Cr-hydromuscovite (sample II-Cr), d) Cr-hydromuscovite and Cr-illite (sample IV-Cr), e) illite-phengitic illite (sample XX-1554)

opak ásványt tartalmaznak, amelynek egy része uránoxid, vasoxid és izotropizált coffinit, de más részük lehet V-hidroxid, vagy vanadát is. A röntgen diffraktogramokon a sok átfedés nem teszi lehetővé a kérdés tisztázását, bár a carnotit- (tujamunit) típusú uránvanadát jelenléte lehetséges (2.c. ábra).

c) *Illit, fengütes illit*: (DT felvétel: 3 e ábra) szintelen, vagy halványzöld színűek, a homokkövek filloszilikátos kötőanyagának fő tömegét alkotják és a hidromuszkovittal együtt a kőzet zöld színének fő okozói (XI. tábla, 5).

Az illiteknek és hidromuszkovitoknak éregenetikai és ércmorfológiai szempontból fontos szerepük van. Főleg az ún. „reduktív” típusú ércekben uralkodó kötőanyagként szerepelnek. Hártyás, bazális szerkezetet alkotnak, de gyakori a krusztifikációs szerkezet is a törmelékszemcsék körül és a kőzetpórusok falain (XI. tábla, 5).

Az erőteljesen ércesedett zónákban uránoxidokkal együtt „tömeges” megjelenésükkel részben vagy teljesen helyettesítik a törmelékszemcséket, főleg a földpátokat (XI. tábla, 1.). Gyakori a megjelenésük szenesedett növényi maradványok belsejében is, melyek vizsgálatával részletesebben SELMECZI B-NÉ foglalkozott (1965). A zöld—barna színezésű, valamint a szintelen változatok együttes előfordulása esetén a színesek fiatalabbak (az uránoxidokkal együtt). Leggyakrabban a színes filloszilikátok az uránszurokércel ritmikus ismétlődő hifafonalszerű mikroszerkezetet alkotnak. Egyhelyütt 2—3 generáció is megtalálható. A legfiatalabb generációjuk erecskéket alkot. Leggyakoribbak az uránoxid—uránoszilikát—filloszilikát szalagos ritmikus kiválások (XII. tábla, 2, 5, 6), ritkábban ezekhez karbonát és egészen ritkán kalcedon is társul. E kiválások társaságában található pirit, galenit, szeléngalenit, kalkopirit és egyéb szulfidok részben fiatalabbnak, részben idősebbnek tűnnek.

A szintelen filloszilikát változatok a vasoxidokban gazdag fedő vörös oszszletekben, az ún. „köztes vörös” homokkövekben, valamint vörös, oxidált típusú uránércekben a fent leírtakkal mikromorfológiailag teljesen azonos típusú szalagos kiválásokat alkotnak a hematittal, hidrohematittal (XII. tábla, 4).

Összegezve a mikromorfológiai megfigyeléseket egyértelműen megállapítható: 1. az illitek-hidromuszkovitok és az uránoxidok-szilikátok közel egyidejű képződmények. Képződésük a komplex kolloid urán-szilikát-fémionos oldatból való kicsapódása útján képzelhető el. 2. Az oldatokra uránérces és meddő környezetben egyaránt a Cr, V, Fe és egyéb ionok tartalmától függetlenül magas káliumtartalom volt a jellemző. 3. Az ércképződési folyamat többszakaszos volt, utólagos többszörös áthalmazódással. 4. Az illitek és hidromuszkovitok egyazon képződési folyamatsornak a termékei, amelyben a hidromuszkovitok képviselik az előrehaladottabb állapotot (magasabb PT). További fázis nagyobb mélységben a hidromuszkovit muszkovitvá alakulása (XI. tábla 3.: a hidromuszkovitból muszkovit lemezek „nőnek ki”).

Kvarc: Az illitek-hidrocillámok képződését a földpátok bomlása, valamint a coffinit átalakulását naszturánná szabad SiO₂ kiválása kíséri, amely kvarc vagy kalcedon alakjában kristályosodott ki. Megkülönböztethetők:

a) regenerált kvarc a kvarc-törmelékek körül, azokkal azonos orientációval,
b) krusztifikációs szerkezetű kvarc-kalcedon képződmények, a kvarc-törmelékek körül,

c) kvarc- és kalcedon kiválások repedésekben, üregekben, pórusokban (XII. tábla, 4).

d) szabálytalan alakú, ritkábban szalagos, víztiszta másodlagos kvarckiválások a kötőanyagban.

Karbonátok

A karbonát ásványok a hidrocsillámok és illitek után a legfontosabb, sőt a vörös ércekben uralkodó kötőanyagalkotó ásványok, de ritkán erekben is előfordulnak. A szilikátos törmelékes kőzetalkotó ásványok intenzív karbonátos kiszorítása (korrodálása) elősegítette a törmelékanyag ércesedését. E mellett jelentékeny ferrosavas tartalmuk révén az urán redukciójában résztvevő ferrosavas egyik forrása.

A karbonátásványok mikroszkópos módszerekkel nehezen különíthetők el egymástól. Két csoportra oszthatók

- a) *kalcit—dolomit*
- b) *ankerit—sziderit*

Uralkodó karbonátásványnak a dolomit (ankerites dolomit) tekinthető, amit a kémiai elemzések a derivatográfiás és Rtg vizsgálatok igazolnak. A karbonát konkréciók többsége szintén dolomit (néha Mg felesleggel). Kevesebb a kalcit mennyisége, ritkán mangánokalcit jelenik meg legfiatalabb képződményként repedésekben, üregekben.

Karbonátok és uránoxidok mikromorfológiai viszonya: A karbonát kötőanyagban az uránoxidok a szabálytalan alakú beszüremkedések mellett gyakran sajátos, pókhálószerű képződményeket alkotnak, amelyek a karbonátszemcsék érintkezési felületén és hasadása mentén síkmetszeti (vékonyecsiszlati) képből jól megfigyelhetők (XI. tábla, 4). Hasonló képződéseket a konkréciókban is találunk. Ritkább jelenség a már említett uránoxid-karbonát, és uránoxid-karbonát-hidrocsillám szalagos kiválás (VII. tábla, 1, 2.). Továbbá megfigyelhető a romboéderes, jól kifejlett karbonátkristályok részleges kiszorítása uránoxidokkal, továbbá a kőzetrésekben is, ahol több, egymást követő karbonát kötőanyag a hidrocsillámokhoz és uránoxidokhoz hasonlóan többszörös átrendeződésen, átkristályosodáson ment át.

Klorit: A kloritképződés egyes ércesedési zónákban és azok környékén lokális és viszonylagosan ritka jelenségnek tekinthető. Sötétzöld színű, erősen pleokroos és élénk anomális interferencia színekkel rendelkezik. A pennin csoporthoz sorolható.

Apatit: Elsősorban a szalagos naszturán-Cr-V-hidrocsillám kiválások közvetlen környezetén rendkívül finomszemű apatit kristályok képződése figyelhető meg. Mennyisége jelentéktelen.

Következtetések

1. A bizonyíthatóan allotigén törmelékanyagként felismerhető uraninit hiánya azt valószínűsíti, hogy az urán nagyobb része oldott állapotban szállítódott a medencébe, torlat jellegű felhalmozódások nem voltak. Kicsiny a valószínűsége annak, hogy uraninit törmelékek esetleg kis mennyiségben az üledékek együtt lerakódtak, de a dia- és epigenezis során feloldódtak és kollomorf szurokércként vagy „uránkoromként” kicsapódtak.
2. Meddő környezetben, ércesedett kvarcporfirt vagy földpátot szintén nem találtunk, ami ismét arra utal, hogy azok a lerakódás után ércesedtek.*

* Ennek ellenére nem zárhatjuk ki „elsődlegesen ércesedett” savanyú vulkanit törmelékanyag szállítását sem, mivel medencébéli kilúgozásuk vagy további ércesedésük a redox környezet változásaitól függött. A kérdés végleges tisztázásához a folyamatban levő kavicvizsgálatok révén juthatunk közelebb.

3. A szulfid-hidrocillám-uránoxid-coffinit paragenetikai együttesben megfigyelt szöveti jelenségekből a hidrocillámok szerepe a következőképpen körvonalazható:

A szedimentogén-, és a földpátblomlásból származó heterogén agyagásványkomplexum az uránt- és egyéb fémionokat szorbeálta és ezáltal koncentráta. A hidrocillám-képződés során a fémionok egy része felszabadult, oldatba ment, majd a kénhidrogénes redukció környezetében az urán naszturánként, és az egyéb nehézfémek önálló szulfidásványként kiváltak. Erősen redukzív közegben az U^{6+} teljes egészében U^{4+} -gyé redukálódott és a szilikátos komplexumban maradvá coffinitként vált ki, amelynek egy része későbbi szakaszban naszturánná alakult át.

4. Az ércszöveti összkép alapján egymagában az ércesedés genetikája nem oldható meg, azonban az egyértelműen megállapítható, hogy az ércesedés többszakaszos folyamat eredménye, a korábban képződött ásványtársulások többszörös újraképződésével és áthalmazódásával.

5. A törmelékes kőzetalkotó ásványoknak a kötőanyag (illitek-hidromuszkovitok-uránoxidok-karbonátok) részéről végbement és tömegesen megfigyelhető intenzív felemésztése az ércesedés üledékes-metaszomatikus-(poligén) típusa mellett tanúskodik.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

Az uránércesedés eloszlásának jellegzetes szöveti képei, természetes nagyságban. A baloldali képsor az ércék polírozott felületi csiszolatait, a jobboldali a csiszolatokról röntgenpapírra készített makro-autoradiográfiákat mutatja be (Expozíciós idő: 5 nap)

Characteristic textural patterns showing the distribution of uranium ore mineralization in original size. The left-hand series of photographs shows the polished surfaces of ores, the right-hand one shows macro-autoradiographs of thin sections as registered on photographic paper (time of exposure: 5 days)

1. A törmelékes kőzetalkotó ásványok (kvare, kvareporfir, földpát) kiszorításos-bekérgezéses ércesedése durvaszemcsés, aprókavicsos homokkőben. Apró ércásványfészkek, a kötőanyagban is megjelennek és a kötőanyag finom eloszlásban szintén urántartalmú Detrital rockforming minerals (quartz, quartz-porphiry, feldspar), as mineralized in coarse-grained, fine-gravelly sandstone as a result of replacement-incrustation processes. Tiny ore mineral nests appear also in the matrix, this being equally uraniferous in finely dispersed form

2. Kb. 7 cm átmérőjű, dúsan ércesedett homokkőbe ágyazott „kvareporfir” (vörös felzít) kavics ércesedése hajszálrepedések mentén és a kavics szegélyén
Ore mineralization of a „quartz-porphiry” (red felsite) pebble, about 7 cm in diameter, embedded in a heavily ore-mineralized sandstone. It is traceable along hair-cracks and on the edge of the pebble

3. Ércásvány (szurokérc) kötőanyagú, dúsan ércesedett osztályozatlan (közép-durvaszemcsés) homokkő, a törmelékes ásványszemcsék nagyfokú kiszorításával, részben teljes helyettesítésével. A kőzet gyengén ércesedett kalcitér metszi, amelyhez finom szemese-halmazos, szurokérc „kötőanyagú” piritsáv csatlakozik.

Heavily ore-mineralized, unsorted (medium to coarse-grained) sandstone with an ore-mineralized (pitchblende) matrix, the detrital mineral grains being largely affected by metasomatism, in part totally replaced. The rock is intersected by a slightly ore mineralized calcite streak accompanied, in turn, by a pyrite band formed of fine grain aggregates „cemented” by pitchblende

4. Sötétszürke-fekete aleuolitkavicsok ércesedése osztályozatlan középszemcsés homokkőben, szegélyükön szurokércel, belsejükben finom eloszlású coffinittel, pirithintéssel. A homokkő kötőanyagában szurokérc-coffinit fészkek

Ore mineralization of dark grey to black siltstone pebbles in a medium-grained sand-

stone. Pebble edges carry pitchblende, the inner part of the pebbles containing finely dispersed coffinite with pyrite impregnation. Pitchblende-coffinite nests sit in the sandstone matrix

II. tábla — Plate II.

- 1.a. Majdnem teljesen ércesedett kovásodott kvareporfir-kavics. Az opak ércépződmények között még átsillan az eredeti közetszövet. Vékonyesizolat felvétel. 1 nikollal. $N = 63 \times$.
Almost totally ore-mineralized, silicified quartz-porphry pebble. The original texture of the rock is still glittering through the opaque ore products. Thin section photograph. 1 nicol. $M = 63 \times$.
- 1.b. Az 1.a. felvételhez tartozó alfa-mikroautoradiográfia, A-2. lemezre. (Exp. idő: 7 nap) Alpha-microautoradiograph belonging to 1.a. Plate A-2 (time of exposure: 7 days).
- 2.a. Piritből, szurokérekből és coffinitből álló ércészek a homokkő kötőanyagában és törmelékes ásványaiban. Vékonyesizolat felvétel, 1 nikollal, $N = 150 \times$.
Ore nest consisting of pyrite, pitchblende and coffinite in the matrix of the sandstone and its detrital minerals. Thin section photograph, 1 nicol, $M = 150 \times$.
- 2.b. A 2.a. felvételhez tartozó mikroautoradiográfia.
Microautoradiograph belonging to 2.a.

III. tábla — Plate III.

- 1.a. Szurokéreccel átszőtt karbonátból (dolomit-ankerit) + hidrocsillámból álló kötőanyag szövet darabka. Vékonyesizolat felvétel, 1 nikollal $N = 45 \times$.
Fragment of a matrix texture consisting of carbonate (dolomite-ankerite) + hydromica laced by pitchblende. Thin section photograph, 1 nicol, $M = 45 \times$.
- 1.b. Az 1.a. felvételhez tartozó mikroautoradiográfia
Microautoradiograph belonging to 1 a
- 2.a. Vörös színű uránhidroxid ásványhalmazból álló fészek a kötőanyagban. Vékonyesizolat felvétel, 1 nikollal $N = 175 \times$
Nest consisting of red uranium hydroxide aggregate in the matrix. Thin section photograph, 1 nicol, $M = 175 \times$.
- 2.b. A 2.a. felvételhez tartozó mikroautoradiográfia.
Microautoradiograph belonging to 2.a.

IV. tábla — Plate IV.

- 1.a. Aleurolit kavicsot szegélyező gyűrűs-szalagos érc kiválás részlete. Naszturán I. (világosszürke) szalagban kocka szerinti uráninit kristályok (szürkésfehér). A kavics ércesedése koncentrikus gyűrűs felépítésű: a belseje felé haladva a naszturán szalag mellett egy coffinitben dús, ércesedett sáv (sötétszürke), majd coffinitben szegény, gyengén ércesedett sáv (középszürke), legfelül pedig ismét coffinit dús zóna következik (sötétszürke) nikkel-pirit (bravoit) hintéssel (fehér). Éremikroszkópos felvétel, $N = 250 \times$.
Detail of a banded-ringed mineral segregation running a siltstone pebble. Cubed uraninite crystals (greyish-white) in nasturan I band (light grey). The mineralization of the pebble shows a concentric-ringed structure: proceeding inwards, one can observe beside the nasturan band a coffinite-rich, ore-mineralized band (dark grey), then a coffinite-poor, slightly ore-mineralized band (medium-grey), to be succeeded in the very centre of the pebble again by a coffinite-rich zone (dark grey) with disseminated nickel-pyrite (bravoite) (white). Photograph made under the mineralogical microscope, $M = 250 \times$
- 1.b. Nyomdetektoros alfa-mikroautoradiográfias felvétel részlet az aleurolitkavics szegélyéről, Kodak CA-80 jelzésű filmre. $N = 150 \times$. Expoziációs idő 3 nap. (a bekeretezett terület az 1. sz. képnek megfelelő rész).
Track-etch alpha-microautoradiograph (detail) from the edge of a siltstone pebble, as registered on a Kodak Ca-80 film. $M = 150 \times$. Time of exposure: 3 days (the area shown in frame corresponds to that part shown in Fig. 1)
2. Összetett nyílhegy alakú naszturán I. pszeudomorfoza, coffinit után. Világosszürke: naszturán I. sötétszürke—fekete: izotrópizált coffinit. Éremikroszkópos felvétel. $N = 50 \times$.

Composite, arrow-head-shaped nasturan I pseudomorph after coffinite. Light grey: nasturan I, dark grey-black: isotropized coffinite. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 50 \times$.

V. tábla — Plate V.

1. Gyűrűs piritkiválások (fehér) a törmelékásványok körül (szürke) a pórusokban coffinit (fekete). Éremmikroszkópos felvétel, $N = 150 \times$
Ringed pyrite precipitates (white) around detrital minerals (grey) with coffinite (black) in the pores. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 150 \times$
- 2.a,b. Kvarcporfir törmeléksemese részleges és majdnem teljes helyettesítése szurokércsel a) mikroszkópos felvétel 1 nikollal; b) alfa-nyomdetektoros mikroradiográfia, Kodak LR-115 tip. filmen. $N = 25 \times$
Partial and almost complete substitution of pitchblende for a quartz-porphry grain. a) photomicrograph, 1 nicol; b) alpha-track etch microradiograph, Kodak LR-115. $M = 25 \times$
3. „Uránkorom” (hidratált U-oxid + coffinit) bevonat (fekete) a homokkő elválási lapján (litoklázis lapon). Kőzetfelvétel, természetes nagyság
„Uranium-black” (hydrated U-oxide + coffinite) coating (black) on the cleavage plane of sandstone. Photograph, natural size
4. Uranilkarbonát (liebigit-uranohallit) kristályok érces homokkővön, UV-fényben, erős kékeszöld lumineszcenciával. Az uranilkarbonát-kivirágzás álló érces fejtésben beszáradás következtében képződött. Kőzetfelvétel, természetes nagyság
Uranile carbonate (liebigite-uranohallite) crystals in ore-bearing sandstone, in UV light with strong bluish-green luminescence. The efflorescence of uranile carbonate took place as a result of desiccation in an underground working face. Photograph, natural size.

VI. tábla — Plate VI.

1. Naszturán I-ben (szürke alapmező) galenit mikroér és irányított kristály-dendritek (fehér). Éremmikroszkópos felvétel. $N = 50 \times$
Galena micro-ore and oriented crystal dendrites (white) in nasturan I (grey basic field). Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 50 \times$
2. Az előző képen látható galenit tartalmú naszturán I. mezőt fonalg-gyűrűs naszturán (szürke) + coffinit (fekete) mező váltja fel. Éremmikroszkópos felvétel. $N = 50 \times$
The galena-containing nasturan I field shown on the former picture is replaced by a filamentous-ringed nasturan (grey) + coffinite (black) field. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 50 \times$
3. Nasztruán (szürke, szalagos, gyűrűs, gömbös formák), galenit (fehér) fakóérc + kalkozin (szürkés fehér) és coffinit (fekete) ritnikus-szalagos kiválása naszturán mezőben, réskitöltésként. A galenit naszturán szőtelegyedést tartalmaz („felhőszerű” kiválások). A kalkozin körülveszi a felemészített fakóérc korrodált maradványait (középen). Éremmikroszkópos felvétel. $N = 50 \times$
Rhythmical-banded precipitation of nasturan (grey banded, ringed, spherical forms), galena (white), grey copper ore + chalcosine (greyish-white) and coffinite (black) in a nasturan field, filling lithoclasts. The galena contains an intergrowth of nasturan („cloud-like” segregations). Calcosine surrounds the corroded residues of the grey copper ore consumed up (centre). Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 50 \times$
4. Az előző képen látható réskitöltés folytatása. A galenit és pirit tartalmú naszturán I. mezőben a réskitöltés fő tömegét coffinit (fekete) alkotja, amely sok, coffinitből képződött naszturán gömböskét tartalmaz. Éremmikroszkópos felvétel $N = 50 \times$
Continuation of the lithoclase-fill shown on the previous picture. The bulk of the lithoclase-fill in the galena- and pyrite-containing nasturan I field is constituted by coffinite (black) which contains hosts of nasturan globules formed of coffinite. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 50 \times$
5. Galenit tartalmú (fehér) naszturán II. sávok (szürke) között coffinitből képződött fonalg-gyűrűs naszturán II-ből, maradék coffinitből + kovagélból álló mező (sötétszürke — fekete) helyezkedik el. Éremmikroszkópos felvétel. $N = 500 \times$
Galena-containing (white) nasturan II bands (grey). Between them there is a field (dark grey to black) constituted by filamentous-ringed nasturan II of coffinite origin and residual coffinite + silica gel. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 500 \times$

6. Naszturán II-ben (szürke, „hangyás” alapmező) kalkopirit (fehér) és kalkozin (világos szürke) mikroér és hintés. A „hangyáság” a coffinit-naszturán átalakulás melléktermékeként képződött kovagéltől ered. Éremikroszkópos felvétel. $N = 1500 \times$
 Chalcopyrite (white) and chalcosine (light grey) micro-veinlets and impregnations in nasturan II (grey „ant-patterned” basic field). The „ant-pattern” is due to silica gel produced as by-product of coffinite-nasturan transformation. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 1500 \times$

VII. tábla — Plate VII.

1. Fonalszerű szurokére, szulfidok és hidrocsillámok ritmikus kiválása, hidrocsillámos kötőanyagokban. Nagyobb fehér foltok: pirit és kalkopirit, fehér fonalak: galenit, szürke fonalak: szurokére, fekete: hidrocsillám. Éremikroszkópos felvétel, olajimmerzióban. $N = 150 \times$
 Filamentous pitchblende, sulphides and hydromicas segregated rhythmically in hydro-micaceous matrices. Major white spots: pyrite and chalcopyrite; white filaments: galena; grey filaments: pitchblende; black: hydromica. Photograph made under the mineralogical microscope, in oil immersion. $M = 150 \times$
2. Fonalszerű szurokére (világosszürke) és hidrocsillám (fekete) ritmikus kiválása Se-galenittel (fehér foltok). Éremikroszkópos felvétel. $N = 150 \times$
 Filamentous pitchblende (light grey) and hydromica (black) segregated rhythmically, with Se-galena (white patches). Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 150 \times$
3. Naszturánból álló póruskitöltő kötőanyag (világosszürke) korrodálja a törmelékes kőzetalkotó ásványokat és a piritet (maradvány pirit; fehér). Éremikroszkópos felvétel $N = 200 \times$.
 A pore-filling matrix consisting of nasturan (light grey) is corroding the detrital rock-forming minerals and pyrite (white: residual pyrite). Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 200 \times$
4. A pirit-naszturán kötőanyag korrodálja és részben felemészti a törmelékes kőzetalkotó ásványokat, a naszturán piritet is. Éremikroszkópos felvétel. $N = 200 \times$
 The pyrite-nasturan matrix has corroded and partly consumed the detrital rock-forming minerals, nasturan has corroded even pyrite. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 200 \times$
5. Gyűrűs formákat alkotó piritalmazok, zsugorodási repedésekkel átjárt coffinit + hidrocsillámból álló kötőanyagban. Éremikroszkópos felvétel. $N = 200 \times$
 Ring-forming pyrite aggregates in a coffinite + hydromicaceous matrix traversed by desiccation cracks. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 200 \times$
6. Kvarcsemcsék korrodálása és részleges felemésztsége kalkopirit (fehér) és naszturán által. A naszturán maradvány kalkopiritet tartalmaz. $N = 100 \times$
 Corrosion and partial consumption of quartz grains by chalcopyrite (white) and nasturan. The residual nasturan contains some chalcopyrite. $M = 100 \times$

VIII. tábla — Plate VIII.

1. Kalcitérben (szürke alapmező) karélyos-szalagos és hasadásmenti naszturán kiválás (szürkés fehér). Éremikroszkópos felvétel. $N = 200 \times$
 Lobed-banded and cleavage-controlled precipitates of nasturan (greyish-white) in a calcite streak (greyish basic field). Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 200 \times$
2. Az előző képen látható kalcitér más részletében a karélyos naszturán szalag-sor mellett markazit félgömb is megjelenik. Éremikroszkópos felvétel. $N = 50 \times$
 In another detail of the calcite streak shown on the previous picture the series of lobed nasturan bands can be observed to be accompanied by a marcasite hemisphere. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 50 \times$
3. Naszturán I. szalag (világosszürke) a szegélyén és a zsugorodási repedésekben pirittel (fehér). Éremikroszkópos felvétel. $N = 125 \times$
 Nasturan I band (light grey) with some pyrite (white) on its margin and in the desiccation cracks. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 125 \times$
4. Kalkopirit (fehér) a naszturán zsugorodási repedésében. Éremikroszkópos felvétel. $N = 200 \times$

Chalcopyrite (white) in the desiccation cracks of nasturan. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 200 \times$

5. Gömbös-, szalagos-, gyűrűs szurokére kiválások salétromsavval étetett felülete. Az étetéssel előtűnik az inhomogén összetétel és a sugarasan irányított belső szerkezet, naszturan láncokkal (szürke): a „láncszemek” belsejében coffinittel és kovagéllal (sötétszürke-fekete). Fehér: pirit. Éremikroszkópos felvétel. $N = 1500 \times$
Spherical, banded and ringed nasturan precipitates attacked by salpêtre acid on their surface. This treatment has revealed the inhomogeneous composition and the radially oriented inner structure with nasturan chains (grey); within the „loops” of the chains there is some coffinite and silica gel (dark grey to black). White: pyrite. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 1500 \times$

IX. tábla — Plate IX.

1. Finom szemesehalmazokból álló kötőanyag pirit. Éremikroszkópos felvétel: $N = 200 \times$
Matrix pyrite consisting of fine grain aggregates. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 200 \times$
2. „Framboidális” pirithalmazokat (fehér kerek vagy szögletes szemcsék) ugyancsak „framoidális” kalkozin (szürkésfehér, közepén) és naszturan (szürke) „cementálják” össze. Éremikroszkópos felvétel, $N = 400 \times$
The „framoidal” aggregates of pyrite (white round or angular grains) are „cemented” by similarly „framoidal” chalcosine (greyish-white, centre) and nasturan (grey). Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 400 \times$
3. „Poliframboidális” pirithalmaz. Éremikroszkópos felvétel. $N = 2500 \times$
„Polyframoidal” aggregate of pyrite. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 2500 \times$
4. Tűs goethit kötőanyag halmazok. Éremikroszkópos felvétel. $N = 250 \times$
Acicular aggregates of matrix consisting of goethite. Photograph made under the mineralogical microscope. $M = 250 \times$

X. tábla — Plate X.

1. Izotrópizált coffinit dendritek kvarcban. Vékonyesizolat felvétel, + nikollal. $N = 50 \times$
Isotropised coffinite dendrites in quartz. Photograph made of a thin section with + nicols. $M = 50 \times$
2. Félig izotrópizált coffinitkristályhalmaz „fűrészfogas” szélel, hidrocsillámoskötőanyagban. Vékonyesizolat felvétel 1 nikollal. $N = 600 \times$
Half-isotropised coffinite crystal aggregate, „jigsaw”-edged, in a hydromicaceous matrix. Photograph made of a thin section, 1 nicol. $M = 600 \times$
3. „Gömbös” dohánybarna színű, üde coffinitkiválás kvarc törmelék szemcsében. Vékonyesizolat felvétel, 1 nikollal. $N = 600 \times$
Tobacco-brown, spherical precipitate of fresh coffinite in a detrital quartz grain. Photograph made of a thin section, 1 nicol. $M = 600 \times$
4. „Gömbös” dohánybarna színű coffinit-halmazok króm illit kötőanyagban. Vékonyesizolat felvétel, 1 nikollal. $N = 2000 \times$
„Spherical”, tobacco-brown aggregates of coffinite in chromium illite matrix. Photograph made of a thin section, 1 nicol. $M = 2000 \times$
5. Üde, dohánybarna coffinitkiválás szurokére szalagok szegélyein a homokkő kötőanyagában. Vékonyesizolat felvétel, 1 nikollal. $N = 600 \times$
Fresh, tobacco-brown coffinite precipitate on the edges of pitchblende bands in the matrix of sandstone. 1 nicol. $M = 600 \times$
6. Félig izotrópizált coffinitkristályok vanádium hidrocsillámban. Vékonyesizolat felvétel, 1 nikollal. $N = 600 \times$

XI. tábla — Plate XI.

1. Mikroklín törmelékszemesése helyettesítése barna V-hidrocsillámmal és ércásványokkal (szurokére + pirit). Még felismerhetők az ikerlemez mikroklin maradványok és az eredeti mikroklin szemesehátárt az ércásvány bekérgezés rajzolja ki. A homokkő kötőanyagát alkotó V-hidrocsillám szintén nagymértékben ércesedett. Vékonyesizolat felvétel + nikollal. $N = 100 \times$

Substitution of brown V-hydromiea and ore minerals (pitchblende + pyrite) for a microcline grain. The residues of twin-lamellar microcline are still recognizable, the outlines of the original microcline grain being delineated by the enerusting ore mineral. The V-hydromiea forming the matrix of the sandstone has also been largely ore-mineralized. Photograph made of a thin section with + nieols. M = 100 ×

2. Ortoklász törmelékszemesec ércesedése. A szurokére bekérgezősként körülfogja a törmeléket és az ortoklász hasadása irányában behatol a törmelékbe. Vékonyesizszozat felvétel, 1 nikollal. N = 50 ×

Ore mineralization of an orthoclase grain. Pitchblende has enerusted the grain and penetrated into it along the cleavage of orthoclase. Thin section photograph, 1 nieol. M = 50 ×

3. Uránoxid felhasadozott esillámlemez (muszkovit) kötegek között. Vékonyesizszozat felvétel, 1 nikollal. N = 200 ×

Uranium oxide between bundles of cleaved mica plates (muscovite). Photograph made of a thin section, 1 nieol. M = 200 ×

4. A homokkővet átmetsző kaleitér ércesedése (U-oxid + izotrópizált coffinit) a szemesehatárokon és a hasadás mentén. Vékonyesizszozat felvétel, 1 nikollal. N = 40 ×

Ore mineralization of a calcite streak crossing sandstone. It has developed (as U-oxide + isotropised coffinite) on the grain boundaries and along the cleavage. Thin section photograph, 1 nieol. M = 40 ×

5. Krusztifikáció szerkezetű hidroesillám (hidromuszkovit) kötőanyag a homokkőben. Vékonyesizszozat felvétel + nikollal. N = 100 ×

Hydromiea matrix of crustification structure (hydromuscovite) in sandstone. Thin section photograph with + nieols. M = 100 ×

6. Uránoxid tartalmú hidroesillám körül nőtt kaleedon spherolit uránoxid-hidroesillám kötőanyagú mezőben (ritmikus kiválás). Vékonyesizszozat felvétel + nikollal. N = 600 ×

Chaleedony spherolite grown in a field composed of U-oxide-hydromiea matrix around U-oxide-containing hydromiea (rhythmical segregation). Thin section photograph with + nieols. M = 600 ×

XII. tábla — Plate XII.

1. Kolloid szerkezetű uránoxid-szulfidásvány gőe, ércesedett homokkőben. Fehér: törmelékanyag és kötőanyag, szürke: szfalerit, fekete: uránoxid, pirit és egyéb szulfidásványok. Vékonyesizszozat felvétel, 1 nikollal. N = 50 X

Uranium oxide-sulphide mineral nucleus of colloidal structure, in ore-mineralized sandstone. White: detritus and matrix, grey: sphalerite, black: uranium oxide, pyrite and other sulphide minerals. Thin section photograph, 1 nieol. M = 50 ×

2. Zöld hidroesillám és szurokére kolloid szerkezetű kiválása. Vékonyesizszozat felvétel + nikollal. N = 200 ×

Colloidal precipitates of green hydromiea and pitchblende. Thin section photograph with + nieols. M = 200 ×

3. Uránoxid (fekete) és vanádium-illit (szürke) kötőanyagot alkotó ritmikus-szalagos kiválásai. Fehér: kvartztörmelék. Vékonyesizszozat felvétel, 1 nikollal. N = 300 ×

Rhythmical-banded precipitates of uranium oxide (black) and vanadium-illite (grey) forming the matrix. White: quartz detritus. Thin section photograph, 1 nieol. M = 300 ×

4. Hematit (fekete) és hidroesillám ritmikus-szalagos kiválásai a törmelékes ásványszemesék közti térben. Vékonyesizszozat felvétel, 1 nikollal. N = 120 ×

Rhythmical-banded precipitates of hematite and hydromiea in the interstices of detrital grains. Thin section photographs, 1 nieol. M = 120 ×

5. Réskitöltő U-oxid-galenit- és zöld Cr-hidroesillám szerkezet. A rés szegélyén a kőzetalkotó törmelékes ásványokat U-ércesedett szegélyezi, majd a réskitöltő, krusztifikációs szerkezetű hidroesillám, végül a rés belsejében Se-galenit kiválás következik. Vékonyesizszozat felvétel + nikollal. N = 300 ×

Lithoclase-filling U-oxide-galena- and green Cr-hydromiea structure. On the margin of the lithoclase the rockforming detrital minerals are rimmed by U-ore mineralization, to be followed first by void-filling enerusting hydromiea and then by Se-galena precipitate sitting in the centre of the void. Thin section photograph with + nieols. M = 300 ×

6. Ritmikus felépítésű szurokére, — barna hidroesillám —, epigén réskitöltés ércesedett homokkőben. A szurokérekiválás két generációjában, a hidroesillámképződés három generációjában történt. A szurokére alapmezőben levő hidroesillám a törmelékanyagot helyet-

tesíti. Réskitöltésként először krusztifikációs szerkezetű hidrocsillámsávok, majd karéjos-veses szurokércszalagok és legfelül ismét hidrocsillám következik, szintén krusztifikációs, de durvább lemezes kifejlődéssel. Vékonyecsiszolat felvétel, kereszttezett nikollal. $N = 300 \times$

Rhythmically precipitated pitchblende, brown hydromica, epigenic void-filling in ore-mineralized sandstone. The precipitation of pitchblende took place in two generations, the formation of hydromica in three generations. The hydromica sitting in the pitchblende basic field is a substitute for detrital matter. The lithoclasts are filled first by hydromica bands of encrusting structure, then by lobed-vesicular pitchblende filaments, followed in the very centre, again, by hydromica which is also incrustational, though developed in the form of thicker plates. Thin section photograph with + nicols. $M = 300 \times$

Irodalom — References

- ALFÖLDI L. (1958): Jelentés a mecseki permii öszlet mélyfúrásokkal harántolt rétegcsoportjainak részletes anyagvizsgálatáról. Kézirat. Mecseki Érc. Váll.
- ALFÖLDI L. (1958): U-jelentés. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- ALYANAK N., NOGEL, TH. A. (1974): Framboidal chalcocite from White Pine, Michigan. *Econ. Geol.* 69. 5.
- BARABÁS, A.—KISS, J. (1958): La genèse et le caractere pétrographique sédimentaire de l'enrichissement de minéral d'uranium dans la Montagne Mecsek. *Actes de la deux. Conf. Int. d. Nations Un. Genève*
- CERVELLE BERNARD (1976): Réflectance constantes optiques et microdureté de Pb-Se (claushtalite) „Bull. Soc. franc. minér. et cristallogr.” 99.1.
- CESSRON, F. BROWN, W. L. BARIAND, P. GEFFROY, J. (1972): Rameauite and agrinierite, two new hydrated complex uranium oxides from Margnac, France. *Miner. Mag.* 38.299.
- Данчев В. И. (1977): Текстуры и структуры ураниевых руд экзогенных месторождений (Атлас), Атомиздат Москва
- Дубинчук В. Т., Сидоренко Г. А. (1978): О форме вхождения свинца в природные окислы урана. *Геохимия.* № 1.
- Дымков Ю. М. (1966): Вопросы генезиса сферолитов настурана. «Атоми. енерг.» 20. 3.
- Дымков Ю. М. (1973): Природа урановой смоляной руды. Атомиздат. Москва
- Дымков Ю. М., Назаренко Н. Г. (1962): Коффинит и природа псевдокристаллов настурана. «Геохимия», № 4.
- FAZEKAS VIA (1967): A szkandium és ritkaföldfémek eloszlásának és ásványos megjelenésének kérdései a mecseki permii képződményekben. KIM—KIT dolgozat. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- FAZEKAS VIA—VINCZE J. (1964): A „Hetvehely Távolveleti Terület” ásványtani- és nyomelem vizsgálata. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- FAZEKAS VIA—VINCZE J. (1965): A mecseki lelőhely mélyszint- és permii érceinek ásvány-kőzettani, nyomelem- és technológiai vizsgálata. (V. üzem és III. üzem K-i táro mélyszint) Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- FAZEKAS VIA—VINCZE J. (1966): Az U és ritkafémek eloszlásának vizsgálata a zagymeddőben. KIM—KIT dolgozat. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- FAZEKAS VIA—VINCZE J. (1967): A mecseki lelőhely mélyszint- és permii érceinek ásvány-kőzettani, nyomelem- és technológiai vizsgálata, II. (Cserkút K-i mélyszint) +ézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- FÖLVDYÁRINÉ YOGI M. (1958): A teljes csoport karbonátja és az uránkoncentráció mértéke közötti viszony. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- FRONDEL, C. (1956) X-ray powder data for uranium and thorium minerals. *US Geol. Surv. Vull.* 1036—G.
- FRONDEL, CL., WEEKS, A. D. (1958): Recent progress in the descriptive mineralogy of uranium (Az 1958. évi Genfi Atomenergia Konf. anyagából.)
- Галопен, Р. Н. Геири (1975): Исследование непрозрачных минералов под микроскопом. Изд. «МИР», Москва
- Гецева Р. В., Савелева К. И. (1956): Руководство по определению ураниевых минералов. Госгеолтехиздат. Москва
- GRANGER, H. C. (1966): Ferroselite in a roll-type uranium deposit, Powder Ri Basin, Wyoming. *Geol. Surv. Profess. Paper.* N., 55-c, 133—137.
- HOSAIN ANWER (1975) The occurrence of polyframboidal pyrite in a beach Sand deposit. (Coxs Barar. Bangladesh) *Amer. Miner.* 60.1—2.
- KALLIOKOSKI, J. (1974) Pyrite framboid: animal, vegetable or mineral? *Geology*, 2/1, 26—27.
- Карпенко В. С. ред. (1963): Вопросы прикладной радиогеологии. Госатомиздат, Москва
- KISS J. (1958): La genèse de chrome uranifère et son role paragenétique dans l'ensemble permien du Mecsek. (Deux, Conf. Int. des Nations Unies).
- KISS J. (1960): Az urán-króm-vanádium eloszlása és az epigenét krómszillám szerepe a mecseki permii öszletben. *Földt. Közl.* 90/1.
- KISS J. (1961): A mecseki uránérc ásványos alkata és genezise Kézirat. Kand. dissz. MTA.
- KISS, J. (1965): Constitution minéralogique, propriétés et problèmes de genèse du gisement uranifère de la Montagne Mecsek. *Ann. Univ. Sci. Bp. Sec. Geol.*
- KISS J.—GROSSZ, Á. (1958): Konkréció képződés és új karbonátos fácies a Mecsek hegységi permii pszamitos öszletben. *Földt. Közl.* 88.
- Кизилштейн Л. Я., Минаева Л. Г. (1972): Происхождение фрамбональных форм пирита. Докл. АН СССР 206. 5.
- LOVE, L. G. CURKIS, C. D. BROCKLEY, H. (1970): Framboidal pyrite morphology revealed by electron microscopy of external surfaces. *Fortschr. Mineral.* 8.2.
- MÉNES K. (1959): Kovás fatörzseket körülvevő üledékes anyag részletes ásványtani vizsgálata. Kézirat. Mecseki Ércb. V.
- MÉNES K. (1968): Az urán és a szerves anyag geokémiai kapcsolata *Földtani Kutatás.* XI. 1.
- Мельков В. Г., Пухалский Л. Ч. (1957): Поиск месторождений урана. Геоселотехизд., Москва
- NEMECZ E. (1973): Agyagásványok. Akad. Kiadó, Bp.
- NOE-SPIRLET, M. R. SOBRY, R. (1974): Les uranates hydratés ne formant pas une Série continue „Bull. Soc. ray. Sci Siege.” 43. 3—4.

- OSTWALD, J. ENGLAND, B. M. (1977): Notes on framboidal pyrite from Allandale, New South Wales, Ausztrália. „Miner. depozita.” 12.1.
- ROGOVA, V. P. et al. (1974): Bauranoite and metacalcicouranoite, new minerals of the hydrous uranium oxides group. „Int. Geol. Rev.” 16.2.
- Рамдор, П. (1962): Рудные минералы и их сростания. Изд. Иностран. Лит., Москва
- ROJKOVIC, I. KRISTIN, J. (1974): Montroseite (V, Fe) O (OH) in der Lagerstätte Novoveskättuta. „Geol. zb.” 25.1.
- SELMECZI B. NE, ANTAL P. (1965): Az urándúsulás és a szerves anyag (szenes maradványok) kapcsolatának vizsgálata kovás fatörzsről. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- Шиловский П. П., Сидельникова В. Д. (1966): Геохимические ассоциации и зональное строение уранселеновых рудных тел в песчаниках красноцветной толщи. сб. «Очерка геохимии эндогенн. и гипергенн. процессов». 273—280 «Наука». Москва
- SMITH, J. V. et al. (1967): Fink inorganic index to the powder diffraction file. ASTM Publ. PD 1S—17F, Philadelphia
- SUTOVA, L., TYERPEGORJEVA, I. (1977): A VSEZEGEI-ben (Leningrád) a MÉV részére végzett ásványtani elemzés eredményei. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- Сидоренко Г. А. (1960): Рентгенографический определитель урановых и ураносодержащих минералов. Госгеолтехиздат, Москва
- Сиднеева Н. Д. (1959): Минералогия типы месторождений и основные черты геохимии селена и теллура. Изд. Акад. Наук, Москва
- Скрипченко Н. С., Берберьян Т. К. (1975): Структура фрамбонального пирита. Геол. рудн. месторожд., 17. 5.
- Соболева М. В., Пудовкина И. А. (1957): Минералы урана. Госгеолтехиздат, Москва
- Солнкоя Я.—Вираг К. (1966): Роль бактерий в образовании урановых месторождений, залегающих в песчаниках. Доклад на IX, Международном биолог. конгр., Москва
- Szovjet geológiai és lúgózási tanulmány (1957). Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- SZTRÓKAY K. I. (1960): Ásványtani vizsgálatok a Mecsek hegységi uránérc-paragenézis körében. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- Тарашин А. Н., Красилдакова С. А., Платонов А. Н., Поваренных А. С. (1975): Люминесценция минералов урана. «Конституция и свойства минералов». Р. межвед. сб., Москва
- UPOR, E.—MONAI, M. (1965): Bestimmung des Oxidationsgrades von Uran in Gesteinen (Ionenaustauscher Symposium in Balatonszéplak. Sonderdruck. Akad. Kiad. Bp.)
- VINCZE I. (1961): Jelentés az Ásvány-kőzettani Laboratórium 1960. évi munkájáról. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- VINCZE J. (1962): Jelentés az Ásvány-kőzettani Laboratórium 1961. évi munkájáról. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- VINCZE J. (1962): A mecseki U-érc lelőhely vanádium dúsulásának vizsgálata. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- VINCZE J. (1965): Érclelencze típusok meghatározása a mecseki lelőhelyen ásvány-kőzettani-, fácies- és ércmorfológiai bélyegek alapján. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- VINCZE J. (1965): Az uránt kísérő elemek eloszlásának és dúsulásának vizsgálata a mecseki lelőhelyen. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- VINCZE J.—FAZEKAS VIA (1974): Fejezetek az V. üzemi zárójelentéshez. Az ércек kémiai összetétele és geokémiai adottságai. Az ércек ásvány-kőzettani jellemzése. ééizzirat. Mecseki Ércb. Váll.
- VINCZE J.—HORVÁTH I.—OPANSZKY I. (1970) S³²/S³⁴ izotópok eloszlása és szerepe a mecseki uránérc képződésbeni Földt. Közl. 100/1.
- VINCZE J.—SOMOGYI J. (1973): A mélyszinti bányaművelés és ércfeldolgozás teletani- és ásvány-kőzettani problémáinak vizsgálata. Kézirat. Mecseki Ércb. Váll.
- VIrágh K.—VINCZE J. (1967): A mecseki uránérclelőhely képződésének sajátosságai. Földt. Közl. 97/1.
- VIrágh K.—SZOLNOKI J. (1970): Baktériumok szerepe a mecseki uránérc keletkezésében és későbbi áthalmazódásában. Földt. Közl. 100. 1.
- Власов К. А. ред. (1964): Геохимия, минералогия и генетические типы месторождений редких элементов. 1—II. Изд. Наука, Москва

Mineralogical and paragenetical problems of the Mecsek uranium ore

J. Vincze and V. Fazekas

The latest results of the ore-mineralogical examination of the uranium ore of a deposit included in Permian sandstones in the Mecsek Mountains, southern Hungary, are presented. The phases of the minerals belonging to the uranium oxide series and their types of development, the post-coffinite nasturan pseudomorphs and the relationship between nasturan and coffinite are dealt with. Of the sulphide ore minerals associated with uranium ore mineralization (pyrite, marcasite, galena, chalcocopyrite, sphalerite, chalcocite, grey copper ore, arsenopyrite), it is pyrite, i. e. the mineral forming their bulk and partly represented by characteristically finely aggregated „bacteriopyrite” and/or spherical pyrite and „framboidal” pyrite, that is considered to be type-determinant (an ore mineralization of pitchblende-pyrite type). The mixed crystal varieties of sulphide minerals, Se-galena-clausthalite, Ni-pyrite-(vaesite-bravoite, etc.), are referred to. In the rust-coloured, so-called „oxidized ore type” constituting a considerable part of the ore, the ore mineral assemblage is added to by goethite and is characterized by increased U⁶⁺ content and the enrichment of uranates.

The textural pattern of the ore mineralization is of typically matrix type. The matrix of sandstone is constituted by carbonate minerals (dolomite, ankerite, calcite), „hydromicaceous” and ore minerals. The matrix and, consequently, the ore minerals will, to varying extent though, corrode and consume the allothigenic detrital rockforming minerals, the feldspar, quartz-porphry and quartz. The „hydromicaceous” matrix consisting of: 1. Cr-hydromuscovite and Cr-illite (just local products), 2. common hydromuscovite and illite-plungitic illite, 3. V-illite with an excess of vanadium (montroseite + U-vanadate?), a consti-

tuent, more frequent than Cr-hydromica, and 4. finely crystalline-cryptocrystalline quartz, as mineralogical components, is dealt with in detail. The uranium minerals replace the carbonate matrix as well (e.g. along cleavage planes), producing rhythmical-banded segregations or a mixed texture, when combined with hydromicas.

Relying on the overall microscopic and rocktextural pattern and the micromorphology of ore mineralization, the authors have examined the chronology of intraformational mineralization and pointed out the role the successive mineralization processes played in the formation of ores and they have quoted the questions of mineralogy and ore genesis that are still unanswered. The major conclusions they have deduced are the following:

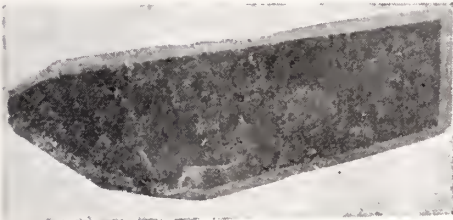
— The absence of probably allothigenic uraninite-pitchblende suggests that the bulk of uranium must have been transported in dissolved form to the sedimentary basin. No mineralized quartz-porphyry or feldspar detritus could be found in a barren environment. This indicates that these minerals were affected by ore mineralization only after being deposited in the basin, though a primary, pre-sedimentary ore mineralization of a part of them cannot be precluded. That the resulting ores are products of incrustation at the expense of the matrix consumed up bears witness to the presence of a sedimentary-metasomatic (polygenic) type of ore mineralization.

— The role the hydromicas may have played in the mineralization processes has been outlined as follows: The sedimentogenic clay mineral complex and the heterogenic clay minerals resulting from the decomposition of feldspars sorbed uranium- and other metal ions and thus concentrated them. During the formation of hydromica some of the metal ions were released, went into solution, then U precipitated as nasturan, the other heavy metals as sulphide minerals, in a hydrogen-sulphidized reductive environment. In a heavily reductive environment U^{6+} was totally reduced to U^{4+} and, preserved in the silicate complex, it would precipitate as coffinite, a part of which would, in a later phase, be altered to nasturan.

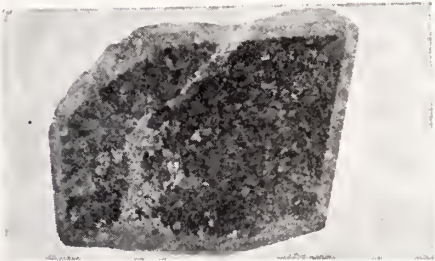
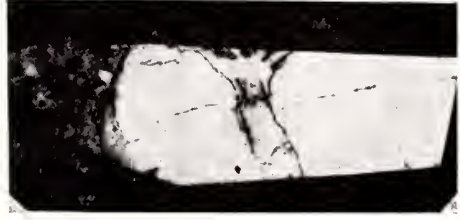
— The coalified plant matter occurring in the sandstone is believed to have played a crucial role in ore mineralization, but this problem is not dealt with.



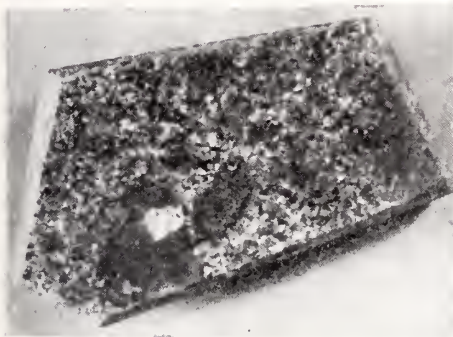
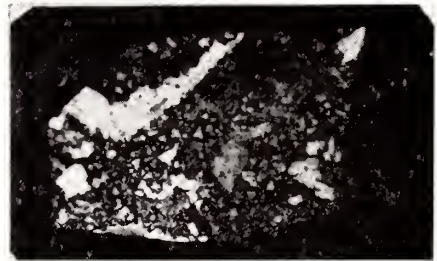
1



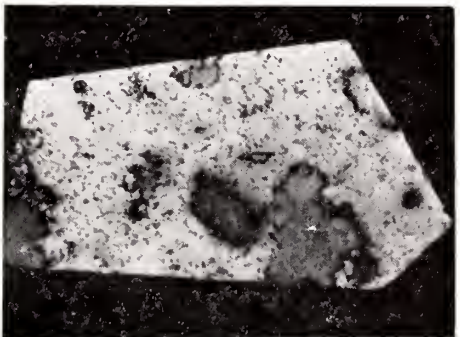
2



3



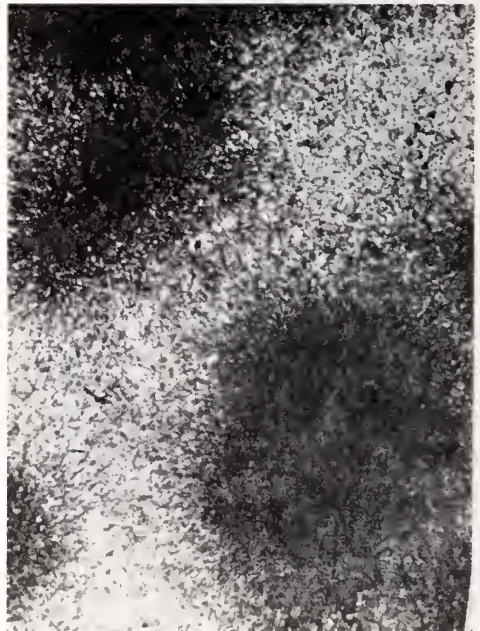
4



II. Tábla — Plate II

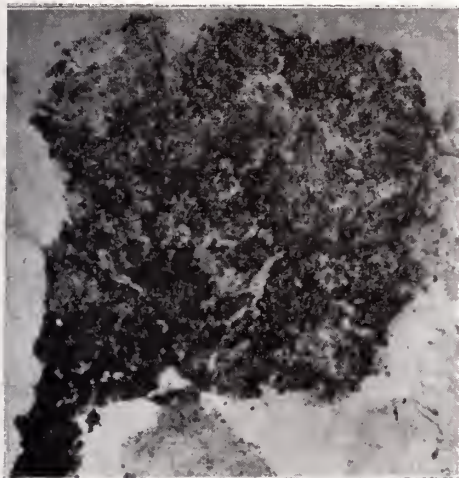


1 a - b

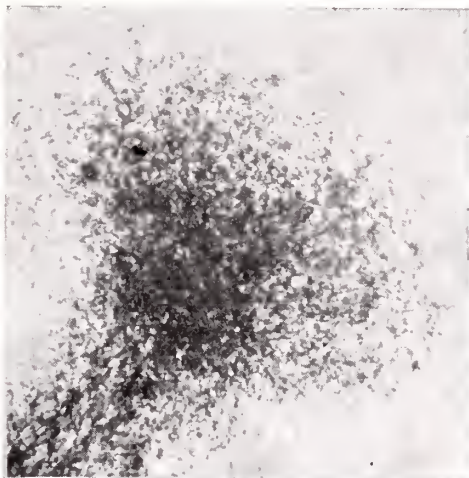


2 a - b

III. Tábla — Plate III



1a



1b



2a

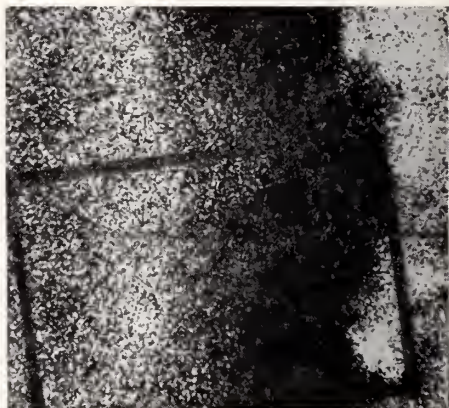


2b

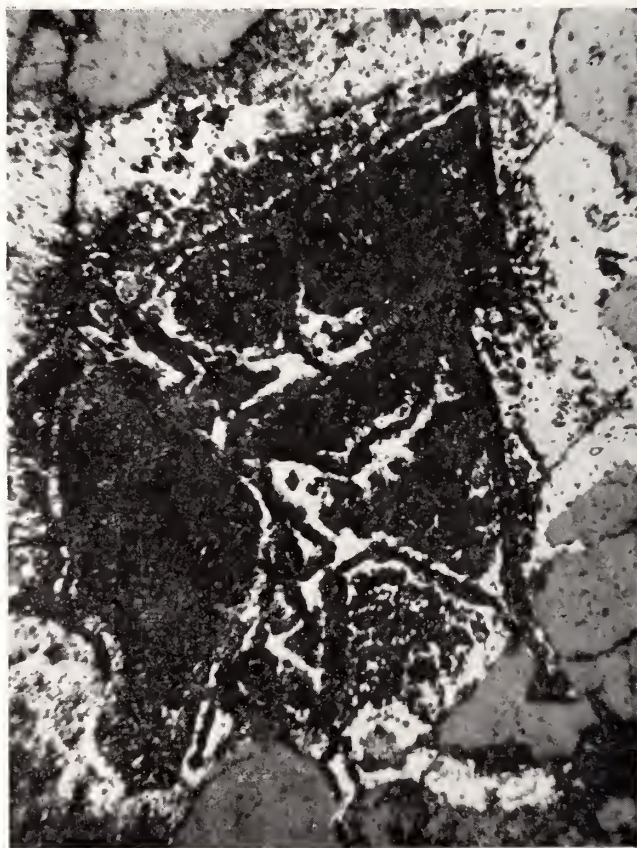
IV. Tábla — Plate IV



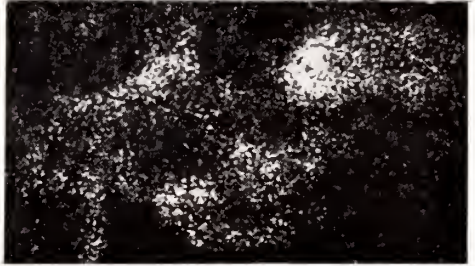
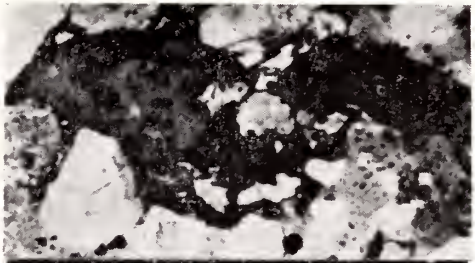
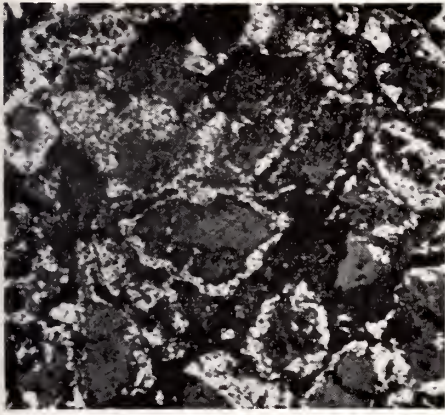
1 a



1 b

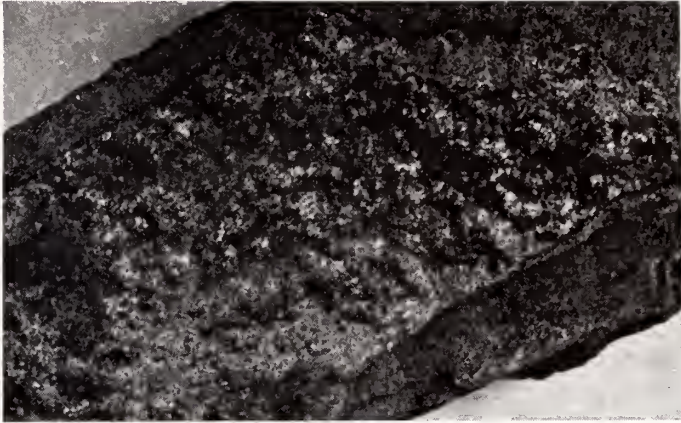


2

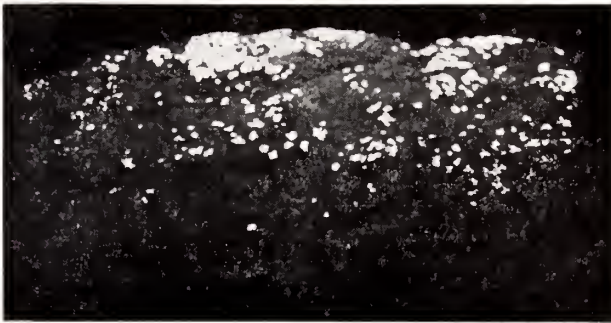


2a-b

1



3



4

VI. Tábla — Plate VI



1



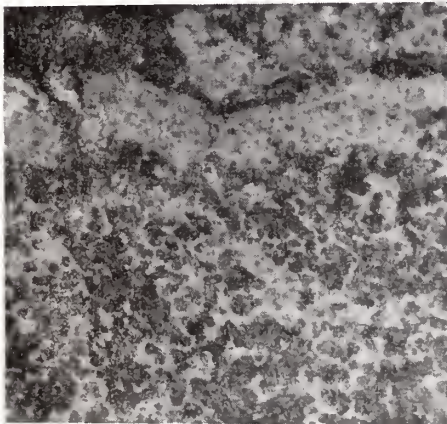
2



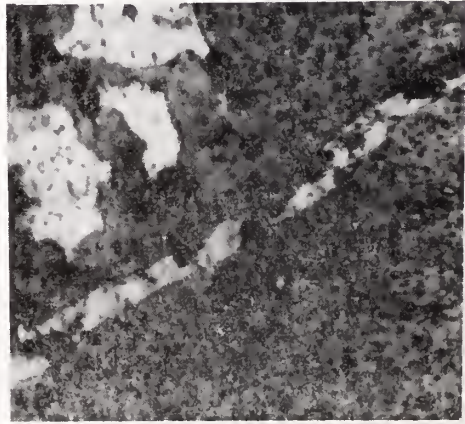
3



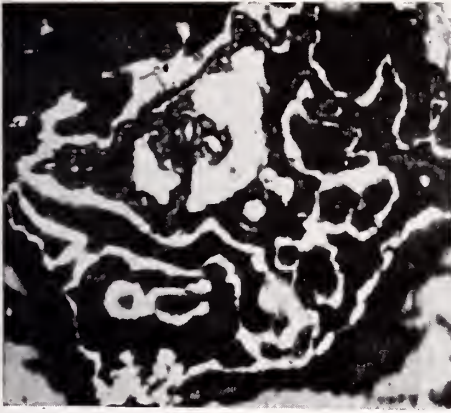
4



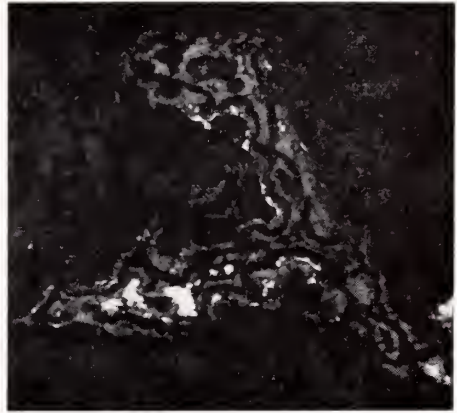
5



6



1



2



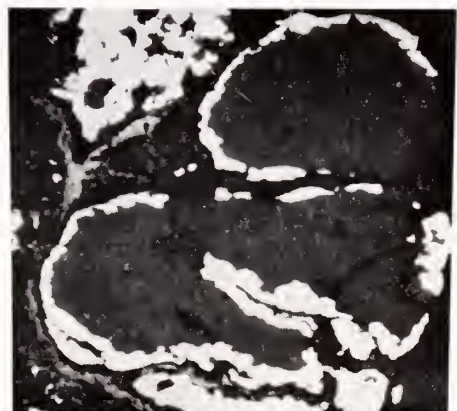
3



4



5

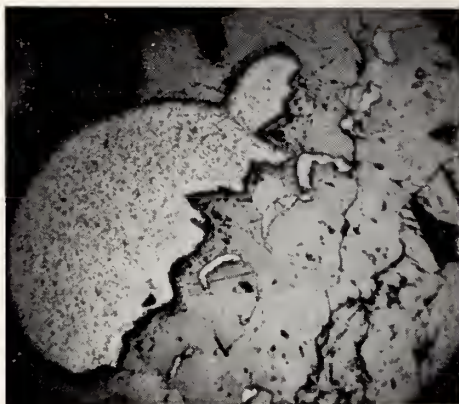


6

VIII. Tábla — Plate VIII



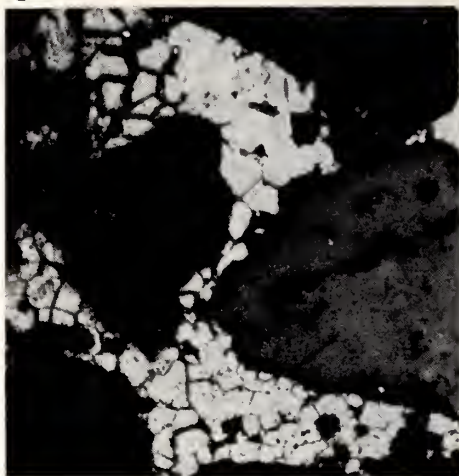
1



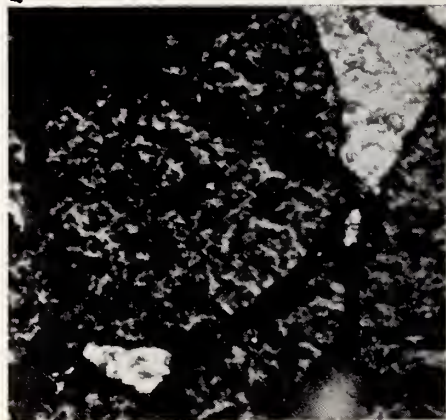
2



3

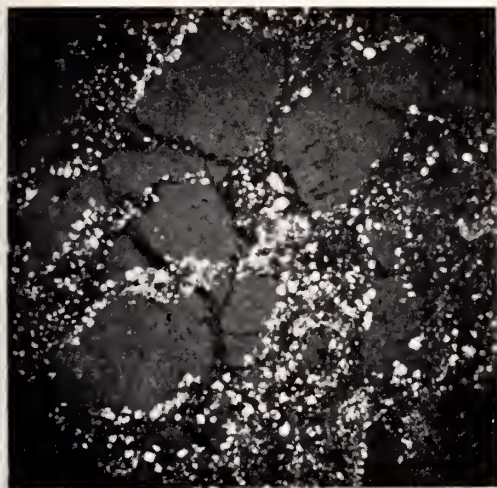


4



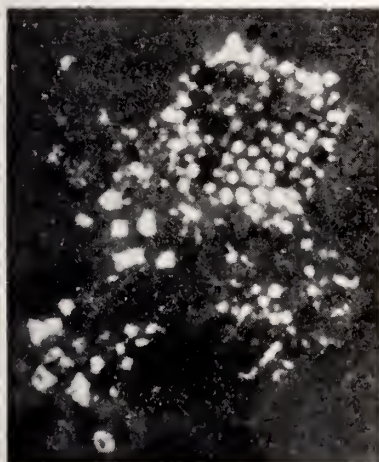
5

IX. Tábla — Plate IX



1

2



3

4

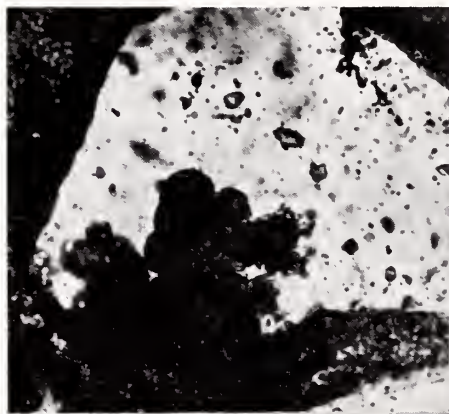
X. Tábla — Plate X



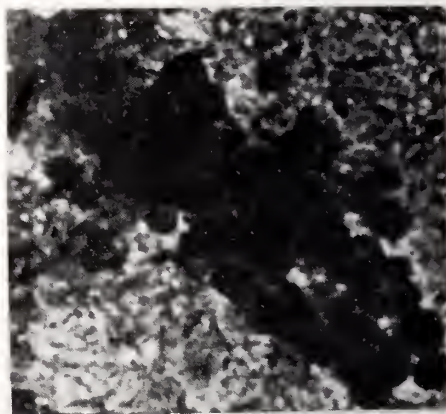
1



2



3



4



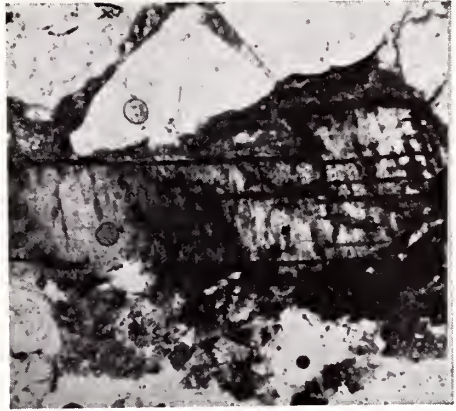
5



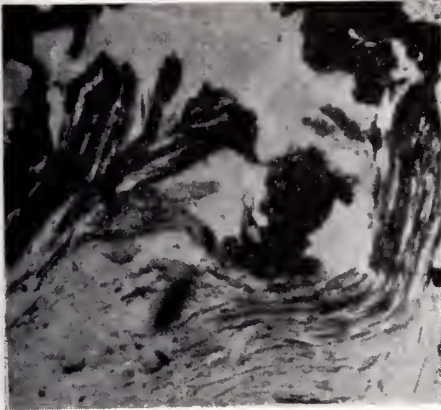
6



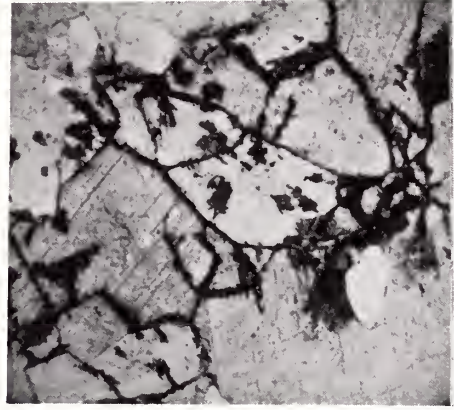
1



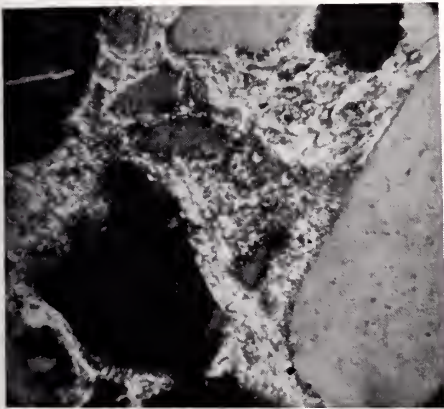
2



3



4

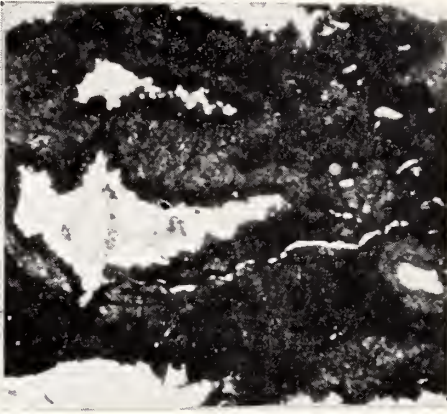


5

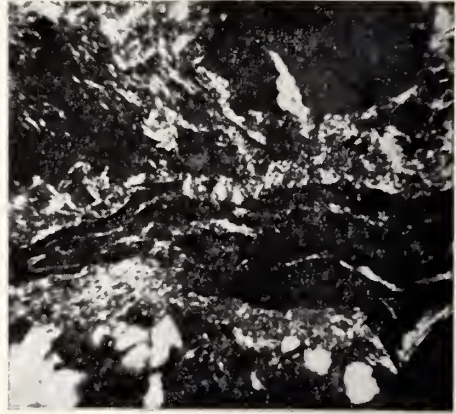


6

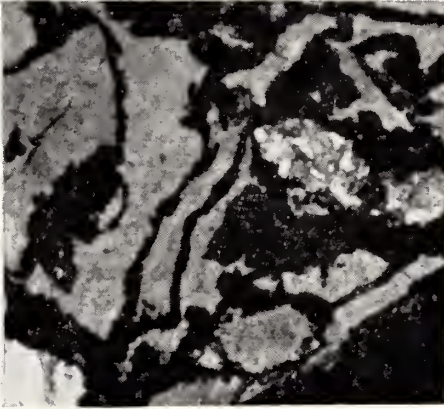
XII. Tábla — Plate XII



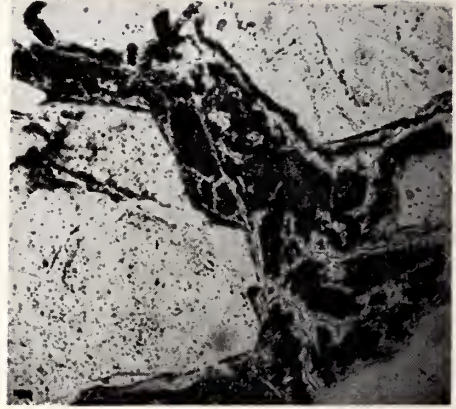
1



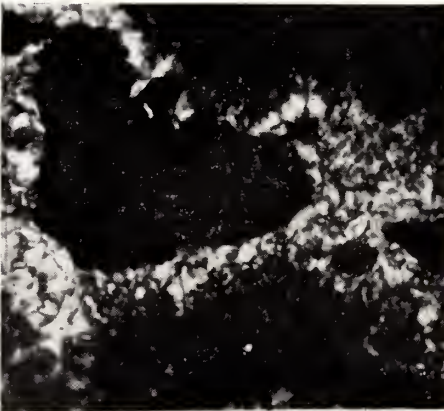
2



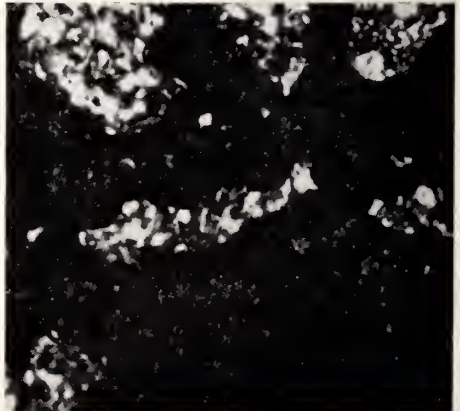
3



4



5



6

Az infraoligocén denudáció nyomai a Budai-hegységben

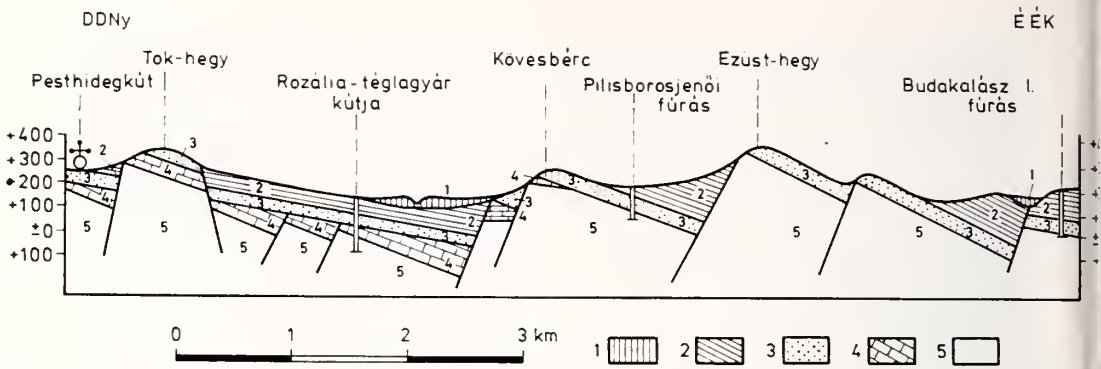
Dr. Jaskó Sándor

(5 ábrával, 1 táblázattal)

A Dunántúli-középhegység északnyugati részében megnyilvánuló infraoligocén denudációnak az eocén kőszéntelepeket lepusztító hatásával már többen is foglalkoztak (TELEGDI ROTH K. 1927, GIDAI L. 1969.). Több beható tanulmány ismerteti az infraoligocén denudációt követő üledékképződés kőzeteit, így a Budai–Pilisi-hegység hárshegyi homokkő formációját (FEKETE Z. 1935, KASZANITZKY F. 1956, BÁLDI T.—NAGYMAROSI A. 1976/a, BÁLDI T. et al. 1976/b.), valamint a Mányi-medence ún. kaolinos homokkő rétegcsoportját (KORPÁS L. 1977).

Nem történt meg azonban mostanáig az infraoligocén denudáció által létrehozott fosszilis felszíni formák ősföldrajzi elemzése s a hajdani domborzati formáknak az újra meginduló oligocén üledékképződésre gyakorolt helyi hatásainak kimutatása. E hiány pótlását kívánom az alábbiakban nyújtani. Értekezésemhez felhasználtam a környéken mélyített kőszén- és bauxitkutató fúrások adatait, valamint a régebben készült földtani felvételeket is. Így a budai hegyvidékről HORUSITZKY H. 1938-ban, Budakeszi környékéről JASKÓ S. 1950-ben, Nagykovácsi és Pilisszentiván környékéről SEMPTEI F. 1943-ban, a Nagykevély környékéről SZENTES F. 1934-ben, a Pilisszentkereszt és Csobánka közötti területről HEGEDŰS GY. 1947-ben, Piliscsaba és Pilisvörösvár környékéről FERENCZ K. 1943-ban, Pilisszántó környékéről JASKÓ S. 1957-ben közölt nyomtatásban is megjelent részletes földtani térképeket. E különböző részlettérképek és leírások összevonásából készült el 1958-ban a terület kinyomatott 1 : 50 000 földtani térképe (HORUSITZKY F.—MAURITZ B.—SZŐTS É.—SCHRÉTER Z.) és 1966-ban a 200 000-es térképe (JÁMBOR Á.—MOLDVAY L.—RÓNAI A.), illetve a hozzájuk tartozó magyarázó szöveg-leírások. 1969–74-ben WEIN GY. a Budai-hegység tektonikai reambulációját végezte el (WEIN GY. 1977). A legutóbbi években 1 : 10 000 méretarányú építésföldtani térkép is készült a főváros területéről. Ez azonban mostanáig nem jelent meg nyomtatásban.

A Budai-hegységben a hárshegyi homokkőrétegek jelenleg vetődésektől szétarabolva, ferdére billent helyzetben vannak. A hegygerinceken magasra kiemelkedtek, a medencék mélyén pedig a kiscelli agyag fekvőjében mutatták ki a fúrások (1. ábra). Dolgozatomban a hárshegyi homokkő formációt eredeti képződési formájában, mint összefüggő üledéktakarót tárgyalom, eltekintve az utóbb bekövetkezett tektonikus átalakulásoktól és eróziós lepusztításoktól. A Budai-hegységnek csak az északi felében végeztem a vizsgálataimat, mert itt a hárshegyi homokkő formációnak a bázisrétegei is jól megfigyelhetők felszíni kibuvásoktan. A hegység déli felében egyrészt a kellő feltárások hiánya, másrészt pedig az oligocénnél fiatalabb kavicstakarók elterjedése megnehezítette volna az észleléseket.



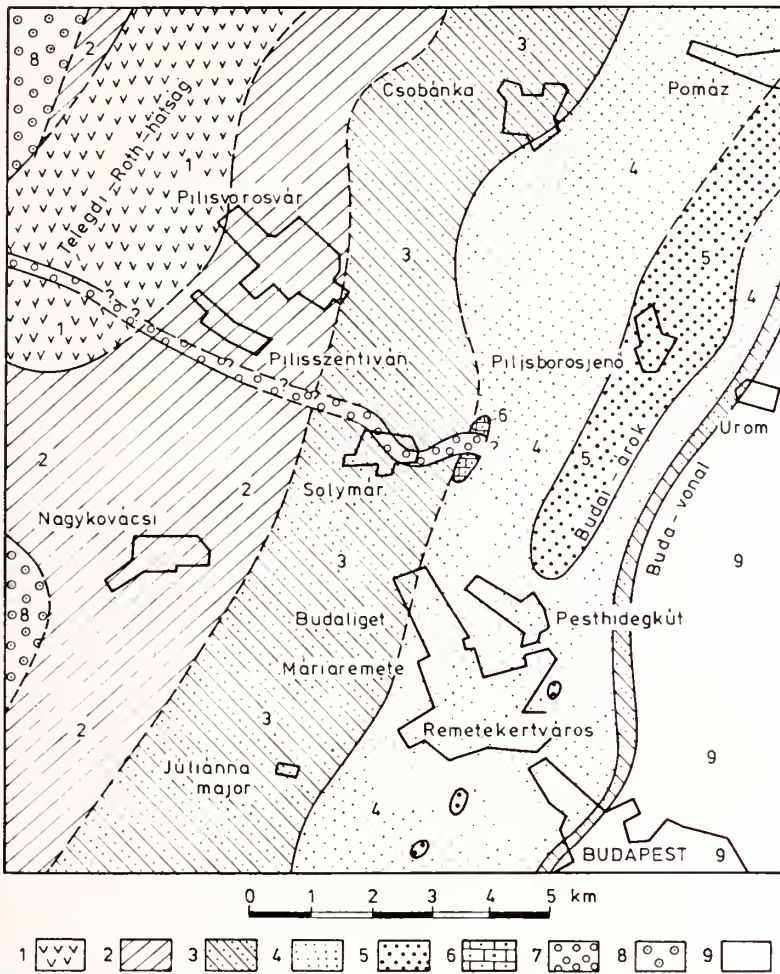
1. ábra. Földtani szelvényvázlat Pesthidegkúttól Budakalászig (kétszeresen túlmagasítva). Jelmagyarázat. 1. Negyedkori hordalék, 2. Kiscelli agyag, 3. Hárshegyi homokkő (2–3. oligocén), 4. Nummulitesez mészkő (eocén), 5. Dolomit (triász).
Abb. 1. Geologische Profilskizze von Pesthidegkút bis Budakalász (zweimal übererhöht). Erklärungen: 1. Quartäre Bachgeschiebe, Kisceller Ton, 3. Hárshegyer Sandstein (2–3. Oligocän), 4. Nummulitenkalk (Eozän), 5. Dolomit (Trias)

KASZANITZKY és HARTAI ugyan régebben már elvégezte a hárshegyi homokkő-összlet ásvány-kőzettani laboratóriumi vizsgálatát (KASZANITZKY F. 1956, BÁLDI T. — HARTAI É. et al. 1976/b). A Budai-hegység területéről azonban összesen csak 10 darab kőzetmintát írtak le. Ezért a litosztratigráfiai felosztáshoz szükségessé vált KASZANITZKY és HARTAI vizsgálatait kiegészíteni terepi kőzetmegfigyelésekkel is. Ez utóbbiak kétségtelenül pontatlanabbak a laboratóriumi műszeres méréseknél, de egyszerű és gyors voltuknál fogva jóval nagyobb mennyiségben végezhetőek el s így lehetővé teszik a terület egészére vonatkozó litosztratigráfiai szabályszerűségeket felismerését. A felszíni feltárásokban mindenütt feljegyeztem a homokkő rétegzettségi típusát, megmértem a kavicszárványok átmérőjét, valamint hozzávetőleges arányát a homokszemek és kötőanyag mennyiségéhez képest. Ezenkívül kb. 50 lelőhelyről több mint 2500 darab kimmállott kavicszemet gyűjtöttem be és vizsgáltam meg. Így sikerült a hárshegyi homokkőösszletben több egymástól világosan megkülönböztethető kőzetféléseket felismernem és megállapítanom, hogy ezen litosztratigráfiai szintek a rétegsorokban mindenütt meghatározott sorrendben települnek egymásra és horizontális irányú (földrajzi) elterjedésük meghatározott szabályszerűségeket követ. A hárshegyi homokkő formáció (alulról felfelé haladó sorrendben) a következő litosztratigráfiai tagozatokra* (Member) osztható fel:

1. *Báziskonglomerátum tagozat.* Ez átlag 1–5 m vastag, főleg kvarc, kvarcit és sötétszürke grafitpala kavicsok szabálytalan összehalmozódásából áll (3. ábra II. C réteg). A homok és kovás kötőanyag mennyisége igen csekély. A kavicszemek átlagos nagysága 2–3 cm, de a legnagyobb kavicsok elérik az 5–7 cm-t is. Pomáz, Pilisborosjenő és Hidegkút vonalában kb. 7 km hosszú és 1 km széles összefüggő vonulatban mutatható ki. Folytatása nyomokban követhető Budakeszi irányában is.

2. *Kavicsos homokkő tagozat.* A báziskonglomerátum fölött kb. 30 m vastag üledéksor következik, amelyben kavicskonglomerátum, kavicsos homokkő és homokkőpadok egymással váltakozva található. A kavicszemek átlagos nagy-

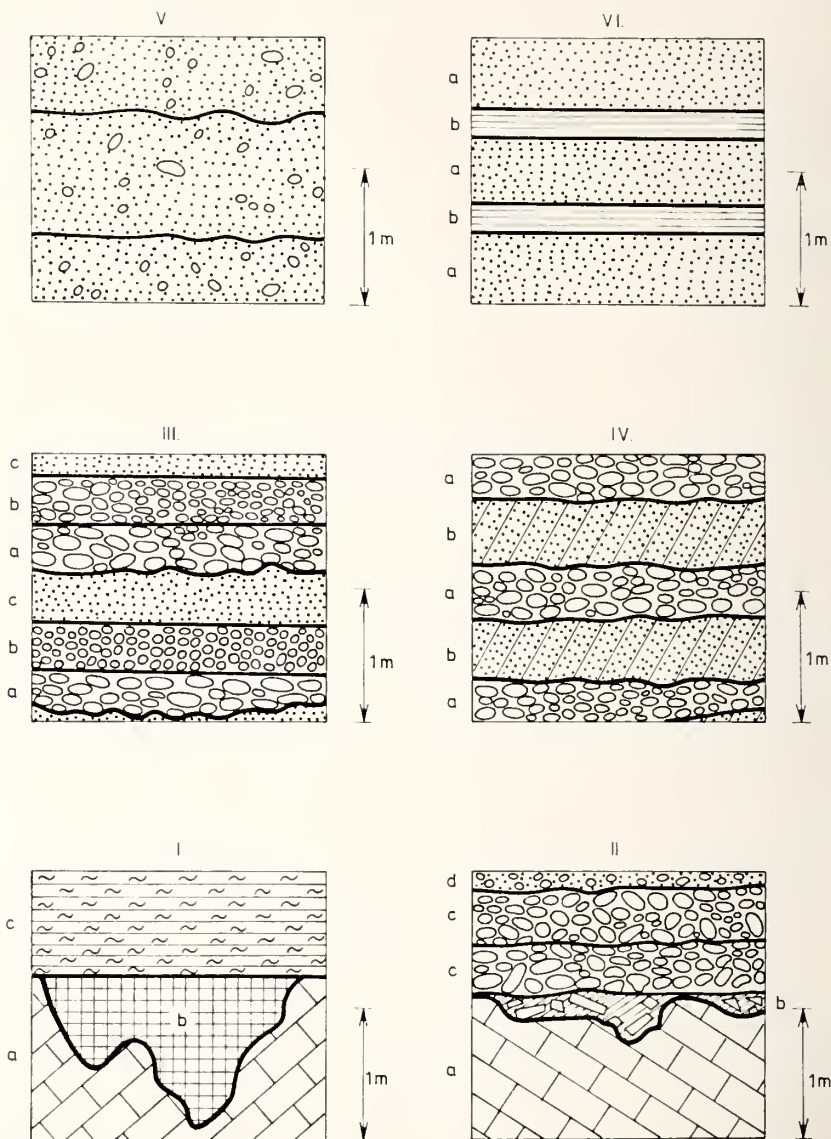
* Ezek „nem hivatalos” litosztratigráfiai egységek.



2. ábra. A hárshegyi homokkő formáció kezdőrétegeinek kifejlődése a Budai-hegységben. Jelmagyarázat: 1. Fossilis terra rossa, fedőjében vékonylemezés márgával, 2–5. Homokkő (2. kavicsoknélkül, 3. kvarckavicsok max. nagysága 20 mm alatt, 4. kvarckavicsok max. nagysága 20–50 mm, 5. kvarckavicsok max. nagysága 50 mm felett), 6. Lepidocyclus meszes homokkő, 7. Dolomitkonglomerátum és breccsa, 8. Tarka agyag és kavicsos homok, 9. Hárshegyi homokkő formáció nélküli terület

Abb. 2. Ausbildung der Basalschichten der Hárshegyer Sandsteinformation im Budaer Gebirge. Erklärungen: 1. Fossile Terra rossa mit dünnplattigem Mergel im Hangenden, 2–5. Sandstein (2. ohne Gerölle, 3. Maximalgröße der Quarzgerölle unterhalb 20 mm, 4. Maximalgröße der Quarzgerölle 20 bis 50 mm, 5. Maximalgröße der Quarzgerölle über 50 mm), 6. Kalksandstein mit Lepidocyclus, 7. Dolomitkonglomerat und -breccie, 8. Bunter Ton und schottriger Sand, 9. Gebiet ohne Hárshegyer Sandsteinformation

sága 1–2 cm, de a legnagyobb kavicsok 3–4 cm-esek, sőt egy-két helyen (ritkaságként) elérik az 5 cm-t is. Sok helyen előfordul ismétlődő aszimmetrikus ritmiticitás: a durva kavicsra apró kavics, majd homokréteg következik (3. ábra III.). Ritkább az ún. diagonális rétegzettség, amikor a ferdén rétegzett homok két egymással párhuzamos kavicsréteg között helyezkedik el (3. ábra IV.). Leggyakoribb az a kifejlődés, amikor a vastagpados homokkő túlnyomó részét homokszemek és kötőanyag (Matrix) teszi ki és a különböző szemnagyságú kavics-



3. ábra. A hárshegyi homokkő formáció rétegzettségi típusai. Jelmagyarázat: I.: Karstosodott térszínre települő finomszemű üledék. a) Triász dolomit, b) Vörös agyag, c) Barna lemezes márga; II.: A triász alaphegység egyenetlen felületére települő durvaszemű üledék. a) Dolomit, b) Szegletes dolomitbreccsa, c) Konglomerátum, durvaszemű kvarc-, kvarcit- és grafitpalakavicsokból, d) Homokkő kvarc- és kvarcitkavicsokkal; III.: Aszimmetrikus (három tagú) üledékciklusok ismétlődése. a) Durva kavicskonglomerátum, b) Apró kavicskonglomerátum, c) Homokkő; IV.: Diagonális rétegzettség. a) Kavicskonglomerátum, b) Diagonálisan rétegzett homokkő; V.: Vastagpados homokkő, rendezetlenül elszórt kvarcavicsokkal; VI.: Finomszemű üledékek egyszerű (két tagú) ciklussága. a) Aprószemű homokkő kavicsok nélkül, b) Agyag és homokos agyag

Abb. 3. Schichtungstypen der Hárshegyer Sandsteinformation. E r k l ä r u n g e n: I. Feinkörniges Sediment, das auf einem verkarsteten Gelände lagert. a) Triadischer Dolomit, b) Roter Ton, c) Brauner geplatteter Mergel; II.: Grobkörnige Sedimente, die auf der unebenen Oberfläche des triadischen Grundgebirges lagern. a) Dolomit, b) Winklige Dolomitbreccie, c) Konglomerat aus grobkörnigen Quarz-, Quarzit- und Graphitschiefergeröllen, d) Sandstein mit Quarz- und Quarzitgeröllen; III. Wiederholung asymmetrischer (dreiteiliger) Sedimentationszyklen. a) Grobkörniges Konglomerat, b) Kleinkörniges Konglomerat, c) Sandstein; IV.: Diagonalschichtung. a) Konglomerat, b) Diagonal geschichteter Sandstein; V.: Dickbankiger Sandstein mit unregelmässig zerstreuten Quarzgeröllen; VI.: Einfache (zweiteilige) Zyklizität feinkörniger Sedimente. a) Kleinkörniger Sandstein ohne Gerölle, b) Ton und sandiger Ton

szemek minden rendszer nélkül elszórtan találhatóak benne (3. ábra V.). A kavicsos homokkőtagozat Csobánka, Solymár, Máriaremete, Budakeszi vonalától keletre fordul elő.

Az elmondottak alapján módosítani kell NAGYMAROSI Andrásnak a hárshegyi homokkő formációról tett megállapításait, hogy: „... egy-egy vertikális szelvényben kevés szemcsenagyság változás észlelhető”, továbbá hogy „... a Budai-hegységben a kavicsok maximálisan 1–2 cm-esek” (Földtani Közöny 1976 évf. 356. és 359. oldalak.). Úgy gondolom, hogy NAGYMAROSI megállapításai legfeljebb egyes faunalelőhelyek, illetve kőzetmintavételi helyek begyűjtési pontjaira alkalmazhatók, de helytelen képet adnak a kőzetformáció teljes egészére vonatkozólag.

3. *Vastagpados homokkő, felső részében agyagrétegekkel váltakozva.* A hárshegyi homokkő formáció legfelső tagozata kb. 30 m vastag és fokozatos átmenettel kapcsolódik egyrészt lefelé a kavicsos homokkő, másrészt pedig felfelé a fedőjében megjelenő kiscelli agyag felé. Ez a kavics nélküli homokkő tovább terjed nyugat felé mint az alatta levő kavicsos rétegek. Így a pilisszántói Hosszú-hegy, Pilisvörösvár, Pilisszentiván és Nagykovácsi környékén közvetlenül ez transzgredál a triász alaphegységre.

Megjegyzendő, hogy a Hárshegyi Homokkő Formáció 60–70 m vastag teljes rétegsora csak kevés helyen fordul elő. Egyrészt azért, mert — mint említettem — Ny felé haladva az idősebb tagok sorra kimaradnak, másrészt pedig, mert a sasbércek tetejéről a homokkőösszlet felső részeit az erózió kisebb-nagyobb mértékben letarolta.

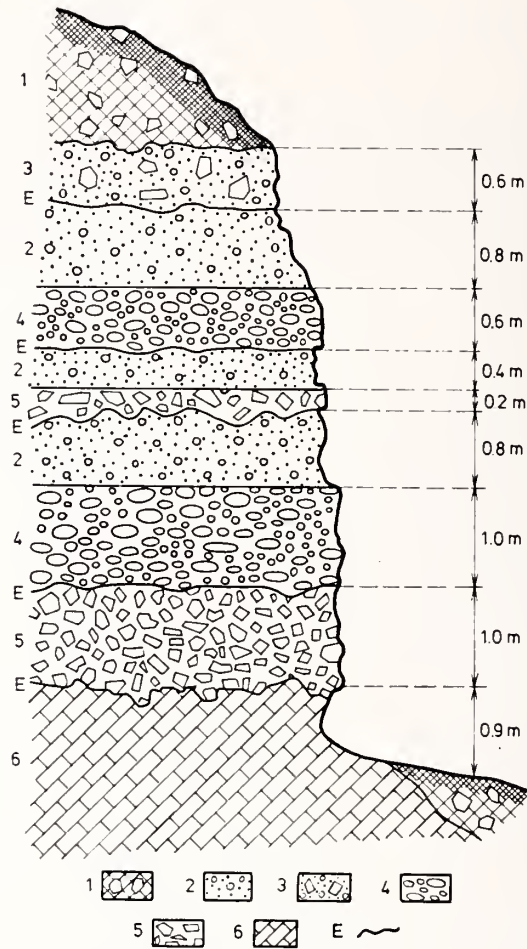
A Budai-hegység területén a fentiekén kívül még három helyi jellegű kifejlődése is van a hárshegyi homokkőösszletnek. Ezek a következők:

4. *A Budai-hegység nyugati peremén* Pilisszentkereszt DNy-i szélén, a klotildligeti Homok-hegyen, Nagykovácsi és Telki között, az Anna-vadászház környékén vörös agyaggal váltakozó homokkőpadok vannak. Itt a kavicsszemek nagysága eléri a 4–5 cm-t, közöttük általában aránylag több a sötétszürke grafitpala és sárgásbarna kvarcit, s kevesebb a fehérszínű kvarckavics, mint a tipikus hárshegyi homokkőben. Szembeötlő a kavicsnak kevésbé koptatott volta is.

5. Egy másik helyi jellegű kifejlődés a solymári *lepidocyclinás meszes homokkő*, mely a Jegenye-patak jobb partján a solymári Várerdő-hegyen és a Várhegy nyugati tövében fordul elő. Ezt a kővületgazdag kifejlődést többen is részletesen ismertették már (HOFMANN K. 1871, 257. o., MÉHES K. 1943, 304. o., BÁLDI et al. 1976/b, 367. o.).

6. *Dolomit kavicskonglomerátum és breccsa* egymással váltakozó rétegei jól feltárva láthatók a pilisszentiváni Fehér-hegy déli tövében (4. ábra), valamint a Várerdő-hegyen. Mindkét helyen fokozatos átmenettel kapcsolódik a fedőjében levő hárshegyi homokkőpadokhoz. Ez a két felszíni kibúvás légvonalban 5 km-re van egymástól, a Pilisszentiván-solymári-barnakőszennedence két szemközti fekvő oldalán. A lemélyített kőszénkutató fúrások azonban a mélyben is jól kimutatták, hogy az eocén nummulinás mészkő és a kiscelli agyag közé itt egy 20–25 m vastag tarka agyag, homokkő és dolomitkonglomerátum sorozat iktatódik. A dolomitkonglomerátum egy hosszú és keskeny eróziós eredetű bemélyedést tölt ki. Ez az árok több kilométeren át követhető a mélyben. Pilisszentivántól nyugat felé már a felszínre emelkedik a triász alaphegység, s ezért csak sejthetjük a hajdani árok csapásmenti folytatás-irányát a dolomitkonglomerátum itt-ott még most is megmaradt eróziós reliktumai alapján.

A csatolt térképészlet (2. ábra) a hárshegyi homokkő formáció térbeli elter-



4. abra. Földtani szelvény a pilisszentiváni Fehér-hegy déli oldaláról. Jelmegei: 1. Feltalaj és lejtőtörmelék, 2. Szürke homokkő, 1–2 cm-es legömbölyített dolomitkavicsokkal, 3. Vöröses barna homokkő, benne 3–5 cm nagy szegletes törmelék és legömbölyített kavicsok dolomitból, 4. Konglomerátum 1–10 cm-es legömbölyített dolomitkavicsokból, 5. Breccsa, 4–8 cm nagy szegletes dolomit-törmelékéből, 6. Porlós dolomit (triász), E. Erozíós diszkordanciafelületek

Abb. 4. Geologisches Profil von der Südseite des Fehér-Berges bei Pilisszentiván. Erklärungen: 1. Boden und Gehängeschutt, 2. Grauer Sandstein, mit 1–2 cm grossen, abgerundeten Dolomitgeröllen, 3. Rotbrauner Sandstein, darin 3 bis 5 cm grosse, winklige Schuttkörner und abgerundete Gerölle aus Dolomit, 4. Konglomerat aus 1 bis 10 cm grossen, abgerundeten Dolomitgeröllen, 5. Breckzie, 4 bis 8 cm grosse, winklige Dolomitschuttkörner, 6. Pulverulenter Dolomit (Trias), E. Erosionsdiskordanzflächen

jedését mutatja, oly módon hogy mindenütt csakis az ott előforduló legmélyebb tagozatot tünteti fel. Ilyen módon áttekinthető képet nyújt az alaphegység felszínét fokozatosan elborító transzgresszió folyamatáról.

A hárshegyi homokkő formációból általam megvizsgált kavicsok százalékos megoszlását az alábbi táblázat mutatja. A függőleges rovatok a következő tagozatokat foglalják magukba:

1. Báziskonglomerátum

2/a. A kavicsos homokkő tagozatnak a báziskonglomerátum fedőjét alkotó része

2/b. A kavicsos homokkőszorozatnak az alaphegységre települő része, vagyis ahol a báziskonglomerátum hiányzik

4. A Budai-hegység nyugati peremén (Pilisszentkeresztől és Piliscsabától Telkiig) előforduló tarka agyaggal váltakozó kavicsos homokkő

5. Solymári lepidocyclinás meszes homokkő

6. Pilisszentiván-solymári dolomitkonglomerátum

(Az egyes mintacsoportok sorszámozása megegyező az előzőekben felsorolt litosztratigráfiai tagozatokkal. A 3. sz. tagozatból kavicsmintát nem vizsgáltam.)

A táblázaton a kerekítettség, vagyis az élek és esúcsok letompulása (Roundness) a RUCHIN-féle skálának felel meg.* A kavicsok formáját, habitusát megszabó gömbölyítettséget (Sphericity) a legnagyobb átmérő és arra merőleges két kis átmérő arányának megfelelően (Zingg-féle diagram) osztottam szét: 1. gömbölyű, 2. henger- vagy tojásformára megnyúlt, 3. kerek, lapos, 4. ovális, lapos formákra (VENDEL 1959, 544. o., RUCHIN, 1958, 473. o.).

		1	2/a	2/b	4	5	6
Kerekítettségi fok	0	—	—	—	—	—	—
	1	1	—	5	4	17	—
	2	18	17	18	30	34	5
	3	40	43	35	35	26	22
	4	41	40	42	31	23	73
Legömbölyítettségi arányok	1	22	23	16	23	26	32
	2	38	48	40	38	30	27
	3	23	18	27	25	27	12
	4	17	11	17	14	17	29
Eredeti kőzetanyag:							
kvarec		71	82	66	46	29	—
kvareit		18	15	21	31	20	—
grafitos pala		11	3	4	18	10	—
triász mészkő és dolomit		—	—	6	4	25	100
triász szarukő		—	—	2	—	16	—
limonit-konkrécio		—	—	1	1	—	—
A megvizsgált kavicsok szemmagysága cm-ben megadva:							
maximális		7,3	4,5	4,5	5,0	3,1	7,0
átlagos		3,0	2,0	2,0	2,0	1,5	3,0

A kvarec, kvareit és grafitos palakavicsok távoli vidékekről származnak. A triász mészkő és dolomit, valamint a szarukő és limonitos konkrécioik törmelékanyaga a Budai-hegyek területéről való. E két csoport, vagyis a helyi eredetű és távolról származó kavics mennyiségének egymáshoz viszonyított aránya felhasználható a litosztratigráfiai beosztásnál. A kizárólag helyi anyagokból felépülő kavicslerakódások csak lokális körülmények között, aránylag kis mennyiségben keletkeztek és mindenütt az alaphegység felszínére települnek. A típusos hárshegyi homokkő legelső padjai oligonikték: bennük valamennyi felsorolt kavicsféleség megtalálható. A rétegsorban felfelé haladva sorra kifogynak először a helyi eredetű kavicsok, majd eltűnik a grafitos pala, azután a kvareit-pala is. A legfelső kavicsos rétegek monomikt jellegűek: egyes-egyedül apró tejfehér kvarec-kavicsok találhatók bennük.

* Az általam használt RUCHIN-féle skálabeosztás (RUCHIN 1958, 474. o. és JÁMBOR 1970, 58. o.) nem azonos a SZÁDECKY KARDOSS és VENDEL által ajánlott CVP kerekítettségi mérésfokokkal (SZÁDECKY KARDOSS 1933, 389. o. és VENDEL 1959, 537. o.).

Az egyes kőzetpadoknak az alaphegység felületére közvetlenül transzgredáló részeibe több-kevesebb, szegletes abráziós kőzettörmelék is szokott keveredni. Ennek a transzgressziós breccsának a keletkezésmódja és a kőzetanyaga lényegesen eltér a bázis-konglomerátumétól, ezért attól jól elkülöníthető. De más a települési helyzetük is. Amíg a báziskonglomerátum a hárshegyi homokkő formáció legidősebb tagozata, addig a transzgressziós breccsa felnyúlik a fiatalabb kőzetpadokba is, mint azok marginális képződménye (5. ábra).

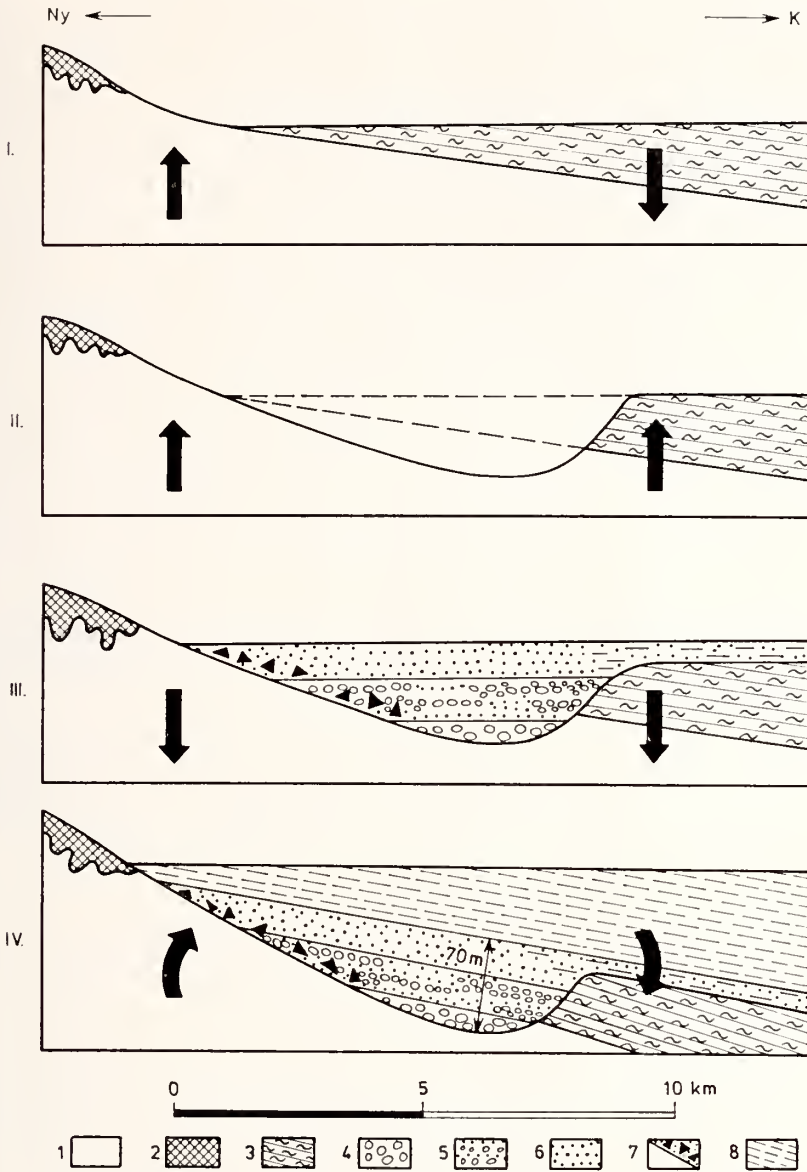
A hárshegyi homokkő formáció kavicsainál a kerekítettség foka és a gömbölyítettségi arány — megállapításom szerint — nem mutat különbséget az egyes litosztratifráfiai szintek között, hanem egyedül a kőzetminőségtől függ. Így például a kvarckavicsok között elég gyakori a közel izometrikus és konvex forma. A kvarcitpala és grafitos pala kavicszemek gyakran hengeresen megnyúlt habitusú s konkáv mélyedések láthatók rajtuk. A rideg szarukőtörmelék szegletes, síklapokkal határolt, koptatottságnak csak halvány nyomai fedezhetők fel rajta.

Ebben a formációban egyedül a mészkő- és dolomittörmelék koptatottsági fokából következtethetünk a megtett szállítási út hosszúságára. A helybenmaradt abráziós törmelék szegletes, ezzel szemben a hosszabb szállítást szenvedett dolomit- és mészkőkavicsok a fluviatilis lerakódásokban gömbölyű- vagy tojásdad formájúak.

Már többen is közöltek adatokat a Budai-hegység infraoligocén domborzatáról. Elsőnek FERENCZI István ismerte fel, hogy a vidéknek csak a középső részét borította el a hárshegyi homokkő tengere. Megállapította, hogy ettől a tengerégtől nyugatra a Nagyszénás környékén, keletre pedig a János-hegy és Hármashatár-hegy környékén kiemelkedő szárazulatok voltak, amelyeket csak a kiscelli agyagot lerakó teherkésőbbi ingressziója tudott elérni (FERENCZI I. 1925, 207—208. old.). GIDAI L. a Dorog—tatabányai barnakőszénvidék és a Pilis-vörösvár-solymári barnakőszénterület között kiemelkedő és letarolódott területrészre a „Telegdi-Roth infraoligocén küszöb” elnevezést javasolta (GIDAI 1969, 117. o.). BÁLDI T. és munkatársai 1976-ban megjelent dolgozatukban közlik, hogy a hárshegyi homokkő formáció egy ÉÉK—DDNy csapású medence-részben rakódott le, amelyet — szerintük — kelet felé egy vízalatti zátonysor „a Budai-vonal” határolt le (1976, 359. o.).

Dolgozatom további részében saját vizsgálataim alapján részletekbe menően, bővebben foglalkozom a kérdéssel. Szemléltetésül egy erősen túlmagasított és leegyszerűsített szelvényvázlat sorozatot szerkesztettem, amely a Budai-hegység területének egymást követő földtörténeti szakaszait mutatja be (5. ábra).

A budai márga kezdetben messzebbre terjedt nyugat felé mint a mai határa (I. szelvény). Az infraoligocén denudáció azonban letarolta nyugati szegélyrészeit. Itt egy aszimmetrikus völgy keletkezett, amelynek nyugati, lankásabb völgyoldala a triász alaphegységbe vágódott be. A meredekebb keleti lejtőt a budai márga rétegfejei alkották (II. szelvény). A földtörténet következő szakaszában a völgy bevágódása végetért s megindult a feltöltődés folyamata. Az egymás tetejére rakódó rétegek mind feljebb és feljebb nyúltak a völgyoldalakon. Így — különösen a lankás nyugati völgyoldalon — egyre messzebb terjedtek a fiatalabb üledékek határai (III. szelvény). Amikor a völgyet már teljesen kitöltötték a hárshegyi homokkő formáció üledékei, a legfelső rétegek elérték a keleten emelkedő magaslat felszínét is. Ezzel egyidejűleg megindult a kiscelli agyag formáció üledékeinek lerakódása. A terület keleti része erős süllyedésnek indult s itt vastag agyagtakaró rakódott a budai márga fölé (IV. szelvény).



5. ábra. Erősen túlmagasított és leegyszerűsített szelvények sorozata, különböző földtörténeti fejlődés-szakaszokról J e l m a g y a r á z a t: I. A felsőoligocén — alsóoligocén határa, II. Az alsó- és középsőoligocén határa, III. Középsőoligocén, IV. A középső- és felsőoligocén határa; 1. Alaphegység, 2. Terra rossa, 3. Budai márga, 4–7. Hárshegyi homokkő (4. Báziskonglomerátum, 5. Durva homokkő, kavicsokkal, 6. Vastagpados homokkő, felső részében agyagrétegekkel, 7. A triász alaphegység szögletes kőzettörmeléke: transzgressziós breccsa), 8. Kiscelli agyag

Abb. 5. Eine Reihe von stark übererhöhten und vereinfachten Profilen verschiedener geologischer Entwicklungsstadien. E r k l ä r u n g e n: I. Obereozän—Untereozän-Grenze, II. Untereozän—Mittlereozän-Grenze, III. Mittlereozän, IV. Mittlereozän—Obereozän-Grenze; 1. Grundgebirge, 2. Terra rossa, 3. Budaer Mergel, 4–7. Hárshegyer Sandstein (4. Basiskonglomerat, 5. Grobkörniger Sandstein mit Geröllen, 6. Dickbankiger Sandstein, mit Tonschichten in seinem oberen Teil, 7. Winkliges Schuttmaterial des triadischen Grundgebirges: Transgressionsbreccie), 8. Kisceller Ton

Ez a folyamat, vagyis először a letarolódás és völgybevágodás, azután durvaszemcsésű, majd fokozatosan finomabb szemcsésű üledékek lerakódása, amely a denudációs relief mélyedéseinek feltöltésével, kiegyengetésével járt együtt, iskolapéldája a földtörténeti nagyciklusok első szakaszának (transzgressziós ág). A földtörténeti nagyciklusok során a fáciesjelleg is megváltozik: a terasztrikus képződményeket fluviatilis-lakusztis, majd litorális, végül hemipelágikus fáciesű lerakódások szokták követni. Ez felismerhető a mi esetünkben is.

A hárshegyi homokkő formáció mindenütt denudációs térszínre települ. Lerakódását jelentős eróziós periódus előzte meg. A hárshegyi homokkő formáció bevezető tagjai a hajdani térszín töbreit kitöltő eluviális képződmények: az alaphegység kőzetének kémiai málladékból származó terra rossa (3. ábra, I. b réteg), továbbá a mechanikai felaprózódásból származó, transzportációt még nem szenvedett, szögletes kőtörmelék (3. ábra, II. b réteg).

Tipikus deluviális fáciesű a pilisszentiváni Fehér-hegy rétegsora (4. ábra). Ez egy nyugatról kelet felé lejtő hosszú és keskeny völgymélyedés talpán keletkezett feltöltés, amelyet egy időszakos vízfolyás hozott létre. A helyi eredetű kőzetek törmelékének szállítását végző vízáramlás megerősödése és meggyengülése, hosszabb vagy rövidebb időn át tartó működése eredményeként változatos rétegsor halmozódott itt fel. A különböző koptatottsági fokú és szemnagyságú dolomitkonglomerátum és dolomitbreccsa padok sorozatát eróziós diszkordancia felületek bontják szakaszokra az üledékképződést időnként megszakító lepusztulási periódusokat jelezve.

A Telegdi-Roth-hátság laposabb térszínén helyenként édesvízi mészkőből és szárazföldi tarka agyagból álló üledéksor keletkezett. Egyik piliscsabai fúrásban szárazföldi csiga-kőbeleket és *Chara* terméseket találtak ezekből a rétegekből (TELEGDI-ROTH 1923, 13. old.).

Az előzőektől lényegesen eltérő képződmény az a 2–3 m vastag, durva kvarckavicskonglomerátum, amely a rétegsor kezdő tagjaként rakódott le Pomáz, Pilisborosjenő és Pesthidegkút vonalában egészen Budakesziig. Ennek az anyaga nem helyi eredetű, hanem távolabbi vidékekről került ide, amikor a völgy bevágodása befejeződött és megkezdődött a feltöltődés folyamata.

Megfigyelhető, hogy a legdurvább szemű lerakódások mind ebben az alapkonglomerátumban, mind pedig a rá következő homokrétegekkel váltakozó kavicspadokban a hajdani völgy tengelyvonala mentén helyezkednek el. Alluviális síkságok általános jellegzetessége, hogy a hajdani folyómedertől oldalirányba eltávolodva fokozatosan csökkenni szokott a lerakódó üledékek mennyisége és szemcse nagysága (ALLEN 1970, 139. o.).

A következő időszakban az egész terület süllyedni kezdett és ennek következtében a fővölgybe fokozatosan benyomult a tenger, ahol az oszcillációs kéregmozgások hatására delta, laguna és litorális lerakódások váltakoznak egymással. A diagonálisan rétegzett, valamint az aszimmetrikus üledékciklusokat alkotó kavics- és homokrétegek kétségkívül csakis sekély és gyorsan áramló vízben keletkezettek a szállítóképeség intenzitásának ismételt megváltozása mellett. Ilyen jellegű lerakódások folyami környezetben szoktak létrejönni (3. ábra III. és IV.). A diagonális és aszimmetrikus rétegzésű kavicsos homokkő csak kevés helyen található és faunával nem bizonyítható jellegű.

Sokkal gyakoribb az egyes kavicszemeket rendszertelenül elszórtan tartalmazó aprószemű homokkő. Ez már tengeri, partközeli fáciesű. A hajdani partszegély mentén lerakódott tipikus strand-képződmény a solymári lepidocyclinás meszes homokkőréteg. A benne található tengeri kőületek nagy részének

szilánkokra tört állapota, valamint a szögletes szarukő- és dolomittörmelék aránylag nagy mennyisége a közeli sziklás tengerpart hullámveréses zónájára utal.

A hárshegyi homokkő formáció legfelső tagozatából, vagyis az agyagrétegekkel váltakozó homokkőből (3. ábra VI.) a Budai-hegység számos pontjáról került elő normál sósvízi, szublitórális jellegű fauna (FEKETE Z. 1935, BÁLDI T. et al. 1976). Ez a legfelső tagozat nyugodt körülmények között keletkezett, a durva klasztikus üledékek teljes hiánya a fluviatilis szállítás elmaradását jelzi.

A középsőoligocén kori tengeri elöntés a Budai-hegység területén valószínűleg nem hatolt messzebbre mint Pilisvörösvár és Pilisszentiván nyugati széle. A piliscsabai vasúti alagút tájékán, valamint attól északra a tengeri abrázio pusztításától megkímélt praeoligocén térszín maradványai, fosszilis terra rossavall kitöltött karsztöbrök sorakoznak egymás szomszédságában. A tarka agyag felett helyenként vékonylemezes agyagmárga (laminit) kevés törmelke is található, az oligocén kori üledékképződés egyedüli csekély jeleként. Ez a hajdani karsztfennsík lehetett az alsóoligocén korú szárazulat legmagasabbra kiemelkedő része, amelyet egyáltalán nem, vagy csak egészen rövid ideig borított el tengervíz. A triász dolomit felszínén itt mindenütt jól konzerválódtak a hajdani morfológiai formák és az azokat betakaró üledékek.

A középsőoligocén tengerből szigetként kiemelkedő karsztfennsík túlsó, nyugati oldalán a hárshegyi homokkő formációnak némileg eltérő kifejlődését látjuk. A Pilisszentkeresztől Piliscsabán át egész Telkiig megtalálható kavicsos homokkőmaradványok mindenütt egyforma kifejlődésűek egymás között, de mindenütt különböznek a Budai-árok típusos homokköveitől. Ez arra utal, hogy a Budai-hegység nyugati peremén lerakott kavicsos rétegek egy másik völgyrendszer törmelékanyagaként jöttek létre.

Befejezésül megemlítem, hogy dolgozatomban kizárólag egy kis terület helyi ősföldrajzi viszonyaival foglalkoztam. Ezért nem tértem ki távolabbi vidékek oligocén korú, hasonlóan molasz-típusú üledékeinek ősföldrajzi összehasonlítására.

Irodalom — Literatur

- ALLEN, J. R. L. (1970): Physical Processes of Sedimentation. London, pp. 1—248.
- BÁLDI T.—NAGYMARÓSI A. (1976/a): A hárshegyi homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete. Földtani Közlöny 106. köt. pp. 257—271.
- BÁLDI T. et al. (1976/b): A Hárshegyi Homokkő Formáció kora és képződési körülményei. Földtani Közlöny 106. köt. pp. 353—381.
- BÁLDI T. (1976/c): A Dunántúli Középhegység és Észak-Magyarország oligocénjének korrelációja. Földt. Közlöny 106. köt. pp. 407—424.
- BALOGH K. (1971): Kőzetszerkezet és üledékfácies. (Az üledékes petrológia újabb eredményei c. gyűjtemény-kötetben) Budapest, pp. 1—58.
- CSASZÁR G.—HAAS J. (1977): A formáció fogalom a nemzetközi szakirodalomban és alkalmazásának lehetőségei hazánkban. Földt. Közl. 107. pp. 38—58.
- FEKETE Z. (1935): Adatok a hárshegyi homokkő geológiájához. Földt. Közl. LXV. pp. 126—150.
- FERENCZ K. (1943): A Pilishegy és a tőle D-re eső-terület földtani viszonyai. Földt. Int. Évi jelentés. II. köt. pp. 7—27.
- FERENCZI I. (1925): Adatok a Budai-kovácsi hegység geológiájához. Földt. Közl. LV. köt. pp. 196—211.
- FÜLÖP J. et al. (1975): A rétegtani osztályozás, nevezéktan és gyakorlati alkalmazásuk irányelvei. Budapest. pp. 1—32.
- GIDAI L. (1969): A Vértes-Gerece és a Budai-Pilis hegységek közötti infraoligocén (Telegdi-Roth) küszöb. Földt. Int. Évi Jelentés. pp. 115—121.
- GRIFFITHS, J. V. (1967): Scientific method in analysis of sediments. New York. pp. 1—508.
- HEGEDŰS Gy. (1945—47): Adatok a Pilis-hegység földtani ismeretéhez. Földt. Int. Évi Jelentés II. köt. pp. 173—189.
- HOFMANN K. (1871): A Budai-kovácsi hegység földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. I. pp. 199—273.
- HORSUTZKY H. (1938): Budapest dunajobbparti részének hidrogeológiája. Hidrológiai Közlöny XVIII. pp. 1—399.
- HORSUTZKY F.—MAURITZ B.—SZÓTS E.—SCHRÉTER Z. (1958): Budapest és környékének geológiája. (Budapest természeti képe c. műben) Budapest. pp. 35—148.
- JASKÓ S. (1943): A Bicskei-öböl fejlődéstörténete, hegyszerkezete és fúrásai. Beszámoló a Földt. Int. Vitaüléseiről. V. évf. pp. 254—302.
- JASKÓ S. (1950): A budakeszi mezőgazdasági kísérleti telep vízellátása. Hidrológiai Közlöny. pp. 1—4.
- JASKÓ S. (1957): A pilisszántói bauxit. Földt. Int. Évkönyv XLVI. pp. 489—492.
- JÁMBOR Á.—MOLDVAY L.—RÓNAI A. (1966): Magyarázó az L—34—II. Budapest 200, 000-es földtani térképhez. Budapest. pp. 1—358.

- JÁMBOR Á.—KORPÁS L. (1969/a): A Dunántúli Középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzete. Földt. Int. Évi Jelent. pp. 75—92.
- JÁMBOR Á. et al. (1969/b): A dunántúli oligocén képződmények rétegtani problémái. Földt. Int. Évi Jelentés. pp. 141—154.
- JÁMBOR Á. (1970): Földtani anyagfeldolgozás terepen. Budapest. pp. 1—78.
- KASZANITZKY F. (1956): Az alsóoligocén (hárshegyi) homokkő ásványkőzettani vizsgálata. Földt. Közl. LXXXVI. pp. 241—256.
- KOCH A. (1871): A Szt. Endre—Vissegrádi és a Pilis hegység földtani leírása. Földt. Int. Évkönyv. I. pp. 141—198.
- KORPÁS L. (1977): A Mányi-medence oligocén képződményei. Földtani Kutatás XX. évf. pp. 19—24.
- KRYNINE, P. D. (1975): The Megascopic Study and Field Classification of Sedimentary Rocks. Sedimentary Rocks, Concepts and History. Stroudsburg, Pennsylvania. pp. 64—100.
- KUKAL, Z. (1970): Geology of Recent Sediments. Praha. pp. 1—490.
- MÉHES K. (1943): Alsó oligocén lepidocyclinás képződmény előfordulása Solymáron. Besz. a Földt. Int. Vitaüléseiről V. köt. pp. 303—307.
- PETTJOHN, F. J.—POTTER, P. E.—SIEVER, R. (1973): Sand and Sandstone. New York. pp. 1—618.
- ROZLOZSNÍK P. (1925—28): Adatok a Buda-Kovácsi-hegység óharmadkori rétegeinek ismeretéhez. Földt. Int. Évi Jelentés pp. 65—86.
- RUCHIN, L. B. (1958): Grundzüge der Lithologie. Berlin. pp. 1—806.
- SCHRETER Z. (1909): A pilisborosjenői mélyfúrás geológiai eredményei. Földt. Közl. pp. 8—11.
- SEMPTETI F. (1943): A Nagykovácsi és Pilisszentiván közt kiemelkedő Sznás-hegycsoport földtani viszonyai. A Földtani Szemle melléklete. Budapest. pp. 1—54.
- STRAKHOV, N. M. (1967): Principles of Lithogenesis. Edinburgh—London. Tom. I. pp. 1—245, Tom. II. pp. 1—609.
- STRAUSZ L. (1934): Folyóvízi durva törmelékes kőzetek. Földt. Közl. LXXXIV. pp. 131—134.
- SZÁDECKZY KARDOSS, E. (1933): Die Bestimmung des Abrollungsgrades. Zentralblatt für Miner. Geol. u. Paläont. Abt. B. pp. 389—401.
- SZÁDECKZY KARDOSS E. (1938): Tanulmányok a ferderétegzésekről. Mat. és Termud. Értesítő LVII. pp. 799—829.
- SZÁDECKZY KARDOSS, E. (1971): On the laws governing lithologic cycles and on changes in rates of deposition. Acta Geologica Scient. Hung. Tom. 15. pp. 265—274.
- SZENTES F. (1934): Hegyszerkezeti megfigyelések a Budai Nagykevély környékén. Földt. Közl. LXIV. pp. 283—291.
- SZTRÁKOS K. (1975): A Budapesttől ÉK-re elterülő terület paleogénjének ősföldrajza. Őslénytani Viták 22. füz. pp. 51—69.
- TELEGDI RÓTH K. (1923): Paleogén képződmények elterjedése a Dunántúli Középhegység északi részében. Földt. Közl. LIII. köt. pp. 5—14.
- TELEGDI RÓTH K. (1927): Infraoligocén denudáció nyomai a Dunántúli Középhegység északnyugati peremén. Földt. Közl. LVII. pp. 32—41.
- TWENHOFEL, W. H. (1950): Principles of sedimentation. New York pp. 1—673.
- VENDEL M. (1959): A kőzetmeghatározás módszertana. Budapest. pp. 1—754.
- WEIN GY. (1977): A Budai-hegység szerkezete. Földt. Közlemény. 107. köt. pp. 329—342.

Spuren infraoligozäner Denudation im Budaer Gebirge

S. Jaskó

Das Gebiet NO von Budapest erhob sich an der Eozän-Oligozän-Grenze. Demzufolge wurde hier die Sedimentation unterbrochen und es begann die Abtragung der Sedimente. Im unteren Oligozän kam ein Denudations-relief zustande. Ein ehemaliges Haupttal lässt sich erkennen, mit fluviatiler Aufschüttung in seinem Talweg. In dieses mündet ein Nebental auf dessen Boden periodische Wasserläufe deluvialen Schutt anhäufte. Auf dem zwischen den Tälern aufragenden Wasserscheidekamm befand sich ein verkarstetes Kalkstein- und Dolomitplateau, in dessen Dolinen sich roter Ton, d.h. fossile Terra rossa, anhäufte.

Im mittleren Oligozän wurde das uns interessierende Gebiet durch Meerestransgression überflutet und dadurch wurde eine marine Sedimentfolge abgelagert.

Der Verfasser hat die unteroligozänen Reliefformen studiert und eine Anzahl von sedimentologischen (megascopischen) Felduntersuchungen in den mitteloligozänen Sandstein- und Konglomeratschichten durchgeführt. Dadurch gelang es ihm diese mitteloligozäne Gesteinsformation lithostratigraphisch ausführlich zu gliedern. Durch diese Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass die Lateralverbreitung der aufeinander folgenden lithostratigraphischen Horizonte sich den durch Denudation bedingten Relief-formen anpasste. Anfänglich konnte das Meer nur in die Talsenken eindringen. Mit fortschreitender Senkung wurden die Täler allmählich aufgefüllt und die jüngeren Ablagerungen bedeckten auch schon die höher gelegenen Berghänge. In der Schichtenfolge aufwärts gehen die grobkörnigen und oligomikten Ablagerungen allmählich in feinkörnige und monomikte Sedimente über.

Im NW von Budapest gelegenen Gebiet lässt sich also die transgressive Anfangsphase eines geohistorischen Megazyklus gut beobachten. An der Basis der Schichtenfolge befinden sich stellenweise terrestrische-fluviatile Bildungen. Darüber folgt eine paralische Fazies und noch höher sind neritische Ablagerungen allgemein verbreitet.

A rzehakiás rétegek és a garábi slír koráról nannoplankton és foraminifera vizsgálatok alapján*

Dr. Horváth Mária**—dr. Nagymarosy András**

(3 ábrával, 7 táblázzal)

Összefoglalás: A szerzők a Salgótarjáni-medence és az Északi-Mátra területén felszíni és mélyfúrási szelvényekben vizsgálták a kárpátien korú slír és a rzehakiás rétegek mikroflóráját és faunáját. Megállapítják, hogy mind a kőszénfedő, mind a slír az NN 4-es nannozónába sorolható. A kárpátien foraminifera faunában négy asszociációt különítenek el, melyek fáciesjelzők is. A vizsgálatok alapján a garábi slír jól korrelálható több ausztriai és szlovákiai lelőhellyel.

1. Bevezetés

Az elmúlt években néhány kárpátien korú felszíni és mélyfúrási szelvényt vizsgáltunk a Salgótarjáni-medence és az Észak-Mátra területéről.

Ezeknek a képződményeknek földtani és elterjedési viszonyait viszonylag részletesen ismerjük, őslénytani vizsgálatuk és publikálásuk azonban hiányosabb. Bár a salgótarjáni barnakőszéntelep formáció, a fedő cardiumos, rzehakiás majd chlamyszos homokkővek és a garábi slír *makrofaunájával* számos szerző foglalkozott [a teljesség igénye nélkül: BARTKÓ L. (1961–62), CSEPREGHYÉ MEZNERICS I. (1951; 1954; 1960), HORUSITZKY F. (1939), ID. NOSZKY J. (1930), SCHRÉTER Z. (1940)], addig a foraminifera faunával foglalkozó publikációk száma elenyésző. (A képződményekből leírt fajok összefoglaló felsorolása és a hozzájuk tartozó irodalmi utalások megtalálhatók: BALOGH K. et al. 1966. 52–65. oldal, ill. ALFÖLDI L. et al. 1975. 140–150. oldal.) Az észak-magyarországi terület kárpátien képződményeinek nannoflóráját vizsgálta BÁLDINÉ BEKE M. (1960) egy-egy rétegtani értelemben pontszerűnek tekinthető feltárásból. Az itt említettekén kívül nagyszámú katalogizálatlan őslénytani adat található az adattári mélyfúrási dokumentációk között.

Jelen cikkünkben nannoflórákat és foraminifera faunákat közlünk a rzehakiás rétegekből és a garábi slírből, valamint megkíséreljük elhelyezni ezeket a képződményeket a Standard Neogén Nannoplankton zonációban.

2. A terület és a vizsgált szelvények földtani viszonyai

2.1. A Salgótarjáni-medencében és a Mátra északi előterében előforduló kárpátien képződmények települési sorrendjét a következőkben határozhatjuk meg:

A nógrádi glaukonitos homokkő formáció (eggenburgi emelet) magasabb, regresszív részére tarkaagyag összlet (zagyvapálfalvi formáció) települ a Salgó-

* Elhangzott az MFT Őslénytani-Rétegtani Szakosztályának 1978. április 19-i ülésén.

** ELTE TTK Földtani Tanszék.

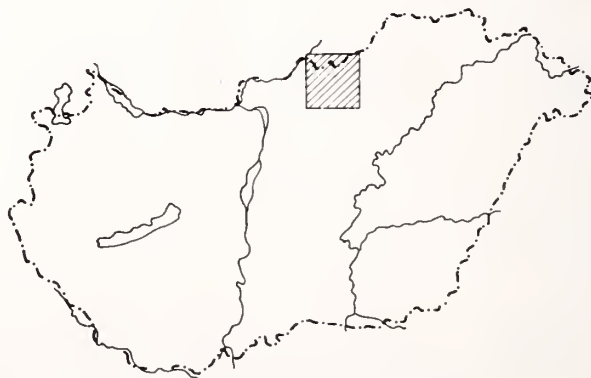
tarjáni-medencében és Mátraalmás vidékén. A recski területen ez a képződmény hiányzik. A gyulakeszi riolittufa formáció (alsó riolittufa) közvetlen fekvőjét alkotja a salgótarjáni barnakőszéntelepes összletnek, mely a medence szélei felé mindenütt kiékelődik. Ennek fedőjében csökkentsósvízi cardiumos és rzehakiás, majd tengeri chlamyszos homok települ. A homokkőre következő nagyvastagságú pélites összlet (garábi slír) a tárgyalt terület határain messze túlnyúlik. A slír magasabb rétegtani helyzetű regressziós szakaszát a bádénien korú tari riolittufa formáció (középső riolittufa) és a mátrai andezit formáció fedi.

A Rétegtani Bizottság Miocén Albizottságának állásfoglalása szerint (HÁMOR G. előterjesztése 1977) az alsó riolittufa, a barnakőszéntelepes összlet és cardiumos-rzehakiás fedőrétegeinek kora ottngien, a chlamyszos homokkő és a slír kora pedig kárpátien.

2.2. A mátraalmási területről vizsgált mélyfúrási rétegsorok (1. ábra)

A legteljesebb rétegsort harántolt T-9. sz. fúrás az eggenburgien korú ilonavölgyi (nógrádi glaukonitos) homokkőben állt meg. Erre vékony tarkaagyag következik, amely a többi rétegsorból hiányzik. A tarkaagyagra települő, feltehetőleg szárazföldre hullott alsó riolittufa már a másik két mélyfúrásban is megtalálható (T-3, -4), utóbbiakban a riolittufa magasabb, közvetlenül kőszénfekvő része erősen kavicsos és vízmozgás nyomait mutatja. A kőszénösszlet — szemben medencebelseji kifejlődéssel — egytelepes. Fedőjében 20—50 m között változó vastagságú tufa-, tufit-, tufás durva- és finomhomokkőösszlet települ, mely ősmaradványokat alig tartalmaz. Erre a rétegsorra következik a vastag finomhomokos, agyagos aleurit (garábi slír formáció), amelynek alsó, mindhárom fúrásban megfigyelhető transzgressziós, illetve a T-9 fúrásban harántolt felső regressziós szakaszában közép- és finomszemű homoklencsés szakaszok, arcás és corbulás betelepülések találhatók (BOHNNÉ HAVAS M. határozása).

A három ismertetett mátraalmási fúrás a slír bádénien korú vulkanit-fedőképződményeit nem harántolta.



1. ábra. A dolgozatban szereplő terület földrajzi helyzete
1. Fig. Geographical position of the area mentioned in this paper

2.3. A Reesk-103, -109. sz. és a Sirok-1. sz. mélyfúrások rétegsorai (1. ábra).

A recski területen a legteljesebb kárpátien rétegsort az Rm-109. sz. fúrás harántolta, de ehhez nagyon hasonló az Rm-103. sz. fúrás rétegsora is. Mindkét fúrás teljes, faunával és nannoflorával nagyrészt igazolható oligocén tartást, melyre az eggenburgien ilonavölgyi homokkő (nógrádi glaukonitos homokkő), majd a tarkaagyagos rétegek kimaradásával az alsó riolittufa települ. A Sirok-1. sz. fúrás tercier összlete közvetlenül diabázra és alaphegységre áthalmozott homokos riolittufával transzgradál (BÁLDI T. — HORVÁTH M. 1970). Mindhárom fúrás feltárta a garábi slírt, igen változó vastagságban (Rm-103. sz. fúrásban 270 m, Rm-109. sz. fúrásban 180 m, Sirok-1. sz. fúrosban 130 m). A slírösszletben vékony andezittelérek és finomszemű, homokos szakaszok figyelhetők meg. A slír közvetlen fedője a középső riolittufa, mely az Rm-103. sz. fúrásban 150 m, a Sirok-1. fúrásban 70 m vastag. Legfiatalabb képződmény a Sirok-1. sz. fúrásban harántolt bádenien korú andezit (mátrai andezit formáció).

A kárpátien makro- és mikrofaunát, ill. nannoflorát magába foglaló garábi slír közettani jellegeiben mindkét vizsgált területen hasonló.

2.4. A kazári ottngien szelvény

A kazári cigánysor feletti dűlőút bevágásában mintegy 34 m tényleges rétegvastagságban tanulmányozhatók a barnakőszéntelepes összlet fedőképződményei, ill. a slírbe való átmenetük. A rétegsort részletesen leírja és ábrázolja HÁMOR G. (in PAPP et al. 1973. 206—209. oldal).

A rétegsor ezidőszert legmélyebb feltárt tagja egy kb. 50 cm vastag durvaszemű kvarchomokkóréteg, felette az 1. sz. barnakőszénteleppel (1. sz. nannominta). A szelvényt ettől felfelé finomhomokos agyagos aleurit és homokkőpadok váltakozása alkotja, a 13—16 méterközben egyedszámban gazdag *Cardium* és *Rzhakia* faunával (2—7. sz. nannominták). Dőlésirányban továbbhaladva a homokkőpadok elmaradnak, a szemeseösszetétel finomabbá válik és a rétegsor fokozatosan átmege a garábi slír formációba (8—14. sz. nannominták).

3. Nannoplankton vizsgálatok

A Középső-Paratethys oligocén és miocén regionális emeletneveit az utóbbi évtizedben egyre inkább elfogadják, használják hazánkban is. Az emeletek határainak definíciója csaknem kizárólag molluszkafajok vagy -együttesek belépésén vagy kihalásán alapul. Ebből értelemszerűen következik, hogy a MARTINI et WORSLEY (1970) által felállított Standard Neogén Nannoplanktonzonáció zónahatárainak és a regionális emelet határainak egybeesése nem törvényszerű, általában nem is valósul meg. Szükséges tehát a regionális emelet típus-szelvényeinek és a nannozonációnak a pontos párhuzamosítása.

MARTINI és MÜLLER (1975a, 1975b) az ottngien és kárpátien emeletek ausztriai típus-szelvényeinek nannofloráját vizsgálva arra a következtetésre jutottak, hogy az ottngien emelet az NN 3 és 4-es nannozónák egy részének, míg a kárpátien emelet az NN 4 és 5-ös nannozónák egy részének felel meg. Munkájukat megnehezítette, hogy az ottngi szelvényben hiányzott a *Sphenolithus belemnos* BRAMLETTE et WILCOXON faj, amelynek kihalása az NN 3/4 zó-

nahatárt definiálja. Ezáltal az ottngangien emelet és a nannozónáció viszonya tisztázatlan. Az NN4- és 5-ös nannozónában fellépő *Sphenolithus heteromorphus* BRAMLETTE et WILCOXON faj a kárpátién alapszelvényekben csak az NN 5-ös zónában jelentkezik. A fent idézett szerzők ennek alapján megállapítják, hogy a *Sphenolithus heteromorphus* „inváziója” csak a késő kárpátiénben érte el a Középső-Paratethys-t.

3.1. A mátraalmási terület (I—II. táblázat).

A T-3, -4, -9-es fúrások rétegsorából kb. 10 m-ként vettünk nannoplankton mintákat. A legteljesebb rétegsort tartalmazó T-9-es fúrás összes mintáját megvizsgáltuk, a T-3 és -4-es fúrások rétegsorának alsó és felső szakaszaiból pedig elégséges számú mintát vizsgáltunk meg ahhoz, hogy ezeket a rétegsorokat a nannoplankton zónációban elhelyezhessük. A nannoflórák faj- és egyedszám tekintetében általában szegényesebbek, mint a hasonló fáciesű bádénien képződmények nannoflórái, valamivel gazdagabbnak mondhatók, mint a hazai fel-

A T—9. sz. mélyfúrás nannoplankton flórája
I. táblázat —

	460—464 m	430—431 m	427 m	410—415 m	405—407 m	390—391 m	381—382 m	375—377 m	366—368 m	357—358 m	345—347 m	338—339 m	327—328 m	314—315 m	301—302 m	295—296 m	297—298 m
<i>Reticulofenestra excavata</i>						r	r										
<i>R. minuta</i>	r	r		f	f		r	r	f	r	f	c	c	r	f	c	c
<i>R. pseudumbilica</i>				r		r	f	f	f	f	r		f	r	f	f	r
<i>Coccolithus miopelagicus</i>								r	r	r	r						
<i>C. pelagicus</i>			f	f	f	f	f	f	f	c	c	c	c		c	c	c
<i>C. sp.</i>								r	r								
<i>Cyclococcolithus floridanus</i>			r	r		r	r	r	r		f	f	r	f	f	f	
<i>C. leptoporus</i>							r	r									
<i>C. rotula</i>																	
<i>Syracosphaera pulchra</i>												r					
<i>Discolithus multiporus</i>							r	r	r	r		r	r		r		
<i>Helicopontosphaera ampliapertura</i>				r			r	f	r	r		r	r		r	f	
<i>H. euphratis</i>																	
<i>H. kamptneri</i>							r		r			r	r		r		f
<i>H. cf. wallichi</i>											r	r					
<i>Thoracosphaera sp.</i>						r							r			f	f
<i>Rhabdosphaera pannonica</i>																	
<i>Sphenolithus cf. conicus</i>					r												
<i>S. heteromorphus</i>									r	f	r			r			
<i>S. moriformis</i>		r			r			r	f	r			r	r	r	r	r
<i>Braarudosphaera bigelowi</i>												r		r			
<i>Discoaster adamanteus</i>																	
<i>D. cf. aulakos</i>																	
<i>D. deflandrei</i>											r						
<i>D. divaricatus</i>																	
<i>D. druggii</i>						r											
<i>D. musicus</i>																	
<i>D. trinidadensis</i>																	
<i>D. variabilis</i>																	
<i>Cricololithus jonesi</i>							f	r			r	r	r	f			c
<i>Coronocyclus nitescens</i>													r			f	
Áthalmazás krétából			r		r	f	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Áthalmazás eocénből				f		r	f	r	r	r	r	r	r	f	r	r	r
Áthalmazás oligocénből												r	r	r	r	r	r

Jelmagyarázat: r = ritka (rare)
f = néhány (few)
c = általános (common)

gazdagabb) faj- és egyedszámmal. A beágyazó kőzet kárpáti slír, pelitesebb szakaszai gazdag, a betelepülő corbulás padok szegényes nannoflórákat tartalmaznak (T-3. fúrás 264–6 m, T-4. fúrás 155–11 m, T-9. fúrás 391–15 m).

Mindhárom fúrás rétegsora biosztratigráfiai helyzetét tekintve MARTINI NN 4-es nannozónájába sorolható, melynek alsó határát a *Sphenolithus belemnos*, felső határát a *Helicopontosphaera ampliaperta* faj kihalása definiálja. Mintáinkban a *Sphenolithus belemnos* fajt nem találtuk meg, így tehát ezek a minták minden valószínűség szerint az NN 3-as zónánál fiatalabbak. A T-9. sz. fúrás 405–407, ill. 357–358 méterközeiből előkerült bizonytalan *Sphenolithus* sp. (*conicus-belemnos* alakkör) egy-egy példánya alapján nem akartunk zónahatárt húzni.

A mindhárom rétegsor legfelső mintájából előkerült *Helicopontosphaera ampliaperta* faj igazolja, hogy a rétegsorok legfelső része is még az NN 4-es zónába sorolható, ugyanezt bizonyítja a mintákból helyell-közzel előkerült *Sphenolithus heteromorphus* és *Helicopontosphaera ampliaperta* együttes jelenléte is.

A mátraalmási fúrásokkal feltárt kárpáti slír teljes egészében az NN 4-es zónába tartozik, a kárpátienben húzódó NN 4/5 zónahatárt a rétegsorban nem találtuk meg.

A T-3. sz. és T-4. sz. mélyfúrások nannoplankton flórája
The nannoplankton in the profiles of the boreholes T-3 and T-4

II. táblázat — Table II

	T-3					T-4								
	305 m	292 m	280 m	274–275 m	263–264 m	253–254 m	6–7 m	190 m	183–184 m	172–173 m	163–164 m	154–155 m	144–145 m	11–12 m
<i>Reticulofenestra minuta</i>			r	f	c	c	c	r		r	f	c	c	
<i>R. pseudoumbilica</i>				r	c	c	c	r		r	f		c	
<i>Coccolithus miopelagicus</i>					r	r								
<i>C. pelagicus</i>	r	r	f	f	f	c	c	r	r	r	f	c	c	
<i>C. sp.</i>												r		
<i>Cyclococcolithus floridanus</i>			f	f	r	f	f				r	r	f	
<i>C. leptoporus</i>														
<i>Helicopontosphaera ampliaperta</i>				f	r	c	r				r	r	r	r
<i>H. kamptneri</i>			r			r	c	r			r	r	r	r
<i>H. cf. waltichi</i>							r							
<i>Sphenolithus cf. conicus</i>							r							
<i>Sph. heteromorphus</i>														r
<i>Sph. moriformis</i>		r	r			f	f		r	f	f			f
<i>Discoaster cf. aulacos</i>					r									r
<i>D. divaricatus</i>			r											r
<i>Criocolithus jonesi</i>						r	c	r						f
Áthalmazás krétából				r	r		f	r	r	r		r	r	r
Áthalmazás eocénből	r		f		f				r	r	r	f	r	r
Áthalmazás oligocénből		r				r				r		r		r

Jelmagyarázat: r = ritka (rare)
f = néhány (few)
c = általános (common)

3.2. A recski terület

Az Rm-103. és -109. sz. mélyfúrások kárpátien szakaszának nannoflóráival itt nem foglalkozunk. Ezek nemcsak faj-, hanem egyedszámban is rendkívül szegényesek, szintjelző formákat jóformán nem tartalmaznak.

3.3. Egyéb minták (III. táblázat)

A Nagybátony—Szorospaták völgyében, felszíni feltárásból vett slírminta kora ugyancsak NN 4-es zónának felel meg.

A K-Cserhátban az acsai Papucs-hegyen levő kavicsbányában durvahomokos kavicsra települ a molluszkafaunával igazolhatóan kárpátien korú slír (BÁLDI T. szóbeli közlése). A két képződmény határáról, ill. a slírből vett egy-egy minta együttesen tartalmazza a *Sphenolithus heteromorphus* és *Helicopontosphaera ampliaptera* fajokat. Tehát a garábi slír alsó szakaszának képződése itt is az NN 4-es zóna időintervallumában indult meg.

A kazári rzehakiás-congeriás kőszénfedő korát a *Rzehakia* fajok jelenléte miatt a szakirodalom konvencionálisan ottngangien korúnak tekinti. Az észak-magyarországi — dél-szlovákiai rzehakiás rétegek foraminifera faunája azonban olyan alakokat is tartalmaz, melyek a kárpátiemeletre jellemzőek (KANTOROVÁ, V., ONDREJICKOVÁ, A., VASS, D. in PAPP et al. 1973.).

A Salgótarjáni-medence rzehakiás kőszénfedőjéből előkerült sztenohalin plankton foraminifera (LAKY I. in PAPP et al. 1973.) és a kazári szelvényben talált cáfafogas, tereдős rétegek a rzehakiás, csökkentsósvízű laguna részleges kapcsolatát jelzik a normális sótartalmú tengerrel. Ez ad magyarázatot arra is, hogy a Kazár 2—3. sz. mintákban hogyan fordulhat elő a közismerten sztenohalin természetű nannoplankton. A neni túl gazdag flórában a *Sphenolithus heteromorphus* és *Helicopontosphaera ampliaptera* fajok együttes előfordulása NN 4-es zónát jelöli. A rzehakiás rétegekre települő slír (14. sz. minta) ugyancsak az NN 4-es zónába sorolható.

A Sajó-völgyben mélyített Sajóvelezd (Sv)-49. sz. mélyfúrás 390 m-ében, a barnakőszén rzehakiás fedője ugyancsak egyértelműen az NN 4-es nannozónába tartozik.

Egyéb vizsgált minták nannoplankton flórája
The nannoplankton from other samples

III. táblázat — Table III

	Kazár								Sajóvelezd (Sv)- 49. f. 390 m	Szorospataki slír	Acsa-Papucs-hegy kavicsos slír
	1. sz. minta	2. sz. minta	3. sz. minta	4. sz. minta	5. sz. minta	6. sz. minta	7-13. sz. min- ták	14. sz. minta			
<i>Reticulofenestra minuta</i>		r						f	f	a	
<i>Reticulofenestra pseudoumbilica</i>								r	f	f	f
<i>Coccolithus pelagicus</i>		f						f	r	c	f c
<i>Coccolithus floridanus</i>		f						f	r		
<i>Cyclolithella</i> sp.		r									
<i>Discolithina latelliptica</i>		r									
<i>Helicopontosphaera ampliaptera</i>		r						f	f	f	r
<i>Helicopontosphaera kamptneri</i>		r						r	r	c	f
<i>Sphenolithus heteromorphus</i>			r					r	r	r	r
<i>Sphenolithus moriformis</i>				üres (empty)	üres (empty)			r	r	f	r
<i>Discoaster adamanteus</i>						r		f	r	r	r
<i>Discoaster variabilis</i>										r	r
<i>Cricolitus jonesi</i>										r	r
Átthalmazás eocénből		r							f	c	r
Átthalmazás krétából									r	r	r

Jelmagyarázat: r = ritka (rare)
f = néhány (few)
c = általános (common)
a = gyakori (abundant)

A T—9. sz. mélyfúrás foraminifera faunája
The foraminifera-fauna in the profile of the borehole T—9.

	16—18 m	27—28 m	36—37 m	45—46 m	64—66 m	76—78 m	85—87 m	95—97 m	103—105 m	115—117 m	128—129 m
<i>Rhabdammina abyssorum</i> M. SARS											
<i>Rh. sp.</i>											
<i>Bathysiphon filiformis</i> M. SARS							v				
<i>B. sp.</i>											
<i>Hyperammina sp.</i>											
<i>Ammodiscus miocenicus</i> (KARRER)											
<i>Reophax pilulifera</i> M. SARS								v			
<i>Cribrostomoides columbienis moravica</i> CICHA et ZAPLET										v	
<i>Cyclammina carpatica</i> CICHA et ZAPLETALOVA											
<i>C. sp.</i>											
<i>Alveolophragmium crassum</i> (REUSS)											
<i>Reticulophragmium cf. venezuelanum</i> (MAYNC)						v				v	
<i>R. carpaticum</i> CICHA et ZAPLET.											
<i>Ammomarginulina sp.</i>											
<i>Spiroplectammina carinata</i> (ORBIGNY)											
<i>Sp. cf. pectinata</i> (REUSS)			v								
<i>Textularia lanceolata</i> KARRER									v		
<i>T. gramen abbreviata</i> ORBIGNY				v						v	
<i>T. sp.</i>											
<i>Budashevella wilsoni</i> (SMITH)											
<i>Martiniella communis</i> (ORBIGNY)											
<i>Spiroloculina compressiuscula</i> KARRER											
<i>Sp. tenuissima</i> (REUSS)											
<i>Quinqueloculina seminula</i> (LINNE)											
<i>Sigmoilopsis celata</i> (COSTA)			v								
<i>Spirosigmilina tenuis</i> (CZJZEK)							v				
<i>Triloculina consobrina</i> ORBIGNY						v					
<i>Tr. sp.</i>			v								
<i>Lagena clavata</i> (ORBIGNY)	v										
<i>L. gracilicosta</i> REUSS											
<i>Lenticulina inornata</i> (ORBIGNY)	v	f	f	r	f	f	f	f	f	r	v
<i>Pseudonodosaria aequalis</i> (REUSS)											
<i>Plectofrondicularia digitalis</i> NEUGEBOREN				v							
<i>Pl. raricosta</i> (KARRER)											
<i>Amphimorphina hauerina</i> NEUGEBOREN											
<i>Globulina gibba</i> ORBIGNY			v								
<i>Guttulina problema</i> ORBIGNY											
<i>Fissurina laevigata</i> (REUSS)						v					
<i>Bolivina antiqua</i> ORBIGNY	v	v	v								
<i>B. dilatata dilatata</i> REUSS	v	v	v	v	v						
<i>B. fastigia</i> CUSHMAN		v	v	v							
<i>B. plicatella</i> CUSHMAN		v	v				v				
<i>B. plicatella mera</i> CUSHMAN et PARKER		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>B. pokornyi pokornyi</i> CICHA et ZAPLETALOVA		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
<i>B. cf. reticulata</i> HANTKEN											
<i>B. scalprata miocentica</i> MACFADYEN		v	v	r	v	v					
<i>Uvigerina cf. acuminata</i> HOSIUS		v	v	v	v	v					
<i>U. bononiensis primiformis</i> P. et T.			v	v	v	v		v		v	v
<i>U. graciliformis</i> PAPP et TURN.				f	v	v					
<i>U. parkeri breviformis</i> PAPP et TURN.	v	v									
<i>Stilostomella approximata</i> (REUSS)											
<i>St. consobrina</i> (ORBIGNY)											
<i>St. pyrula</i> (ORBIGNY)			v								
<i>Bulimina affinis</i> ORBIGNY										v	
<i>B. striata</i> ORBIGNY											
<i>Praeglobobulimina ovata</i> (ORBIGNY)											
<i>Pr. pupoides</i> (ORBIGNY)		v	v			v					
<i>Stainforthia schreiberiana</i> (CZJ.)		v	v	v	r	v					v
<i>Reusella spinulosa</i> (REUSS)						v					
<i>Trifarina angulosa</i> (WILLIAMSON)						v					
<i>Valvulinera complanata</i> (ORBIGNY)	v		v								
<i>Ammonia beccarii</i> (LINNE)	f	f	f	f	r	f	r	r	r	c	
<i>Elphidium flexuosum subtypicum</i> PAPP				v							
<i>Globigerina cf. angustiumbilicata</i> BOLLI	v	v	v								
<i>Gl. bollii lentiana</i> RÖGL											
<i>Gl. cf. bulloides</i> ORBIGNY			v		v	v		v		v	v
<i>Gl. cf. ciperoensis</i> BANNER et BLOW					v	v		v			
<i>Gl. ciperoensis oltangensis</i> RÖGL	v	v	v	v	v	v		f	v		v
<i>Gl. concinna</i> REUSS			v	v	v	v	v				
<i>Gl. foliata</i> BOLLI	v	v	v	v	v	v		v		v	v

	16—18 m	27—28 m	36—37 m	45—46 m	64—66 m	76—78 m	85—87 m	95—97 m	103—105 m	115—117 m	128—129 m
<i>Gl. praebulloides oclusa</i> BANNER et BLOW	v	v		v	v			r	v	r	f
<i>Gl. praebulloides praebulloides</i> BLOW			v	v	v	v	v	f	v	f	f
<i>Gl. sp.</i> (RÖGL után)			v	v	v	v		v	v		
<i>Globigerinoides trilobus trilobus</i> (REUSS)	v			v	v	v		v	v	v	v
<i>Globorotalia obesa</i> BOLLÉ				v	v	v			v	v	v
<i>Cibicides pygmaeus</i> (HANTKEN)				v	v	v				v	v
<i>Coryphostoma cf. sinuosa</i> (CUSHMAN)											
<i>Caucasina elongata</i> (ORBIGNY)			v		v						
<i>C. schishkinskayae</i> (SAMOLOVA)		v			v						
<i>C. subulata</i> (CUSHMAN et PARKER)	v					v			v		
<i>Cassidulina laevigata</i> ORBIGNY		v	v	v			v				
<i>Globocassidulina oblonga</i> (REUSS)											
<i>Gl. subglobosa</i> (BRADY)						v					
<i>Florilus boueanus</i> (ORBIGNY)	r	r	f	f	c	c	c	c	c	c	c
<i>Pullenia bulloides</i> (ORBIGNY)	v	v	v								
<i>Alabama cf. tangentialis</i> (CLODIUS)			v								
<i>Gyroidina cf. neosoldanii</i> (BROTZEN)		v	v		v						
<i>Cibicidoides pseudoungerianus</i> (CUSHMAN)	v	v	v	v			v				
<i>Hanzawata boueana</i> (ORBIGNY)											
<i>H. boueana crassiseptata</i> CIGHA et ZAPLETALOVA			v	v							
<i>Heterolepa dutemplei</i> (ORBIGNY)	v	v	r	f	r	c	c	f	r	r	v
<i>Melonis soldanii</i> (ORBIGNY)											

Jelmagyarázat: v = nagyon ritka (very rare)
 r = ritka (rare)
 f = néhány (few)
 c = általános (common)
 a = sok (abundant)

4. Foraminifera vizsgálatok

4.1. Mátraalmási terület

A mátraalmási barnakőszénkutató területen három vizsgált fúrásszelvény közül a legteljesebb foraminifera faunát a T-9. jelű szolgáltatta. Teljes faunák kerültek vizsgálatra, azaz a kb. 0,5 kg iszapolt anyagból az összes foraminifera példányt kiválogattuk és meghatároztuk. A táblázatokban szereplő jelzések az egyes fajok gyakoriságát, példányszámát jelzik az alábbiak szerint:

v = 1—5 példány; r = 6—10 példány; f = 11—20 példány; c = 21—50 példány; a = 51—100 példány.

A barnakőszéntelepek közvetlen fekvő- és fedőrétegei foraminifera faunát nem tartalmaztak, a fauna általában 30—50 m-rel a telepek felett jelent meg. A garábi sírben a következő foraminifera-asszociációkat lehetett elkülöníteni alulról felfelé haladva a rétegsorban:

— *Ammonia beccarii-Florilus boueanus*-os együttes (T-9. és T-4. jelű fúrásokban). E két faj igen nagy gyakorisággal fordul elő az együttesben, mellettük néhány agglutinált forma (pl. *Spiroplectammia carinata*, *Spirosigmoilina tenuis*), valamint kevés egyéb mészvázú bentosz is megtalálható. Jelentős a szivacsstűk mennyisége, melyeket kevés spatangida és ostracoda kísér. Az asszociációt tartalmazó rétegek maximális vastagsága 80 m (T-9. sz. fúrásban). Az ammoniás faunával párhuzamosítható a T-3. sz. fúrás *Spirosigmoilina tenuis*-os együttese, melyben a *Sp. tenuis* mellett a *Spiroplectammia carinata*, *Textularia lanceolata*, *Florilus boueanus* a leggyakoribb formák.

136—137 m	r	v	c	f	r	r	f
144—146 m	r	v	c	f	r	r	f
155—157 m	r	v	c	f	r	r	f
164—165 m	v	v	c	f	r	r	f
175—177 m	r	v	c	f	r	r	f
184—185 m	v	v	c	f	r	r	f
194—196 m	v	v	c	f	r	r	f
204—205 m	c	v	f	r	r	r	f
216—217 m	r	v	c	f	r	r	f
226—227 m	v	v	c	f	r	r	f
237—239 m	v	v	c	f	r	r	f
245—246 m	v	v	c	f	r	r	f
254—255 m	v	v	c	f	r	r	f
266—267 m	v	v	c	f	r	r	f
274—276 m	v	v	c	f	r	r	f
287—288 m	v	v	c	f	r	r	f
295—296 m	v	v	c	f	r	r	f
301—302 m	v	v	c	f	r	r	f
314—315 m	v	v	c	f	r	r	f
327—328 m	r	v	c	f	r	r	f
338—339 m	v	v	c	f	r	r	f
346—347 m	v	v	c	f	r	r	f
357—358 m	v	v	c	f	r	r	f
366—368 m	v	v	c	f	r	r	f
375—377 m	v	v	c	f	r	r	f
381—382 m	v	v	c	f	r	r	f
390—391 m	v	v	c	f	r	r	f
405—407 m	v	v	c	f	r	r	f

— *Uvigerina graciliformis*-os együttes, melyre az *U. graciliformis* tömeges előfordulása jellemző, esetenként gyakori még a *Spiroplectammna carinata*, *Lenticulina inornata*, *Florilus boueanus* és *Heterolepa dutemplei*. Az asszociáció a T-3. és T-4. fúrásokban határozottan elkülöníthető, a faunát tartalmazó rétegek vastagsága 10—30 m. A T-9. z. fúrásban az alább leírandó faunátípusban közbe-településként, egyes szakaszokon ismerhető fel.

— *Agglutinált házi faunaegyüttes* („agglutinált szint”), mely a T-9-es fúrásban közvetlenül az ammoniás-floriluszos asszociáció felett következik, míg a T-3. és T-4. fúrásokban a már említett *Uvigerina graciliformis*-os asszociáció felett. Az uralkodóan agglutinált faunát tartalmazó rétegek vastagsága a T-9. fúrásban 190 m, a T-3. fúrásban 180 m, míg a T-4. fúrásban csak 100 m (felső része feltehetőleg lepusztult). Az „agglutinált szintre” általában jellemző a *Textularia lanceolata*, *Cyclammna karpatica*, *Reticulophragmium cf. venezuelanum*, *Budashevella wilsoni* stb. gyakorisága. A „szint” faunaösszetétele nem egységes a teljes szelvényben, ingadozás mind az összetételben, mind a gyakoriságban megfigyelhető. Az összetételbeli ingadozások ökológiai változásokra, esetlegesen az áramlások megerősödésére vagy a terrigén anyag mennyiségének csökkenésére vezethetők vissza. Ilyen „ingadozást” jelez a T-9. fúrásban 205—204 m között a jelentős mennyiségű plankton, 200—170 m között a sok *Valvulinera complanata*; míg a T-3. fúrásban 110—80 m között a *Heterolepa dutemplei* és *Cibicidoides pseudoungarianus* gyakorisága.

Az „agglutinált szint” a T-3. és T-4. fúrásokban, gyakorisági viszonyok alapján, tovább tagolható. A két fúrás 60—70 m vastagságú szakaszán, a „szint” alsó részén jellemző a *Textularia lanceolata*-s *faunaegyüttes*, felső részén (120, ill. 30 m vastagságú szakaszon) a *Cyclammna karpatica*-s *faunaegyüttes*.

Az „agglutinált szint” azonosítható a molluszka faunában felismert „corbulás-arcás rétegekkel”, továbbá a T-3. fúrásban talált *Ophiuroidea* maradvány is e szintbe tartozik.

	6—7 m	25—26 m	44—45 m	85—86 m	102—103 m	116—117 m	135—136 m	154—155 m	162—163 m	177—178 m	188—189 m	194—195 m	203—204 m	215—216 m	222—223 m	232—233 m	243—244 m	253—254 m
<i>Hanzavaiia boueana</i> (ORBIGNY)				v	v			v										
<i>H. boueana crassiseptata</i> CICHA et ZAPL	c	f	f	a	a	v	f		v			v	v			r		
<i>Heterolepa dutemplei</i> (ORBIGNY)										v								
<i>Melonis soldanii</i> (ORBIGNY)					v		v											

Jelmagyarázat: v = nagyon ritka (very rare)
 r = ritka (rare)
 f = néhány (few)
 c = általános (common)
 a = sok (abundant)

A T—4. sz. mélyfúrás foraminifera faunája
 The foraminifera-fauna in the profile of the borehole T—4.

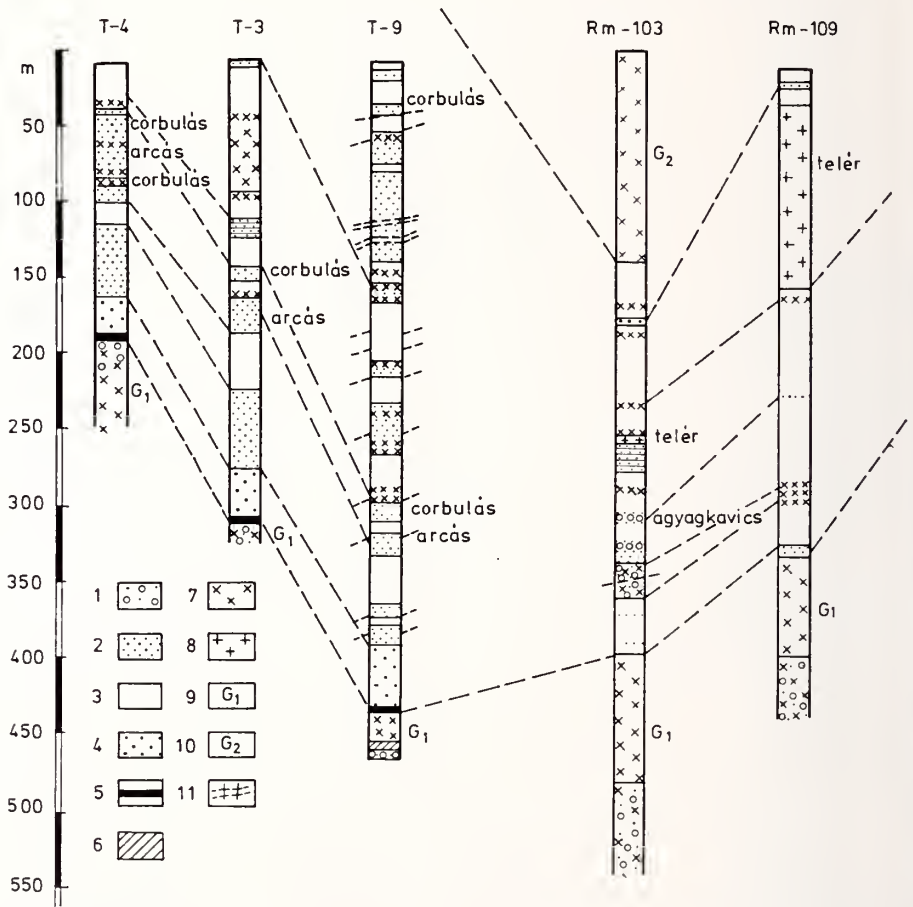
VI. táblázat — Table VI

	11—14 m	21,5—22,5 m	33—34 m	44—45 m	58—59 m	66,3—67,3 m	75,9—76,9 m	85,8—86,8 m	95,6—96,6 m	107—108 m	115—116 m	126—127 m	134—135 m	144—145 m	154—155 m
<i>Bathysiphon filiformis</i> M. SARS			v							v					
<i>Hyperammina</i> sp.			v												
<i>Keophax pitulifera</i> M. SARS							v								
<i>Cribrostonoides columbiensis moravica</i> CICHA et ZAPLETALOVA		r													
<i>Cyclammina carpatica</i> CICHA et ZAPL.	v	f	f	v	v	v		v		v	v	v			v
<i>Cyclammina</i> div. sp.															
<i>Alveolophragmium</i> cf. <i>crassum</i> (REUSS)		r									v		v		
<i>Reticulophragmium carpaticum</i> CICHA et ZAPLETALOVA	v	v	r												
<i>R. cf. venezulanum</i> (MAYNC)	v	v	v				v	v		v	v				
<i>Ammomarginulina</i> sp.		v													
<i>Spiroplectammina carinata</i> (ORBIGNY)											v			v	
<i>S. pectinata</i> (REUSS)											v				
<i>Textularia lanceolata</i> KARRER	v	r	f		f	v	f	r	f	r	r	v			
<i>Budashevella wilsoni</i> (SMITH)			v	r											
<i>Signoilepsis celata</i> (COSTA)										v					
<i>Spirosigmoilina tenuis</i> (CZJZEK)															
<i>Lenticulina inornata</i> (ORBIGNY)	v	r	v	v	v	c		v	v	v	r		v	v	
<i>Marginulina hirsuta</i> ORBIGNY)			v	v					v						
<i>Pseudonodosaria aequalis</i> (REUSS)			v												
<i>Plectofrondicularia digitalis</i> NEUGEBOREN			v	v											
<i>Bolivina scalprata miocenica</i> MACFADYEN			v	v											
<i>Uvigerina graciliformis</i> PAPP et TURNOVSKY			v							f	a			v	
<i>Siphogenerina</i> sp.				v											
<i>Stilostomella approximata</i> (REUSS)			v												
<i>S. elegans</i> (ORBIGNY)			v												
<i>Bulinina striata</i> ORBIGNY				v											
<i>Stainforthia schreibersiana</i> (CZJZEK)	v	v													
<i>Ammonia beccarii</i> (LINNE)										r		v		c	c
<i>Globigerina ciproensis ottanagensis</i> RÖGL Gl. sp.	v		v		v					v					
<i>Globigerinoides trilobus trilobus</i> (REUSS)															
<i>Eponides unbonatus</i> (REUSS)												v			
<i>Caucasina elongata</i> (ORBIGNY)				v											
<i>Florilus boueanus</i> (ORBIGNY)	v	f	v	f	r	r				v	f	v	c	f	
<i>Pullenia bulloides</i> (ORBIGNY)			v	v											
<i>Gyroidina soldanii</i> ORBIGNY	v	v	v												
<i>Heterolepa dutemplei</i> (ORBIGNY)	v	f	r						f	r	f				
<i>Melonis soldanii</i> (ORBIGNY)	v		v												v

Jelmagyarázat: v = nagyon ritka (very rare)
 r = ritka (rare)
 f = néhány (few)
 c = általános (common)
 a = sok (abundant)

— *Globigerinás asszociáció*, mely a T-3. és T-9. sz. fúrásokban ismerhető fel. Jellemző a planktonban gazdagabb fauna, *Globigerina praebulloides praebulloides* és *Gl. ciperoensis ottangensis* gyakoriságával. Hiányzik azonban a *Globigerinoides sicanus* (= *Gl. bisphaericus*). A T-9. fúrásban a globigerinás együttesben gazdag *Uvigerina*- és *Bolivina*-fauna is megfigyelhető, *U. graciliformis*, *U. bononiensis primiformis*, *Bolivina plicatella*, *B. plicatella mera*, *B. scalprata miocenica*, *B. pokorny pokorny* gyakoriságával. Ez a faunaegyüttes képviselheti a legmélyebbvízi környezetet.

Az asszociációk rétegsorbeli elhelyezkedését és egymáshoz való viszonyát a 2. sz. ábrán tüntettük fel.



2. ábra. A mátraalmási T-3, -4, -9. és a recski Rm-103, -109. sz. mélyfúrások rétegsorai. J e l m a g y a r á z a t : 1. Konglomerátum, durvahomokkő, 2. Homoklencsés slir, 3. Agyagos, finomhomokos aleurit (slir), 4. Tufit-tufa-durvahomokkő-finomhomokkő váltakozása, 5. Barnakőszén, 6. Tarkaagyag, 7. Tufa-tufit, 8. Andezit, 9. G₁ = Alsó riolitufa, 10. G₂ = Középső riolitufa, 11. Vetődés

2. Fig. The profiles of the boreholes T-3, -4, -9. in Mátraalmás and Rm-103, -109. in Recsk. Legend: 1. Conglomerate, coarse grained sandstone, 2. Clayey, sandy silt („Schlier”) with sandy lenses, 3. Clayey, sandy silt, „Schlier”, 4. Alternating succession of tuffits-tuffs-coarse grained and fine grained sandstones, 5. Coal, 6. Continental red beds, 7. Tuff and tuffit, 8. Andesite, 9. G₁ = Lower rhyolith tuff, 10. G₂ = Middle rhyolith tuff, 11. Fault

4.2. Recski terület

A garábi slír recski területen feltárt rétegsorában uralkodó az *Ammonia beccarii-Florilus boueanus-os faunaegyüttes*. Az agglutinált faunának csak egyes szakaszokon lépnek fel, főleg *Reticulophragmium-os* összetétellel (*R. venezuelanum*, *R. carpaticum* gyakoriak).

A malakológiai vizsgálatokkal (BÁLDI T. 1970, 1971) összhangban megállapítható, hogy e faunaegyüttes a recski területen nem képviseli a típusos slírfaunát, viszonylag állandó fáciesviszonyokat tükröznek. Nem mutatható ki az asszociációk egyre mélyebb fáciest regisztráló sorozata, mint ahogy az a mátraalmási fúrásokban követhető volt.

4.3. Ökológiai jellemzők

A mátraalmási terület garábi slírjének mikrofaunája a fokozatos transzgressziót igazolja. A sekély, partközeli biotóra jellemző ammoniás-floriluszos faunát uvigerinás asszociáció váltja fel. Az *Uvigerina*-félék optimális élettere recens adatok szerint a 100 m-es tengermélység alatt van. Jelen esetben ilyen vízmélységet nem tételezhetünk fel, a fauna monoton jellege miatt. Az agglutinált faunákban gyakori *Reticulophragmium*-félék a sekélyszubltorális-szubltorális, homokos, lágy aljzatú élettérre utalnak, míg a *Cyclammia karpatica* mélyebb neritikus régiókra jellemző. A malakológiai vizsgálatokat is figyelembe véve az agglutinált faunának 50–60 m-nél nagyobb vízmélységben nem valószínű, hogy éltek.

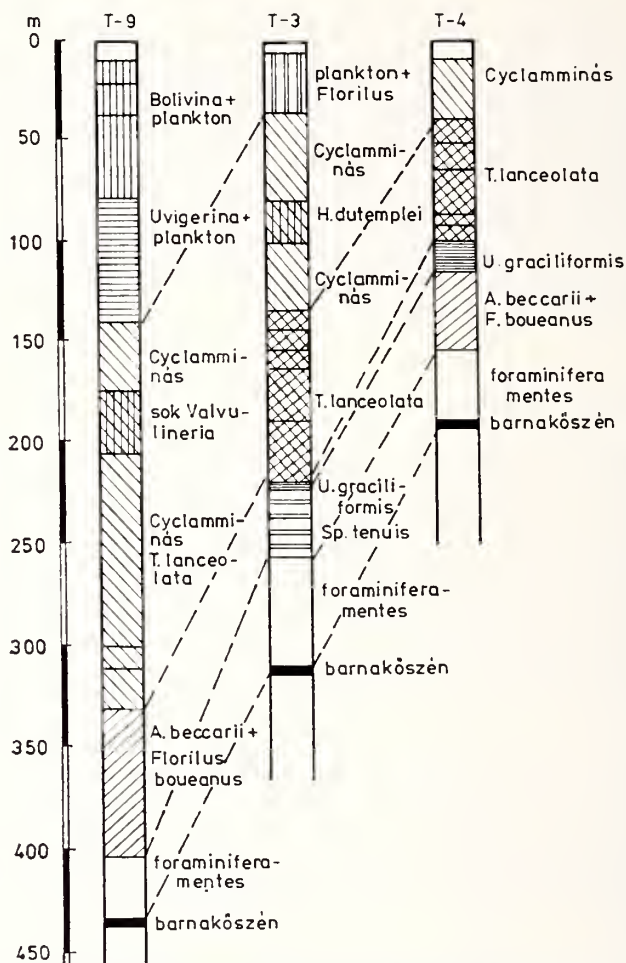
A legnagyobb tengermélységet a *Globigerina*-s asszociáció jelzi, melyben az *Uvigerina* és *Bolivina* gyakorisága, faj- és egyedgazdagsága már a 100 m mélységet elérő, normál sótartalmú tengervízre utal.

A recski terület foraminifera asszociációi a sekélyszubltorális környezet állandósulását jelzik. Egyedül a Sirok-1. fúrás faunái alapján rögzíthető a képződés idejének transzgressziós és regressziós jellege, bár a vízmélység a legnagyobb tengerelöntés idején sem igen haladhatta meg az 50 m-t.

4.4. A foraminifera fauna sztratigráfiai helyzete

Mindkét vizsgált terület foraminifera asszociációi kárpátien emeletre utalnak. Több olyan faj található meg, melyek a Középső-Paratethysben kárpátienre korlátozódnak (pl. *Cyclammia karpatica*, *Textularia lanceolata*); számos faj az ottngangienben jelenik meg, maximális gyakoriságát a kárpátienben éri el (pl. *Uvigerina graciliformis*); továbbá felismerhetők azok a fajok is, melyek a kárpátienben jelennek meg és a kárpátien-bádenien kifejlődések agglutinált asszociációiban jellemzők (*Cyclammia karpatica*, *Reticulophragmium karpaticum*, *R. venezuelanum*).

A plankton faunában gyakori *Globigerina ciproensis ottngangensis* fajöltője RÖGL et al. (1975) szerint felsőegerientől a kárpátien közepéig terjed. A *Gl. praebulloides praebulloides* az egyik legnagyobb fajöltőjű terciér taxon. Hiányzik a plankton faunából a *Globigerinoides sicanus*, mely a fenti szerzők szerint a középső-kárpátienben jelenik meg és az alsó lagenidás zónában még megtalálható. Hiánya egyrészt magyarázható a mátraalmási területen a slír felső szakaszának



3. ábra. A foraminifera asszociációk helyzete a mátraalmási fúrászelvényekben

Fig. 3. The position of the foraminiferal assemblages in the profiles of the boreholes in Mátraalmás

lepusztulásával, másrészt a recski területen a sekélyszublitóralis, áramlásmentes biotóp uralmával.

A mellékelt VII. sz. táblázat szerint, melyben a faunánkban megtalálható, sztratigráfiai értékű taxonok fajlétjét tüntettük fel, bizonyítottnak látszik a garábi slír kárpátien kora a foraminifera fauna alapján is.

5. Összefoglalás

5.1. Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy az észak-magyarországi rzeahíás (oncophorás) rétegek és az ezekre települő garábi slír jelentős része az NN 4-es nannozónába sorolható.

A zónahatár hiteles megállapításánál problémát okozhat az, hogy a *Sphenolithus belemnus* zónahatárt jelző hiánya esetleg nemcsak kihalással, hanem a

A Középső-Paratethys regionális emeleti, a vizsgált szelvényekben előforduló legfontosabb szintjelző foraminifera- és nannofossilizálak fajtajegyeknek feltüntetésével
 The regional stages of the Central Paratethys in correlation with the planktonic foraminifera zones nanoplankton zones, showing the vertical distribution of the most important foraminifera and nanofossil datum indicators occurring in the examined profiles

VII. táblázat — Table VII.

A miocén regionális emeleti a Középső Paratethysben	OPN plankton zónák	A CPN plankton zónák elnevezése	A nannozónák számai	A nannozónák elnevezése	Stratigraphic units
Badenien M ₁ („Torton”)			NN-5	<i>Sphenolithus heteromorphus</i>	<i>Reticulophragmium carpaticum</i> <i>R. cf. venezuelanum</i> <i>Cyrtostomoides carpatica</i> <i>Budasheilla wilsoni</i> <i>Bolivina d. dilatata</i> <i>B. plicatella meta</i> <i>B. pokornyi</i> <i>B. scalprata miocenica</i>
Kárpátién M ₂ („Felsőhelvét”)	5	<i>Globigerinoides bisphericus</i>	NN-4	<i>Helicopontosphaera amphiperta</i>	<i>U. parkeri breviformis</i> <i>U. graciliformis</i> <i>U. vagerina b. primiformis</i>
Ottomány M ₃ („Alsóhelvét”)	4	<i>Globigerinoides trilobus</i> — <i>Globiquadrina dehiscentes</i>	NN-3	<i>Sphenolithus lemnus</i>	<i>Gl. nordes trilobus trilobus</i> <i>Gl. constricta</i> <i>Gl. cypriensis ottományensis</i> <i>Gl. bolivi lentiana</i>
Eggenburgien M ₁ („Burdigál”)	3	<i>Globigerinoides quadrilobatus primordius</i>	NN-2	<i>D. draggi</i>	<i>Globorotalia obesa</i>
Egerien OM			NN-1	<i>Triquetronobolus carinatus</i>	
(„Aquitani, Châté-Aquitani, Kati”)	2	<i>Globorotalia opima opima</i> — <i>Globigerinoides</i> megj.	NP-25	<i>S. cypriensis</i>	
			NP-24	<i>Sphenolithus distans</i>	
					<i>Discaster druggii</i>
					<i>Sphenolithus heteromorphus</i>
					<i>Sphenolithus belmos</i>
					<i>Helicopontosphaera amphiperta</i>
					<i>Globiquadrina dehiscentes</i>
					<i>Globorotalia obesa</i>
					<i>Gl. nordes trilobus trilobus</i>
					<i>Gl. constricta</i>
					<i>Gl. cypriensis ottományensis</i>
					<i>Gl. bolivi lentiana</i>
					<i>U. parkeri breviformis</i>
					<i>U. graciliformis</i>
					<i>U. vagerina b. primiformis</i>
					<i>B. scalprata miocenica</i>
					<i>B. pokornyi</i>
					<i>B. plicatella meta</i>
					<i>Bolivina d. dilatata</i>
					<i>Budasheilla wilsoni</i>
					<i>Cyrtostomoides carpatica</i>
					<i>Reticulophragmium carpaticum</i>
					<i>Cyrtostomoides columbiensis moravica</i>

nem megfelelő környezeti viszonyokkal is megmagyarázható. Ha elfogadjuk BUKRY D. (1973) javaslatát, hogy az NN 3 zóna felső határát ne a *Sph. belemnus* kihalásával, hanem a *Sph. heteromorphus* sokkal biztosabb fellépésével jelöljük — és ez a két határ majdnem egybeesik —, akkor a fenti szelvények NN 4-es biozónájának besorolása továbbra is helyes.

A fent tárgyalt nannoflorák tanúsága szerint hazánk területén a *Sph. heteromorphus* „inváziója” nem a kárpátien legvégén (NN 5 zóna), hanem már az NN 4-es zónában megtörtént.

5.2. A garábi slír foraminifera faunájának vizsgálata a már korábban ismert *Uvigerina*-s faunák mellett elsőnek igazolta a kárpátien „agglutinált szint” meglétét a Mátra-vidéki területen. Ilyen faunaegyütteseket a Bécsei-medence területéről a korábbiakban CICHA és társai (1967) írtak le a závodi és a laksar rétegekből (Laksárskig Nova Ves-1, -2 sz. fúrások). Szintén a fenti szerzők említenek uvigerinás, globigerinás faunákat D-Szlovákiából Durkovec és Dolna Pribelce vidékéről, mely kifejlődések a hazai slírösszlet északi folytatását képviselik.

5.3. Vizsgált rétegsoraink és az ismert irodalmi adatok alapján K-ról Ny-ra haladva azt tapasztaljuk, hogy a sajóvölgyi- és egercsehi barnakőszéntelepek fedőjében levő csökkentsősvízi és tengeri rétegek váltakozásából álló kárpátien fedőképződményeket nyugatabbra a siroki és recski mélyfúrásokban kevésbé homokos, erősen pelites sekély szublitorális slír helyettesíti. A Recsk-103. sz. fúrásban BÁLDI T. (1975) szerint a kárpátien slír keletkezési mélysége max. 30—40 m, helyenként ennél kevesebb lehetett. Ez magyarázza az ammoniás-floriluszos faunák uralkodását és a nannoplankton hiányát, ill. szegényes voltát is.

A mátraalmási terület kárpátien slírje — bár ezt a kőzetanyag a recski kifejlődéssel összehasonlítva egyáltalán nem tükrözi — foraminifera- és nannoplankton vizsgálatok alapján a kárpátien üledékgyűjtő medence nyíltabb, kimélyültebb részén keletkezett.

Irodalom — References

- ALFÖLDI L. et al. (1975): Miskolc. Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához, pp.1—277.
- BÁLDI T.—HORVÁTH M. (1970): Jelentés a Sirok-1. sz. mélyfúrás faunájának vizsgálatáról. Kézirat.
- BÁLDI T.—HORVÁTH M. (1971): Előzetes összesítő jelentés a recski rétegtani vizsgálatokról. Kézirat
- BÁLDI T.—HORVÁTH M. (1975): Jelentés az Rm—103. sz. mélyfúrás makro- és mikrofaunájáról. Kézirat
- BÁLDI T.—HORVÁTH M.—NAGYMAROSY A. (1976): Jelentés az Rm—109. és Rm—116. sz. fúrások paleontológiai vizsgálatáról. Kézirat
- BÁLDI T.—HORVÁTH M.—NAGYMAROSY A. (1977): Jelentés a mátraalmási barnakőszén előfordulás átfogó biosztratigráfiai vizsgálatáról. Kézirat
- BÁLDINE BEKE M. (1960): Magyarországi miocén Coccolithophoridák rétegtani jelentősége. Földt. Közl., 90., pp. 213—223.
- BALOGH K. et al. (1966): Salgótarján. Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához, pp. 1—155.
- BARTKÓ L. (1961—62): A nógrádi barnakőszénterület földtani vizsgálata. Kandidátusi értekezés. Kézirat.
- BUKRY, D. (1973): Low-latitude Coccolith biostratigraphic zonation. Repr. Edgar et Saunders: Rep. DSDP, vol. XV. Washington, pp. 658—703.
- CICHA, I.—SENES, J.—TEJKAL, I. (1963): Chronostratigraphie und Neostratotypen, M₃-Karpalien. Bratislava
- CICHA, I.—ZAPLETALOVA, I. (1963): Wichtige Vertreter der Familie Lituolidae Reuss, 1861 (Foraminifera), aus dem Miozän der Westkarpaten. Sborn. Geol. věd, paleont. sv. 1, S. 75—121
- CICHA, I.—ZAPLETALOVA, I. (1966): Representatives of Bolivia in the Miocene of the Western Carpathians. III-rd Sec. CMNS. pp. 103—109.
- CICHA, I.—ZAPLETALOVA, I. (1966): Die Familie Textulariidae des Miozän der Westkarpaten, III-rd Sec. CMNS, pp. 194—196.
- CSEPREGHYNÉ MEZNERICS I. (1951): A Salgótarjánvidéki slír és pectenés homokkő faunája. Földt. Közl., 81, pp. 303—319.
- CSEPREGHYNÉ MEZNERICS I. (1954): A keletcserhádi helvétii és tortónai fauna. Földt. Int. Évk., 41, 4, pp. 1—185.
- CSEPREGHYNÉ MEZNERICS, I. (1960): Pectinidés du Néogène de la Hongrie et leur importance stratigraphie. Mem. Soc. Geol. France, Tom. 39, Mém. 92, pp. 1—56.
- HORUSITZKY F. (1939): Felsőoligocén és alsómiocén faunák az Ipoly-medencéből. MÁFI Évi Jel. 1933—35-ről, 2, pp. 782—788.
- MARTINI, E.—MÜLLER, C. (1975/a): Calcareous Nannoplankton and Silicoflagellates from the type Ottnangian and equivalent strata in Austria (Lower Miocene). Proc. VI-th Congr. RCMNS, Bratislava
- MARTINI, E.—MÜLLER, C. (1975/b): Calcareous Nannoplankton from the Karpatian in Austria (Middle Miocene). Proc. VI-th Congr. RCMNS, Bratislava

- MARTINI, E.—WORSLEY, T. (1970): Standard Neogene Calcareous Nannoplankton Zonation. *Nature*, v. 225, n. 5229, pp. 285—290.
- MAYNC, W. (1955): Reticulophragmium n. gen. a new name for Alveolophragmium Stschedrina, 1936. *Journ. Paleont.*, v. 29, pt. 3, pp. 557—558.
- ID. NOSZKY J. (1930): A Magyar Középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei. II. A miocén. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.*, 27, pp. 159—236.
- PAPP A. et al. (1973): M₂. Otttangien. Chronostratigraphie und Neostatotypen. Bd. III. pp. 1—841. Bratislava
- RÖGL, F. (1968): Die miozäne Foraminiferenfauna von Laa an der Thaya in der Molassezone von Niederösterreich. *Mitt. Geol. Ges.* 61, S. 63—123.
- RÖGL, F. (1969): Die Foraminiferenfauna aus den Phosphoritsanden von Plesching bei Linz (Oberösterreich) — Otttangien (Untermiozän). *Natur. Jahr. Stadt. Sonderb.*
- RÖGL, F. (1975): Die planktonischen Foraminiferen der Zentralen Paratethys. *Proc. VI-th Congr. RCMNS*, pp. 113—120. Bratislava
- RÖGL, F. STEININGER, F.—MARTINI, E. (1975): Current Oligocene/Miocene biostratigraphic concept of the Central Paratethys. *Newsletters Stratigr.*, p. 1—48.
- SCHRÉTER Z. (1940): Nagybátony környéke. *Magyarhoni Földtani Társ. Munkálatai*, 2, pp. 1—154.

On the age of the Rzehakia Beds and the Garáb Schlier in the light of nannoplankton and foraminiferal studies

Dr. M. Horváth—Dr. A. Nagymarosy

The relation of the Carpathian, a regional stratigraphic stage, to foraminiferal and nannoplanktonic zonations was studied in surface and borehole profiles in the Salgótarján Basin and the northern Mátra Mountains, North Hungary. On the basis of the joint occurrence of *Sphenolüthus heteromorphus* and *Helicopontosphaera ampliaperta* the Rzehakia Beds and the pelagic Garáb Schlier Formation overlying them can be assigned to MARTINI's NN 4 Zone. The species *Sph. heteromorphus*, which was hitherto known only in NN 5 Zone in the central Paratethys area, appears already in NN 4 Zone. The foraminiferal fauna bears witness to the Carpathian age of these beds (*Cyclammina carpathica*, *Textularia lanceolata*). Four foraminiferal associations can be observed to occur, being subsequently characteristic of gradually deeper and more pelagic water environments: *Ammonia beccarii-Florilus boueanus* assemblage, arenaceous foraminiferal assemblage, *Uvigerina graciliformis* assemblage and *Globigerina* assemblage.

A dunai magaspартok mérnökgeológiai vizsgálata

Dr. Scheuer Gyula*

(17 ábrával)

Összefoglalás: Budapesttől D-re—Mohácsig a Duna jobb partján 6 hosszabb-rövidebb folyószakaszon a földtani és morfológiai adottságokból eredően magaspártok alakultak ki, amelyek tájképi jelentőségükön túlmenően, mozgásformáikkal és több, a közelmúltban lezajlott jelentős felszínmozgással vonták magukra a szakemberek figyelmét. A különböző magaspárt szakaszokon végzett feltárási és helyszíni vizsgálatok eredményei alapján lehetőség nyílik arra, hogy az egyes magaspárt szakaszokat mérnökgeológiai vonatkozásban összehasonlítsuk és a magaspártok mozgásaira vonatkozóan általánosan érvényes következtetéseket vonjunk le. Továbbá a rendelkezésre álló gazdag összehasonlító anyag alapján különböző szempontok figyelembevételével típusba sorolásukat is megkíséreljük.

1. Bevezetés

Budapesttől D-re a dunai magaspártokkal (1. ábra) és azoknak mozgásaival foglalkozó szakirodalom főleg az elmúlt másfél évtizedben bontakozott ki jelentősen amikor olyan területeken következtek be mozgások, amelyek már emberi településeket, ipari létesítményeket veszélyeztettek. Ezért a mozgásokkal kapcsolatosan már számos ismertetés és közlemény jelent meg. Az egyes szerzők megfigyeléseik alapján a mozgások okaira, és azok keletkezésére vonatkozóan ismertették feltételezéseiket és megállapításait. A geomorfológiai irodalomban többek között BULLA B. (1939.), ÁDÁM L. (1954.). Véleményük szerint a suvadások igen jellegzetes partalakító tényezők, és a mozgások a löszösszet alatti vörösigyagon és egyes löszkötegek közötti vályogzónákon jönnek létre.

Legújabban pedig PÉCSI M. foglalkozott a magaspártok mozgásaival (1959, 1971, 1974).

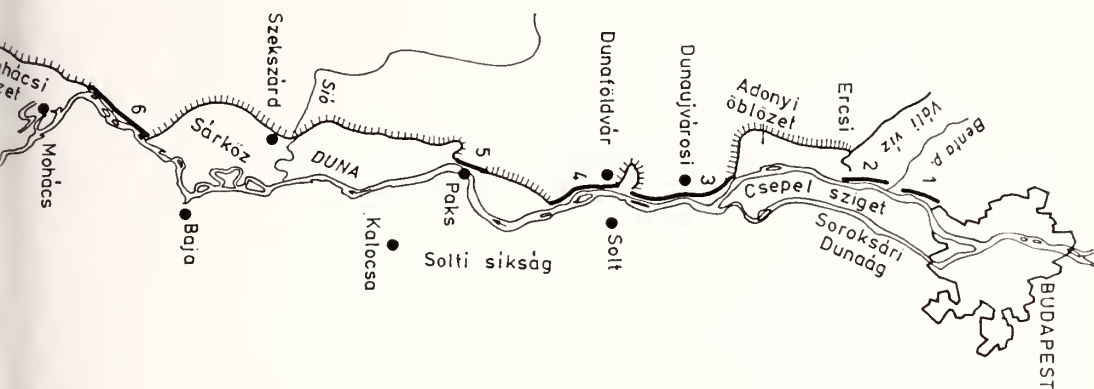
Részletesen leírta és elemezte az 1970-ben lezajlott Dunaföldvári mozgást (1971.) és a felszínmozgások morfológiai osztályozásánál (1974.) e magaspárti mozgásformákat is figyelembe vette.

A dunaújvárosi partszakaszon észlelt mozgások kapcsán fejtette ki véleményét DOMJÁN J. (1952.), GALLI L. (1952.) és SCHMIDT E. R. (1964.).

A hatvanas évek elejétől esetenként károkat is okozó (Dunaújváros, Rácalmás) mozgások újabb lendületet adtak a kutatásoknak és vizsgálatoknak.

Az egyes mozgásokkal kapcsolatos vizsgálatokról és a kutatási eredményekről többek között EGRY GY.—PÁRDÁNYI J. (1968), KARÁCSONYI S.—SCHEUER GY. (1969, 1972), KÉZDI Á. (1970), HORVÁTH ZS.—SCHEUER GY. (1976) adtak ismertetést. A különböző helyeken végzett mozgások tanulmányozása és vizsgálata kapcsán merült fel annak szükségessége és indokoltsága, hogy a Budapest alatti Duna jobbparti magaspártszakaszok egyéges szemlélettel kerüljenek feldolgozásra mérnökgeológiai vonatkozásban.

* ÉVM Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat



A dunai magaspartszakaszok áttekintő helyszínrajza. J e l m a g y a r á z a t: 1. Érdi magaspart, 2. Ercsi magaspart, 3. Dunaújvárosi magaspart, 4. Dunaföldvári magaspart, 5. Paksi magaspart, 6. Dunaszekcsői magaspart

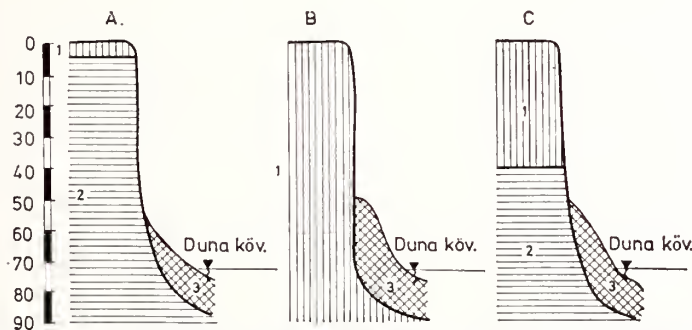
Übersichtslageplan der Donau-Hochuferabschnitte. E r k l ä r u n g e n: 1. Hochufer von Érd, 2. Hochufer von Ercsi, 3. Hochufer von Dunaújváros, 4. Hochufer von Dunaföldvár, 5. Hochufer von Paks, 6. Hochufer von Dunaszekcső

2. A magaspartok mérnökgeológiai adottságai

A magaspartok földtani felépítése

A dunai magaspartokat felépítő képződmények kora és kifejlődése a megfigyelések és kutatások eredményei szerint igen változatosak. Ez azzal magyarázható, hogy a nagy területi eloszlásból eredően igen változatos, sok esetben helyi, nem regionális elterjedésű tényezők is közrejátszottak az egyes magaspartokat felépítő rétegösszletek kialakításában.

Általánosságban megállapítható, hogy a magaspartokat felsőpannon és negyedkori rétegek építik fel. A földtani viszonyok alapján 3 fő típust lehet megkülönböztetni (2. ábra).



2. ábra. A magaspartok csoportosítása földtani felépítés alapján. A = Felsőpannoniai rétegekből álló magaspart B = Pleisztocén rétegekből álló magaspart, C = Összetett-pleisztocén és pannon rétegekből álló magaspart. J e l m a g y a r á z a t: 1. Pleisztocén rétegek, 2. Felsőpannoniai rétegösszlet, 3. A magasparttól leomlott, lecsúszott áttelepült anyag

Abb. 2. Gruppierung der Hochufer je nach geologischem Bau. E r k l ä r u n g e n: A = Hochufer aus oberpannonischen Ablagerungen, B = Hochufer aus pleistozänen Schichten, C = Hochufer, zusammengesetzt aus pleistozänen und pannonischen Ablagerungen, 1. Pleistozäne Schichten, 2. Oberpannonischer Schichtenkomplex, 3. Tone, vom Hochufer abgerutscht und umgelagert

Az *első típus* az amikor a magaspartot teljesen felsőpannon rétegösszlet alkotja. Ezt a parttípust az Érdi magaspart képviseli. E részen a kb. 40 m magas partfalak a felső 1—2 m vastagságú negyedkori képződményektől eltekintve felsőpannoniai képződményekből állnak.

A *második típusba* azok a magaspartok sorolhatók, ahol a földtani felépítésben a felsőpannoniai és negyedkori rétegek egyaránt résztvesznek. Ilyen partszakaszok Kulcsnál, Rácalmánál, Dunaiúvárosnál ismeretesek. E típusnak fő meghatározója, hogy a felsőpannoniai rétegek a Duna középvízi szintje fölött is kibukkanjanak.

A *harmadik típusba* azok a magaspartok sorolhatók, amelyeket teljes magasságukban a negyedkori képződmények építik fel, sőt a Duna szintje alatt is tovább folytatódnak különböző mélységig. Eddigi vizsgálatok eredményei szerint egyes helyeken a folyó középvízi szintje alatt 30—35 m mélységig még pleisztocén rétegek vannak és ez után következnek a felsőpannon képződmények.

Ilyen magaspartoknál a felszíni előfordulási vastagsággal együtt a negyedkori rétegek összvastagsága elérheti, sőt meghaladhatja a 80 m-es értéket is. Az egyes szakaszokon belül ilyen felépítésű magaspartok a dunaszekesői Várhegynél, a dunaföldvári Öreghegynél vannak többek között.

Az előzőekben felsorolt alaptípusok mellett ezeknek az *átmenetei* is természetesen megtalálhatók. Általánosságban azonban megállapítható, hogy az Érdi és Ercsi magaspartszakaszokra az első típus a jellemző, míg a Dunaiúvárosi, Dunaföldvári, Paksi és Dunaszekesői partszakaszoknál a második és harmadik típusok és ezek átmeneti formái fordulnak elő.

A dunai magaspartok kialakulásában a negyedidőszaki fiatal mozgásoknak jelentős szerepük volt. Lépcsős levetődések okozták azt, hogy kis területen belül — egyes partszakaszokon — a felsőpannoniai rétegek felszíne különböző magasságokban fordul elő. A magaspartvonulatok közé iktatódó dunai üledékekkel kitöltött süllyedékek is mint pl. az Adonyi öblözet, Bölske-Madocsai süllyedék, Sárköz stb. fiatal szerkezeti mozgások hatására keletkeztek. Egyes területeken a süllyedő mozgások még ma is tartanak a vizsgálatok szerint. PÁVAI VAJNA F. (1953.), gyűrődéses és felboltozódásos formákat mutatott ki a dunai magaspartoknál. RÓNAI A. (1972.) a pannoniai rétegek hullámos településére mutatott rá és megállapítása szerint a pannoniai antiklinálisok darabjaira ülnek a magas hegyfokként kiugró löszdombok, mint pl. Kules, Dunaiúváros, Dunaföldvár. A szerkezeti vonalak ÉNy—DK, ill. ÉK—DNy-i irányúak. A Dunavölgy a felsőpleisztocéntól kezdve szakaszosan és helyileg egymástól eltérő mértékben megsüllyedt és ezek a mozgások terelték a folyót Ny felé. A magaspart szakaszok ezekből a süllyedő mozgásokból kimaradtak, ill. kisebb mértékben süllyedtek meg a környezetükhöz képest. A mai állapot létrehozásában a szerkezeti mozgások mellett azonban a Duna oldalazó eróziója is hatékonyan közreműködött. A felsőpannoniai képződmények felszínére települő pleisztocén löszösszlet kifejlődése és vastagsága is rendkívül változatos képet mutat a magaspartok felépítésében. Bizonyos szintekben jelentős réteghiányok mutathatók ki a löszösszleten belül.

A felsőpannoniai rétegösszlet felső 30—50 m-es szakasza, a regionális kifejlődési adottságok mellett helyi sajátosságokat is mutat. A közbetelepülő homokrétegek száma és vastagsága nagyon változó. Egyes helyeken a pannon felszínétől számítva 50 m mélységig 6—7 homokréteg is kimutatható a rétegösszletben, míg máshol csak kisvastagságúak, erősen iszapos finomhomok kifejlődésűek és számuk is csak 1—2 rétegre korlátozódik.

A magaspартok vízföldtani viszonyai

A különböző partszakaszokon végzett mérnökgeológiai vizsgálatok olyan eredményeket szolgáltattak, hogy az egyes mozgások keletkezésében a hidrogeológiai adottságok nagymértékben közrejátszanak.

A vizsgálatok és megfigyelések szerint az alábbi víztípusok különböztethetők meg a magaspартok környezetében: 1. talajvíz, 2. rétegvíz, 3. kevertvíz (talaj, és rétegvíz keveredése).

A talajvíz többféle víztartó képződményen fordul elő. Talajvíz tározódik a löszösszletben, a folyóvízi üledékekben, a mozgások által átdolgozott anyagban. Az egyes talajvíztartó rétegek között hidrológiai kapcsolat alakul ki abban az esetben, ha a helyi adottságok ezt lehetővé teszik.

Igy többek között a löszösszlet talajvíze átadódik a Dunát kísérő kavicsos-homokos üledéknek. Ilyen viszonyok találhatók pl. Kisapostagnál.

A rétegvizek a felsőpannoniai rétegösszlet homokrétegeiben tározódnak. A különböző partszakaszokon végzett vizsgálatok szerint a felső 50 m-es szakaszon 1–7 vízvezető réteget mutattak ki. Ezeken túlmenően az iszap és agyagrétegeket gyakran tagolják 2–5 cm vastagságú homokerek, amelyek szintén nyomásalatti vizet tároznak.

Az egyes homokrétegekben levő víz nyomásviszonyai között olyan törvényszerűség mutatható ki, hogy a nyomás a rétegek mélységével emelkedik.

A vízszint megfigyelések szerint a Duna közelében a folyó vízállása a nyomásértékeket erőteljesen befolyásolja (HORVÁTH Zs. — SCHEUER Gy. 1977). A levonuló árhullámok jelentős nyomásemelkedést okoznak. Egyes rétegeknél kimutattak 3 m-es vízszintemelkedést is (Dunaföldvár, Dunaujváros).

Egyes területeken a talaj és rétegvizek kapcsolata alakult ki és kevert víz jött létre (Dunaujváros). Ilyen vizek a megcsúszott területeken fordulnak elő.

A magaspартok lábánál vonalmenti vízszivárgás vagy koncentrált vízkilépések — források — vannak. Ezek részben a talajvíz, részben pedig a rétegvizek természetes megcsapolói.

A talajvíz forrásoknak két típusa különböztethető meg:

a) Az egyszerű talajvízforrások vagy vonalmenti vízszivárgások azokon a partszakaszokon fordulnak elő, ahol a partfal lábánál hiányzik a mozgásokból eredő anyag, ill. ez csak kisebb területekre terjed ki. Ilyen figyelhető meg Dunaföldvárnál, Dunaszekcsónél, Dunaujvárosnál egyes partszakaszokon.

b) A duzzasztott talajvíz források ott mutathatók ki, ahol a partél előterében rossz vízvezetői tulajdonságú mozgások révén átdolgozott anyag van nagyobb vastagságban és kiterjedésben. Ilyen helyeken a mögöttes területekről szivárgó talajvíz a rossz vízvezető összlet tetejéig visszaduzzadt és ott lép ki forrás formájában.

Az egyszerű talajvízforrások közvetlenül a Dunapartnál lépnek ki a rétegből, míg a duzzasztott források vizei 15–30 m-rel magasabban a folyó felett.

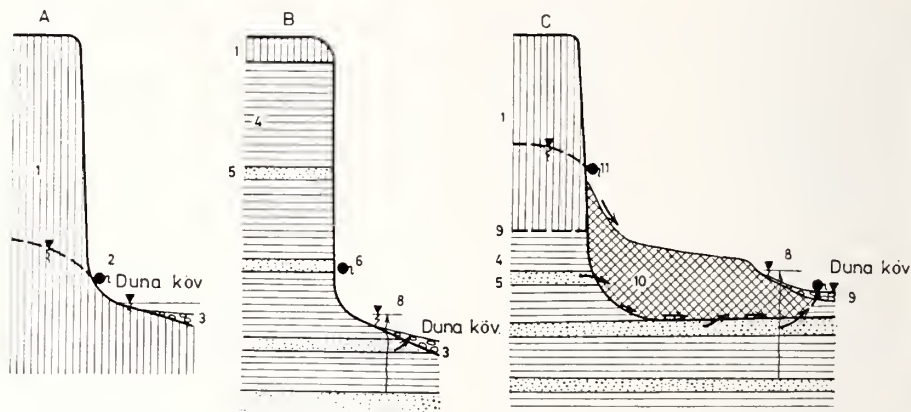
A réteg források is két típusra oszthatók, aszerint, hogy a folyóparton, mederben vagy magaspартból fakadnak.

a) Egyszerű rétegforrások azok, amelyek a pannoniai rétegösszlet homokrétegéből fakadnak és a partfalból lépnek ki. Ilyen források azokon a partszakaszokon találhatóak, így többek között Rácalmásnál, ahol a pannoniai rétegek alkotják a partfalat részben vagy egészen.

b) Nyomásalatti rétegforrásokként különíthetjük el azokat a vízkilépéseket, amelyeknek vízutánpótlódását a terep fölé felszökő rétegvizek biztosítják.

Ezek rendszerint közvetlenül a Dunaparton vagy a mederben fakadnak. Több esetben ezek egész forrás csoportokat alkotnak. Magas folyóvízállásnál rendszerint víz alá kerülnek és hozamuk csökken, sőt megszűnhet működésük. Rétegforrásokat ismerünk Rácalmásnál, a dunaújvárosi és dunaföldvári magaspartok egyes helyein.

A fentiekben vázolt vízföldtani szempontok alapján megkülönböztethetünk négy féle magaspartot (3. ábra):



3. ábra. A magaspartok vízföldtani adottságainak főbb típusai. A = Talajvízforrásos vagy vonalmenti vízkilépéses magaspart, B = Rétegforrásos magaspart, C = Összetett vízföldtani adottságú magaspart. J e l m a g y a r á z a t: 1. Lössösszlet, 2. Talajvízforrás, 3. Dunai üledékek, 4. Felsőpannoniai kötött rétegek (agyag, iszap), 5. Felsőpannoniai szemcsés rétegek (homok, homokliszt), 6. Egyszerű rétegforrás, 7. Feltört rétegforrások, 8. Terepfőle emelkedő rétegvíz, 9. Pannon-pleisztocén határ, 10. Megcsúsztott anyag, 11. Duzzasztott talajvízforrás

Abb. 3. Haupttypen der hydrogeologischen Beschaffenheit von Hochofern. A = Hochofer mit Grundwasserquellen oder mit linearem Wasseraustritt, B = Hochofer mit Schichtwasserquellen, C = Hochofer von zusammengesetztem hydrogeologischen Bau. E r k l ä r u n g e n : 1. Lösskomplex, 2. Grundwasserquelle, 3. Donau-Ablagerungen, 4. Oberpannonische bindige Sedimente (Ton, Lehm), 5. Oberpannonische körnige Sedimente (Sand, Sandmehl), 6. Einfache Schichtwasserquelle, 7. Schichtquellen von normalen Wasseraustritt, 8. Schichtwasser, über das Gelande-niveau aufquellend, 9. Pannon-Pleistozän. Grenze, 10. Verrutschter Material, 11. Getaute Grundwasserquelle

a) *Felszíni vízkilépésektől mentes magaspartok.* Ebbe a kategóriába olyan partszakaszok sorolhatók, ahol a megfigyelések szerint nincsenek források vagy vízszivárgások. Ilyen területeken olyan vízföldtani helyzet alakult ki, hogy a mögöttes területekről érkező vizek a másik víztartóknak átadódnak és a folyóval kommunikáló rétegeken keresztül csapolódnak meg. Megfigyelések szerint az érdei, ercsi magaspartoknál, továbbá Kisapostag és Báta környékén lehet ilyen partszakaszok kimutatni.

b) *Egyszerű talajvízforrásos vagy vonalmenti vízkilépéses magaspartok.* Olyan partszakaszokon fordulnak elő, ahol a löszösszlet nagy vastagságú és a partfal lábánál hiányzik vagy csak nagyon korlátozottan van meg a mozgás hatására keletkezett anyag. A dunaföldvári Öreghegyi, dunaszekesi Várhegyi partszakaszok képviselik ezt a típust.

c) *Duzzasztott talajvíz forrásos magaspartok.* Az előzőekben tárgyaltaknak megfelelően a megcsúsztott anyag tetején levő források ismeretesek ilyen partszakaszokon. Dunaújvárosnál a szalmacelli és kilátói partszakaszok sorolhatók ebbe a típusba.

d) *Rétegfórrásos magaspарт.* Ezeknél a magaspартoknál a felsőpannoniai rétegegyösszlet víztartó rétegei esapolódnak meg természetes úton. Az ercsii, dunaújvárosi és a dunaföldvári partszakaszok egyes részeire jellemzők ezek az adottságok.

A magaspартokat felépítő rétegegyösszletek kőzetfizikai tulajdonságai

Egyes magaspартok állékonyságával kapcsolatos vizsgálatok — Érd, Dunaújváros, Dunaföldvár, Paks, Dunaszekeső — keretében több, mint 10 000 minta kőzetfizikai vizsgálatára került sor. Ezért a nagyszámú vizsgálati anyagból megbízhatóan megadhatók a magaspартokat felépítő pleisztocén és felsőpannon rétegek kőzetfizikai tulajdonságai.

A *lössösszlet*, amelynek vastagsága igen változó, számos rétegből tevődik össze, kőzetfizikailag jellemezni nem könnyű feladat.

A *felső fiatal* kb. 10–15 m-es összletrész, amelyet 1–3 fosszilis talajréteg tagol, általában típusos lösz, homokos lösz, rétegzett löszrétegekből áll. A talajmechanikai osztályozás szerint ezek homokos homoklisztnak, iszapos homoklisztnak, homoklisztes iszapnak, iszapnak minősülnek.

A fosszilis talajok iszapnak és soványagyagnak adódtak a plasztikus index alapján.

Az *idősebb lössösszlet* képződményeinek képlékenységi sajátságai már eltérést mutatnak az előzőekhez képest. A vizsgálatok szerint túlnyomórésztben iszapokból és agyagokból állnak. A vörös, barnás vörös fosszilis talajok is közepes és kővagyagoknak felelnek meg a képlékenységük alapján ($I_p = 20,30\%$).

A talajvíz alatt a lössösszlet rétegeinek kőzetfizikai jellemzői erősen megváltoznak kedvezőtlen irányba. A száraz állapotban nyert $\varphi = 20-25^\circ$ -os súrlódási szög leesőkken $15-20^\circ$ -ra és a $e = 0,3-0,7$ kp/cm^2 -es konzisztencia érték pedig 0 lesz. A homokos lösz, löszös homok víz hatására könnyen folyóssá válik.

A lössösszlet homokrétégei a labor vizsgálatok szerint homoklisztes homoknak, homokos homoklisztnak és finomhomokos homoknak minősülnek. Szemszerkezetük egyenletes $U = 2-4$, $D_m = 0,02-0,08$ mm-es mértékadó szemnagyság jellemző.

Az elvégzett igen számos roskasztási kísérlet szerint a roskadási hajlam a mélységgel csökken, majd kb. 15 m után teljesen megszűnik. A legfiatalabb würmi löszök mutatkoztak a legveszélyesebbnek, ezek majdnem minden esetben roskadónak bizonyultak. A fúrásokból nyert minták szerint a talajvíz szintje alatt vett minták már nem bizonyultak roskadóknak.

A kapott adatok szerint a mélységgel a lössösszlet rétegeinek tömörsége és térfogatsúlya növekszik, hézagtéveszője pedig csökken. A lössösszletek kőzetfizikai tulajdonságaira vonatkozó vizsgálatok Dunaújvárosnál, Dunaföldvárnál, Dunaszekesőnél végzett kutatási munkálatok során készültek.

A *felsőpannoniai rétegegyösszlet* talajmehaniikailag magas plaszticitású agyagokból, iszapokból, homokos homoklisztből és vegyes szemelosztású homokrétégekből tevődik össze.

A talajmehaniikai vizsgálatokat nagyon megnehezítette az a kifejlődés, amely a felsőpannoniai rétegegyösszlet felső szakaszára jellemző, mégpedig a különböző kifejlődésű rétegek gyors váltakozása, szeszélyes elterjedésük, kis vastagság és a vékony rétegzettség, az átmeneti rétegek gyakorisága.

Az összleten belül a szemcsés rétegek igen gyakoriak, de vastagságuk és szemcseösszetételük rendkívül vegyes. Mivel a homokrétegek nyomás alatti vizet tároznak a felettük és alattuk települő iszap és homoklisztrétegek víztartalma magas, ezért rendszerint rossz állapotúak, nyíró ellenállásuk kicsi. A felsőpannoniai rétegekre vonatkozó kőzetfizikai vizsgálatok érdi, dunaujvárosi, és duna-földvári kutatások kapcsán készültek.

3. Magaspartok típusai és mozgásformái

A dunai magaspart szakaszoknak formakincse rendkívül gazdag, változatos formák, kifejlődési adottságok figyelhetők meg. Az egyedi sajátosságok mellett lehetőség van az általános adottságok felismerésével arra, hogy különböző szempontok szerint típusba sorolásukat elvégezzük. A tipizálásnál azt a területet tettük vizsgálat tárgyává, amely a partél és a Duna középvízi medre között helyezkedik el.

Különböző szempontok alapján az alábbi típusok különíthetők el:

Morfológiai adottságok alapján

1. Kiegyenlített lejtőjű
2. Tagolt lejtőjű
3. Hullámos lejtőjű
4. Függőleges lejtőjű
5. Összetett lejtőjű (több típus keveredik)

Földtani szempontok szerint

1. Pannon magaspartok
2. Pleisztocén magaspartok
3. Összetett magaspartok

Vízföldtani adottságok alapján

1. Felszíni vízkilépésektől mentes partok
2. Egyszerű talajvízforrásos vagy vonalmenti vízkilépéses magaspart
3. Duzzasztott talajvízforrásos magaspart
4. Rétegforrásos magaspart
5. Összetett magaspart (rétegvíz és talajvíz egyaránt előfordul)

Nagyság szerint

1. Alacsony — 15 m-ig (A Duna középvízszintje felett)
2. Közepes magasságú (35 m-ig)
3. Magas (35 m felett)

A Duna és a magaspart kapcsolata szerint

1. Épülő partszakasz
2. Pusztuló partszakasz
3. Átmeneti partszakasz
4. Védett (partvédő művekkel)

Antropogén hatások szerint

1. Beépített magaspartok (részben vagy egészben)
2. Rendezett magaspartok

3. Részben rendezett
4. Természetes állapotú
5. Rendezetlen (szemét és hulladéktelepek)

Állékonyág szerint

1. Állékony
2. Labilis és megcsúszott
3. Mozgó

Kifejlődés alapján

- | | |
|--|---|
| 1. Független magaspартok mozgásformák nélkül | érdi I.
mohácsi
dunakömlödi
Érd-ófalui |
| 2. Előtér nélküli független, megcsúszott magaspартok | dunaszekesői
Érd II. |
| 3. Előteres csúszásos magaspарт | kulesi
dunaföldvári |
| 4. Különböző lejtőszögű magaspартok | dunaföldvári
Öreghegy
Ercsi I.
Ercsi II. |
| 5. Átalakított magaspартok | Dunaújváros II.
Dunaújváros I. |

A kifejlődés alapján osztályozott magaspартok tipizálásánál olyan elnevezéseket adtam, amelyek rögtön utalnak az előfordulási helyekre.

Hazánk rohamos fejlődésének környezetátalakító és módosító hatásai ma már a dunai magaspартokat is elérték. Számos helyen épülnek és épültek a közelmúltban olyan üdülők és nyaralók, vagy egyéb épületek, amelyeket nem kellő körültekintéssel csúszásveszélyes vagy ideiglenesen stabilizálódott, korábban megcsúszott területeken kiviteleztek. Továbbá sok helyen a magaspартok lejtőit ipari és házi hulladékanyag elhelyezésére használják. Ezek az adott terület egyensúlyát megbonthatják és újabb mozgások keletkezését okozhatják, amelyek esetenként súlyos anyagi károkat is okozhatnak.

A magaspартok mozgásai az alábbiak szerint osztályozhatók és tipizálhatók.

Mozgásformák szerint (SZILVÁGYI I. osztályozását felhasználva)

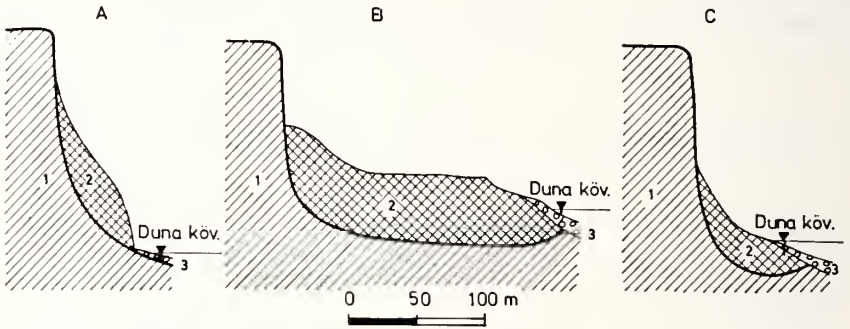
1. Omlás
2. Kúszás
3. Talajfolyás
4. Nem tipizálható mozgásformák (tereptsüllyedések, torlódások, lokális kis tömegek esetenkénti mozgása)
5. Leszakadásos csúszás
6. Suvadások
7. Rogyások

Kiváltó hatótényezők szerint

1. Emberi beavatkozás hatására
2. Természeti tényezők hatására
3. Vegyes (az előző kettő együttesen)

A csúszólap alakja szerint (4. ábra)

1. Ferdén ívelt (Dunaföldvár)
2. Íves (Érdi magaspárt)
3. Összetett (sík és íves együtt, Dunaújváros, Rácalmás)



4. ábra. Különböző magasparti mozgástípusok. A = Helyi ferdén íves csúszólapú mozgás, B = Előtérrel rendelkező összetett csúszólapú partrogyás, C = Előtér nélküli íves csúszólapú partrogyás. Jelmagyarázat: 1. Pliocén-pleisztocén rétegek, 2. Megcsúszott agyag, 3. Dunai üledékek

Abb. 4. Verschiedene Typen von Hochuferbewegungen. A = Lokale Bewegungen mit schräg gebogener Gleitfläche, B = Uferbrüche mit zusammengesetzter Gleitfläche und mit einem bestimmten Vorraum, C = Uferbrüche mit gebogener Gleitfläche, ohne Vorraum, Erklärungen: 1. Pliozäne-Pleistozäne Schichten, 2. Verrutschtes Material, 3. Donau-Ablagerungen

A csúszólap földtani helye szerint

1. Pleisztocén rétegekben
2. Felsőpannoniai rétegekben
3. Vegyes (pleisztocén és pannon rétegekben)

A csúszólap mélysége szerint

1. Felszínközeli (0–10 m között)
2. Középmélységű (10–40 m között)
3. Nagymélységű (40 m alatt)

A csúszólap kifutása szerint

1. Alámetsző (a dunamederben végződik)
2. Partra futó
3. Talpponti (a magaspárt lábánál végződik)
4. Talppont feletti (a partfal alsó harmadában lép ki)

A mozgás nagysága szerint

1. Helyi (30 m átmérőjű)
2. Jelentős (100 m-ig)
3. Nagy (300 m-ig)
4. Hatalmas (300 m felett)

Mozgások kora szerint

1. Öreg kb. 100 évnél idősebb
2. Idős 30—100 év között
3. Fiatal 30 évnél fiatalabb

Veszélyesség szerint

1. Közömbös (károkat nem okoz)
2. Kissé veszélyes (mezőgazdaságot, stb. érint)
3. Veszélyes (egyres lakóépületekre)
4. Katasztrofális (településeket és műszaki létesítményeket érint)

Mozgások helyzete szerint

1. Elsődleges — a partfal csúszik meg
2. Másodlagos — kisebb mozgások keletkeznek átmenetileg stabilizálódott megcsúszott területeken.

A fentiekben rögzítettek alapján megállapítható, hogy a dunai magaspártokkal kapcsolatos mozgások rendkívül sokszínűek és formagazdagok. Az egész partszakaszra vonatkozó általános adottságok, hatótényezők és formák mellett a helyi-lokális viszonyok is közrejátszanak abban, hogy a mozgásformákra és mozgástípusokra jellemző általános jellegeken túlmenően egyedi sajátosságok is felismerhetők. Természetesen a tipizálásnál ezeket a helyi-egyedi sajátosságokat figyelmen kívül kellett hagyni és azokat a lényegi adottságokat kellett kiemelni, amelyek az egész vizsgált területen a mozgásokra és azok formáira a jellemzőek.

4. A mozgást kiváltó hatótényezők

Az eddigi vizsgálatok és megfigyelések azt bizonyítják, hogy a mozgások kiváltásában az *emberi és természeti* tényezők külön-külön vagy együttesen egyaránt részt vesznek. Ezért vannak olyan mozgások, amelyeket az ésszerűtlen, át nem gondolt emberi beavatkozások miatt következtek be, de vannak olyanok, amelyek az antropogén tényezőktől teljesen függetlenül csak az adott helyen fellépő természeti hatások révén jöttek létre.

Az *ember környezetmegváltoztató tevékenysége* lehet *közömbös* amikor a környezetet mozgáskiváltás szempontjából nem befolyásolják, lehet *pozitív*, amelyeknek célja éppen a mozgások keletkezésének megakadályozása (partrendezés, folyószabályozás, felszíni és felszínalatti vizek elvezetésével és víztelenítéssel kapcsolatos műtárgyak megépítése, víz és csatornavezetők felújítása és karbantartása, növényzetbetelepítés), de lehet *negatív* is, amikor olyan beavatkozások történnek, amelyek éppen elősegítik a mozgások keletkezését (mederkotrás magaspárt alatt, bevágások létesítése, szennyvíz szikkasztók, víz és csatorna vezetékekből elszivárgó vizek, helytelen vagy megoldatlan felszíni vízvezetés, szemét és hulladék lerakás, helytelen tereprendezés, növényzet kiirtása).

A természeti tényezőket, amelyek a partfalak állékonyságát befolyásolják és a mozgások keletkezésében szerepet játszanak, két csoportra oszthatjuk. Az első a *passzív tényezők*, amelyek lényegében nem változnak, ilyenek a *morfológiai és földtani* viszonyok.

Ezek egy-egy területrésze adottak, és megváltozásuk igen lassú folyamat eredménye.

A másik csoportba az *aktív hatótényezők* tartoznak, amelyek a környezet befo-lyásoló hatására lényeges és gyors változásokat szenvednek. Ide tartoznak a *hidrogeológiai viszonyok* — talajvíz és rétegvizek nyugalmi szintjeinek ingadozása — a *Duna partromboló és építő tevékenysége*. A folyó vízszint változása visszahatnak a víztartó képződményekben tározott vizekre, áradáskor vízszint emelkedést okoznak, amelyek fokozzák az egyes rétegekre ható nyomást. A magas vízállások során a víznek átmeneti partmegtámasztó szerepe is van és gyors apadás miatt ez megszűnik, emiatt a hirtelen megemelkedő áramlási nyomás a már labilis partszakaszokon könnyen mozgás megindulását válthatja ki abban az esetben, ha az egyéb feltételek is ennek kedveznek. További hatótényező még az egyes *rétegek kőzetfizikai állapota*. Ha ezek kedvezőtlen irányban annyira megváltoznak, hogy az elmozdulásra képes anyag súlyából eredő nyíróigénybevétel túllépi a rétegek nyíróellenállását, akkor bekövetkezik a mozgás.

Lényegében az *aktív hatótényezők* szerepe a döntő a mozgások kiváltásában. Az emberi beavatkozások és a természeti-környezeti viszonyok éppen ezekre a hatótényezőkre hatnak.

Természetesen a *passzív* hatótényezők is lényeges szerepet játszanak azzal, hogy kedvező feltételeket teremtenek az aktív hatótényezők érvényesülésének. A megfigyelések szerint az alacsony partfalak (15 m-ig) általában állékonyak, a legcsúszásveszélyesebb partszakaszok rendszerint a legmagasabbak.

A földtani felépítés alapján azok a partszakaszok általában a leglabilisabbak, ahol a pannon rétegek fordulnak elő a Duna medrében vagy a felett.

A rétegösszlet mozgás hajlamát a nyomás alatti vizet tartalmazó homokok és kis nyíróellenállású iszapos homoklisztes rétegeken túlmenően fokozza még, hogy az egyes kedvező kőzetfizikai tulajdonságú rétegeken belül is víztartó homokerek iktatódnak közbe, amelyek lerontják az adott réteg nyíróellenállását. Olyan partszakaszok, ahol a Duna középvízi szintje alatt 20—30 m mélységig pleisztocén rétegek fordulnak elő, állékonyabbak, nehezebben esúsznak meg és a lezajlott mozgások is önálló típust képviselnek. Ezek az íves vagy a ferdén íves csúszólapú típusba tartoznak.

Hatalmas méretű, dunai városi vagy dunaföldvári nagyságrendű mozgások csak ott fejlődhetnek ki, ahol a Duna hosszú partszakaszon folyamatosan pusztítja partját, a partfal magas (40—50 m), a pannon összletet több homokrteg tagolja és ezek vizet tároznak és a kőzetfizikai adottságok is időszakonként kedvezőtlené válnak.

Azokon a helyeken, ahol a mozgás keletkezéséhez szükséges adottságok egybeesése már nem olyan kedvező, a mozgások már nem olyan gyakoriak és rendszerint kisebbek. Azokon a területeken, ahol a Duna a magaspart lábánál üledékeket rakott le, mintegy megtámasztva azt, vagy kis folyóggal elválasztva sziget vagy szigetek vannak előtte, a mozgások ritkák és csak helyi jellegűek. E képződmények a magaspart tömegével szembeni ellensúlyként foghatók fel.

5. A magasparti mozgástípusok jellemzése

A vizsgálatok szerint a dunai magaspartoknál igen változatos *mozgástípusok* mutathatók ki.

A legegyszerűbbek az *omlások*, amelyek azokon a partszakaszokon igen gyakoriak, ahol a folyó közvetlenül pusztítja a magaspartot és azt alámossa. Ezen

túlmenően ott is történnek omlások, partfal kibillenések, ahol nincs folyóvízi tevékenység. Ezekben a helyeken a kisebb mozgások hatására labilis tömbök dőlnek ki vagy szakadnak le, a fagy és csapadékkimosás is okozhat omlásokat.

Talajfolyások rendszerint ott keletkeznek, ahol a partfalból duzzasztott talajvízforrások lépnek ki és ezek másodlagos mozgásformaként jelentkeznek a már megcsúszott anyag felszínén. Igen szép talajfolyások voltak ismertek a már rendezett dunaújívárosi partszakaszon. Kisebb vonalmenti talajfolyás is megfigyelhető a partfalak alján hosszan szivárgó vizek áztató hatásaként (Dunaföldvári magaspart).

Kúszásos mozgások ott figyelhetők meg, ahol a partfalból időszakos vagy folyamatos vízkilépés mutatható ki, de mennyiségük alatta marad annak a határértéknek, amely szükséges ahhoz, hogy a rétegek talajfolyásként meginduljanak. A vízszivárgás hatására nyíróellenállásuk lecsökken a felszínközeli rétegeknek, de csak olyan mértékben és időszakosan, hogy lassú meg-meg újuló mozgást végeznek a lejtőn. Rendszerint meredekebb lejtőkön figyelhetők meg és ott, ahol a szálkőzetet csak 1–2 m vastag takaróréteg fedi. Nem mélyreható mert csak a felső 0,5–1,5 m mélységig terjed (eresii magaspart).

Az egyes mozgásokra jellemző egyedi sajátosságok alapján könnyen meghatározható mozgásformák mellett számos olyan mozgásos jelenséget ismerünk, amelyek egyik típusba sem sorolhatók, ezért ezek *nem tipizált mozgásformákként* kerültek elkülönítésre. Ezek általában helyi jellegűek, kisebb területre korlátozódnak. Gyakran a stabil partszakaszokon is lokális okokból keletkeznek.

Ide sorolhatók a terep besüllyedések, útlezakadások, torlódások, kisebb elmozdulások, repedések felnyílása, lösztömbök lesüllyedése, kisebb földtömegek esetenkénti mozgása (Rácalmás, Kules, Dunaföldvár).

Ilyen mozgások a magaspartoknál rendkívül gyakoriak. A megfigyelések szerint főleg a tavaszi hónapokban jelentkeznek, de csapadékos időszakokban is gyakran előfordulnak. Helyileg fellépő egyensúlyzavarok kiegyenlítődése miatt jönnek létre.

A *leszakadásos csúszási* mozgásforma azokon a területeken ismeretes, ahol a Duna erélyes anyagelhordó tevékenysége révén meredek vagy függőleges partfalak keletkeztek és ezek helyenként kis területeken éppen a fokozott alámosás révén elvesztik állékonyságukat (pl. dunaföldvári Öreghegy). A ferdén gyengén íves csúszólap helyét a korábbi mozgások okozta felület elválások preformálják. A mozgás a felületek átnedvesedésére vezethető vissza és a nyíróellenállás csökkenését a felszíni vizek beszivárgása okozza.

A csúszólap nem nagy mélységben alakul ki, rendszerint 4–6 m mélyen, felül a partéltől vagy a partfal felső szakaszáról indul — alul pedig a középvízi mederben fut ki. A lecsúszott földtömeg ritkán haladja meg a 2–3000 m³-t, tehát a kisebb mozgások csoportjába tartozik. Főleg azokon a területeken fordul elő, ahol a partfalak földtani felépítését nagy vastagságú pleisztocén rétegek alkotják. A megfigyelések szerint a csúszás kialakulásában a talaj és rétegvizek nem játszanak szerepet, csak a csapadékvizek és a partélról a partfalra lefolyó vizeknek van jelentőségük.

A dunai magaspartok változatos földtani felépítése alapján *svadások* keletkezésére ott adóttak a lehetőségek, ahol a löszösszlet a folyó középvízi medre alatt is folytatódik és ez a szakasz eléri a 15–30 m-es vastagságot.

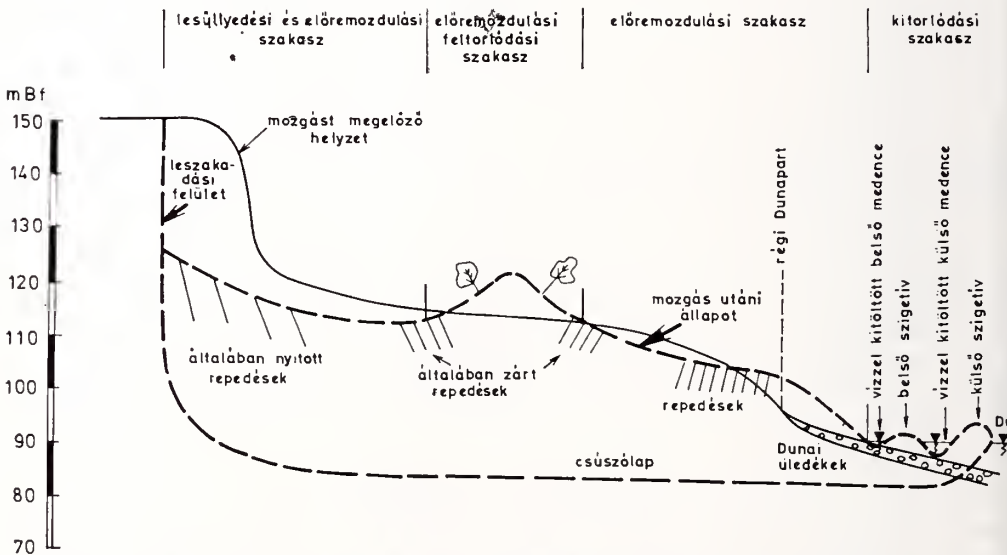
Ilyen partszakaszok eddig Dunaföldvárnál, Dunaszekesónél voltak kimutathatók. A vizsgálatok szerint a löszösszlet alsó szakasza, amelyben a csúszólap létrejött vagy létre jöhet különböző genetikájú képződmények (fossilis talajok,

mocsári üledékek, idős löszfeleségek), amelyek talajmechanikai értelemben túlnyomó részben agyagoknak minősülnek. E rétegösszlet talajvizet is tároz — Dunaföldvár, Dunaszekcső — és ez a folyóval szoros kapcsolatban van. Az összlet egy adott agyagrétegen alakul ki rendszerint alámetsző vagy partra futó csúszólap. A megfigyelések szerint a suvadások is jelentős tömegű anyag mozgását okozzák, ezért a jelentős vagy nagy mozgások típusába sorolhatók. A csúszólap alakja íves, a parttól már 40—60 m távolságra kifut a mederbe — alámetsző csúszólapnál (Dunaszekcső) — vagy csak a közvetlenül a partszegélyt érinti. A nagyvastagságú, csak löszösszletből álló partszakaszok állékonyabbak.

A dunai magaspartoknál az egyik legismertebb és részletesen is vizsgált mozgásforma a *partrogyások*, amelyek nagyságukkal és sok esetben veszélyességükkel hívják fel a figyelmet magukra.

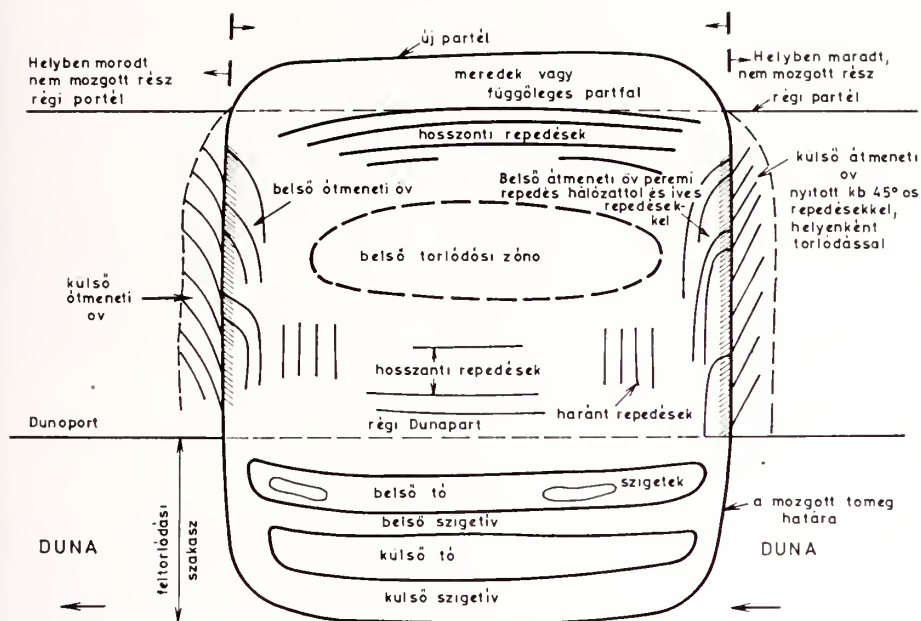
A partrogyások csúszólapjai a vizsgálatok szerint a felsőpannoniai rétegösszlet felső szakaszán alakulnak ki szemcsés rétegek felületén. A csúszólap alakja szerint lehet összetett (íves és vízszintes együtt) és íves. Rendszerint alámetsző, de ismeretesek partra futó csúszólapos partrogyások is. Nagyságuk egyes esetekben igen jelentős, mert néha kiterjednek több száz méter hosszúságú partszakaszokra is és ilyenkor milliós nagyságrendű anyagtömegek jönnek mozgásba.

Az 5—6. ábra mutatja azokat a formákat és jelenségeket, amelyek a mozgás folyamán keletkeznek alámetsző, összetett csúszólapú partrogyás esetén. Ezek természetesen egy-egy adott esetnél kisebb mértékben módosulhatnak, elmaradhatnak vagy nem teljesen fejlődnek ki, elmosódottan jelentkeznek. Így többek között a feltorlóddási zóna egy többszáz méteres rogyásnál nem egyvonalban, hanem elszakadva és eltolódva egymástól mutatkozik, mert a mozgásból belül az anyag mozgásának sebességében eltérések voltak, ami abból adódik, hogy egy ilyen hatalmas mozgó tömegen belül a mozgást kiváltó hatótényezők nem azonos mértékben tudtak érvényesülni.



5. ábra. Az előteres összetett csúszólapú partrogyás elvi vázlatja a mozgás után keletkezett helyzet és formák fel-tüntetésével

Abb. 5. Prinzipielle Skizze einer Uferrutschung von zusammengesetzter Gleitfläche mit einem bestimmten Vorraum, wobei die nach der Bewegung entstandenen Formen und Lage dargestellt sind



6. ábra. A partrogyás után kialakult állapot áttekinthető vázlata a mozgás által létrehozott formák és jelenségek feltüntetésével

Abb. 6. Übersichtsskizze der nach der Uferbrüche entstandenen Situation, wobei die dabei erbrachten Formen und Erscheinungen mit angeführt und dargestellt sind

Az összetett csúszólapú partrogyások ott ismeretesek, ahol a partél a Dunától kb. 100 m-nél nagyobb távolságra van, íves csúszólapú pedig, amely ennél közelebb van a folyóhoz.

*Kulcs—Dunaújváros—Dunaföldvár*nál összetett csúszólapú partrogyások vannak míg az *érdi magasparton*ál íves típusokhoz tartozó rogyások ismeretesek. Az íves csúszólapú partrogyások esetén 5—6 ábrákon közölt formák és jelenségek másként mutatkoznak, miután a partél és a folyó közötti távolság így a mozgás vízszintes területi kiterjedése kisebb. A partrogyások keletkezése azoknál a magaspartoknál, amelyeket felsőpannoniai rétegek építik fel részben vagy egészben, nem véletlen, mert a hatótényezők amelyek a rogyási mozgásforma kialakulásához szükségesek mind megtalálhatók ezeken a partszakaszokon.

A felsőpannon rétegösszetétel számos homokréteg tagolja, amelyek nyomás alatti vizet tároznak. A vízvezető rétegekben a piedometrikus nyomás valamilyen oknál fogva megnő pl. a Duna vízszintemelkedésének hatására, akkor a semleges feszültség is megnő. Ez pedig magával hozza, hogy az adott képződmények nyírószilárdsága csökken. Ilyen rendszerint hirtelen bekövetkezett víznyomásnövekedések váltják ki természetesen több hatótényezővel együtt egy labilis part mozgását. A rétegvizek szerepén túlmenően a talajvíznek és a Dunának — közvetett és közvetlen — is jelentős hatását mutatták ki a vizsgálatok. Ezért egy adott partrogyást komplex folyamatok és hatótényezők együttesen okozzák.

Ha végigtekintünk a dunai magaspartokon, megállapítható, hogy jelenlegi állapotuk egy adott időpillanatnak, a jelennek fejlődési szakaszát tükrözik

vissza. Ez természetesen vonatkozik a magaspartokra annyira jellemző mozgásokra is. Ezért kimutathatók mind azon formák és átmeneti állapotok hosszú sora, amelyek összekapcsolják a két egymást követő mozgást. Ezekből egy-egy megcsúszott partszakasz állapotára lehet következtetni.

Az előzőekben leírtak alapján megállapítható, hogy a magaspartok és azok mozgásformái minden szempontból — morfológiai, földtani, hidrológiai stb. — rendkívül sokszínűk.

Ebbe a fejlődési folyamatba azonban az ember tevékenységével mind jobban beavatkozik. A partfalak rendezése a felszíni és felszínalatti vizek elvezetése, a Duna szabályozása azt eredményezi, hogy a természeti erők és hatótényezők nem érvényesülhetnek szabadon, így a magaspartok fejlődési iránya megváltozik a partalakító mozgások csökkennek, formáik módosulnak sőt egyes területeken meg is szüntethetők, és így lehetővé válik értékes, eddig fel nem használható partszakaszok különböző célokra történő igénybevétele.

6. A magaspartok áttekintő ismertetése

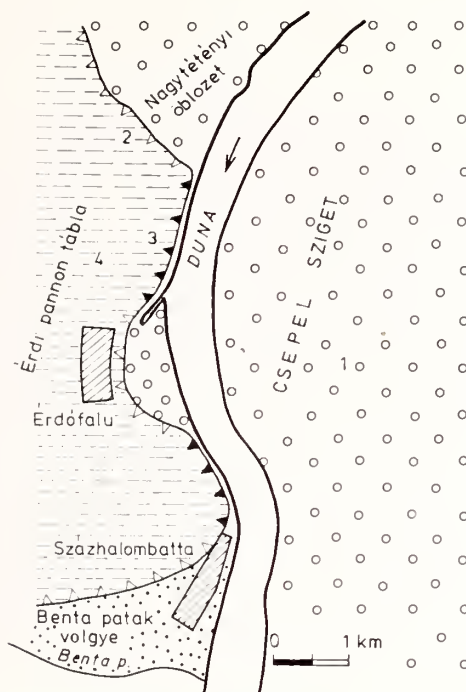
A Budapeستől D-re az országhatárig kb. 180 km hosszúságú Duna jobbparti folyószakasz morfológiai adottságai változatos képet mutatnak. A folyó hol sík lapos területeken folyik keresztül, hol pedig meredek-függőleges 50—60 m-t is elérő magaspartok lábánál kanyarog. A sík-lapos és magaspartok váltakozásából álló folyó szakaszokon belül a morfológiai adottságok alapján 6 különálló magaspartrészt tudunk elkülöníteni. Azokkal a magaspartokkal, amelyek jelenleg a Dunától távol vannak, több km távolságban, nem kívánok foglalkozni.

A fentiekben említett 6 magaspartszakasz a következő (1. ábra): 1. érdi, 2. ercsi, 3. dunaújvárosi, 4. dunaföldvári, 5. paksi, 6. dunaszekesői magaspartszakasz.

1. Az *Érdi magaspart* az ún. Nagytétényi öblözet és a Benta patak völgye közötti folyószakaszon kb. 3,0 km hosszúságban fejlődött ki (7. ábra). A Nagytétényi öblözet D-i szegélyétől kezdve a Dunát Érd-ófalúig 30—50 m-es közel függőleges partfalak kísérik (8. ábra). E szakaszon a Duna közvetlenül rombolja a magaspart lábát, továbbá több jól megfigyelhető, a közelmúltban lezajlott partmozgás mutatkozik (9. ábra). Érd-ófalunál a folyó eltávolodik a lealacsonyodó magasparttól és annak lábánál egykori kanyarulatát üledékanyaggal feltöltötte. A Kakukk hegy lábánál az 1625 folyam km-től a magaspart erősen lealacsonyodva helyenként függőleges, omlásos partot képezve kíséri a Dunát Százhalombattáig.

2. Az *Ercsi magaspartszakasz* Dunafüred és Ercsi községek között fejlődött ki, morfológiailag pedig a Benta patak völgye és az Adonyi öblözet képezi elterjedési határát (10. ábra). E partszakasz legnagyobb részben növényzettel fedett és hiányoznak az Érdi magaspartra jellemző teljesen függőleges partrészletek. Általában 30—40° lejtővel kapcsolódik a folyóhoz. A partok lábánál a folyóvízi üledékek hiányoznak. Egyes helyeken 60—80 m hosszúságú mozgások hatására keletkezett kikarélyosodások, 5—10 m függőleges partfalak képződtek. A mozgások több esetben annyira régiek, hogy a növényzet azokat már teljesen beépítette.

A folyóba egykor becsúszott anyagot a Duna elhordta és ezért ilyen helyeken 3—4 m magasságú helyi partfal képződött. Az Eötvös emlékműtől D-re a kb. 30 m magasságú magaspart Ercsi felé lealacsonyodik, az erdő megszűnik és a



7. ábra. Érdi magaspárt vázlatos helyszínrajza. J e l m a g y a r á z a t: 1. Dunai üledékekkel fedett terület, 2. Nem erodálódó magaspártszakaszok, 3. Helyenként mozgásokkal tagolt pusztuló, magaspárt, 4. Felsőpannoniai képződményekből álló terület, 5. Dunai és patakfordalékkal fedett terület

Abb. 7. Skizzenhafter Lageplan des Hochufers von Erd, E r k l ä r u n g e n: 1. Gebiet, bedeckt von Donau-Ablagerungen, 2. Hochuferstrecken, die keine Erosion erleiden, 3. Hochufer, stellenweise durch Bewegungen gegliedert, in Erosion begriffen, 4. Gebiet, von oberpannonischen Bildungen aufgebaut, 5. Gebiet, bedeckt von Donau- und Bachgeschiebe

lejtőket gyep borítja, amely az egykori mozgás formákat jól konzerválta. Ercsi községnél az emberi tevékenység partalakító hatása erőteljesen érvényesül (szeméttelep létesítése, teraszosítás) (11. ábra).

A község D-i részén már a magaspárt fokozatosan eltávolodik a Dunától és a község után a kb. 20 km hosszúságú „Adonyi öblözet” következik, ahol a folyónak lapos partja van.

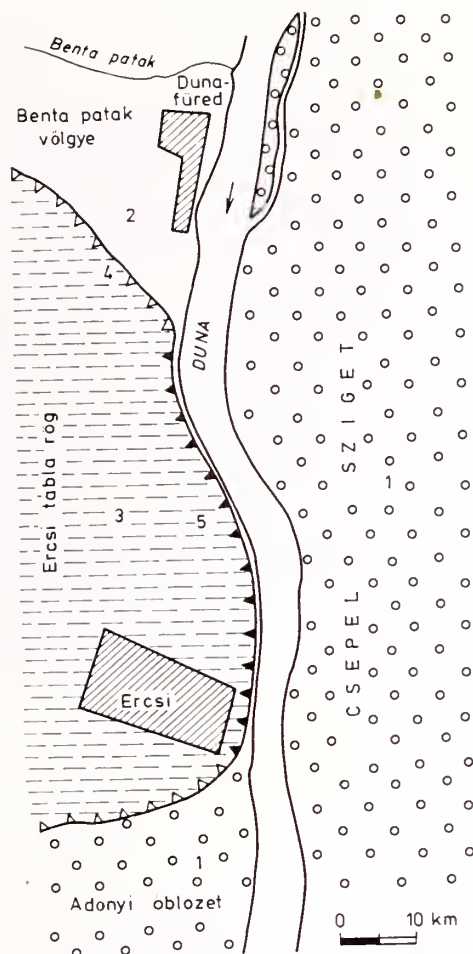
3. A *Dunaújvárosi magaspárt szakaszt* É-ről az Adonyi öblözet, D-ről pedig a Baracsi patak völgye határolja. E partszakaszon figyelhető meg a legtöbb mozgásforma és az utóbbi években itt voltak a legjelentősebb mozgások is. Kulcsnál és a községtől É-ra a partszakasz legészakibb részén, rögtön ahol az ÉNy—DK irányból a magaspárt kijön a Dunához, hatalmas, több száz métert is meghaladó egykori mozgások mutathatók ki. A partól a medertől kb. 200—300 m-re van és a közbenső területen az egykori mozgásokra jellemző formák mutathatók ki (12. ábra). Rácalmás község is ilyen egykori csúszásos területen épült ki és ezzel magyarázható az, hogy esetenként épületkárokat okozó mozgások vannak. Rácalmástól É-ra az ÉNy—DK irányú folyásirány nagy kanyarral D-re fordul és a magaspártok mentén zátonyokat, szigeteket rakott le a Duna (Nagy, Szalki szigetek). Egyes helyeken mint pl. Rácalmástól D-re a partok lábánál már helyenként 50—100 m szélességű dunai üledékanyag is megtalálható.



8. ábra. Az érdi magaspart függőleges partfalrészlete
 Abb. 8. Vertikaler Hochuferenteil des Hochufers bei Érd



9. ábra. Érdi magaspart előtérnélküli íves csúszólapú partrogyás
 Abb. 9. Uferrutschung von gebogener Gleitfläche ohne Vorraum bei Érd



10. ábra. Ercsi magaspart vázlatos helyszínrajza. J e l m a g y a r á z a t: 1. Dunai üledékekkel fedett terület, 2. Folyóvízi üledékekkel fedett terület, 3. Pleisztocén és felsőpannoniai rétegekből álló terület, 4. Duna által már elhagyott magaspartok, 5. Mozgásokkal tagolt pusztuló magaspart

Abb. 10. Skizzenhafter Lageplan des Hochufers von Erd. E r k l ä r u n g e n: 1. Gebiet, bedeckt von Donau-Ablagerungen, 2. Gebiet, bedeckt von fluviatilen Ablagerungen, 3. Gebiet, aufgebaut von pleistozänen und oberpannonische Schichten, 4. Hochufer, von der Donau bereits verlassen, 5. Hochufer, Donau durch Bewegungen gegliedert, in Erosion begriffen

Dunaújvárosnál az 1964–65-ös mozgások miatt a partfalat rendezték és vezetóművet létesítettek (13. ábra). Közvetlenül a várostól D-re Kisapostagig a jobb parti oldalon ismét megjelennek a szigetek a folyóban. E szakaszon a partnál ipari hulladékanyagot helyeznek el és szennyvizek elhelyezésével kapcsolatos létesítmények vannak, amelyek az egykori természetes állapotot jelentősen megváltoztatták.

Kisapostagtól D-re a magaspart fokozatosan lealacsonyodik és hiányoznak a mozgásos partokra jellemző függőleges 10–20 m feltárások. Nincs meg továbbá a magaspart és a Duna közötti szakasz mozgó és helyenként átázott anyaga. E helyett kb. 50–150 m szélességben és 5–10 m vastagságban kifejlődött folyó-



11. ábra. Szemét lerakóhelynek használt magaspart Eresitől É-ra
 Abb. 11. Hochufer, benutzt als Mülldeponie-Stelle N von Eresi



12. ábra. A kulcsi partrogyás torlódásos zónája
 Abb. 12. Stauchzone der Uferrutschung bei Kulcs



13. ábra. A rendezett és lelépcsőzött dunaiúvárosi magaspart
 Abb. 13. Das korrigierte und abgetrepte Hochufer von Dunaiúváros

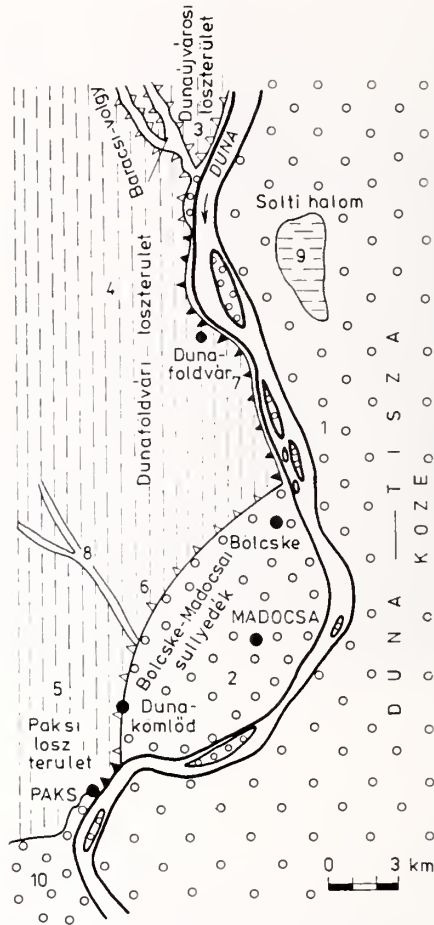
vízi homokos kavicsos összlet települ. A folyó így nem pusztítja közvetlenül a magaspartot, csak magas vízálláskor — árvizek idején közelíti meg azt.

4. *A Dunaföldvári magaspartszakaszt* Északról a Baracsi patak völgye, Délről pedig a Böleskei-Madocsei sülyyedék határolja (14. ábra). A Baracsi patak torkolatától D-re kb. 15—25 m magasságú függőleges partfal alakult ki, ahol mozgásra utaló jelenségek hiányoznak. Ez a partszakasz a dunaföldvári hídig tart a Felső Öreghegytől fokozatosan magasodva.

A partszakasz legmagasabb része az Alsó Öreghegy, amely a Duna szintje fölé függőleges partfallal emelkedik ki kb. 50—60 m-rel. E részen 1970-ben nagyméretű partmozgás történt (PÉCSI M. 1971. HORVÁTH ZS. — SCHEUER GY. 1976.). Az Alsó Öreghegyi vonulatrészlet után fokozatosan lealacsonyodik a part és kb. 30 m magasságra csökken.

A Duna a hídtól D-re kb. 2 km-re jobb part mentén szigeteket hozott létre és a folyószabályozási munkálatok miatt a magaspart lábánál húzódó folyóágak eróziós tevékenysége erősen lecsökkent. Általában csak kisebb mozgásokból eredő formák ismerhetők fel. E részen következett be 1975-ben egy kisebb jelentőségű partmozgás.

5. *A paksi magaspartszakasz* Dunakömlőd és Paks között húzódik. Böleske és Paks között a Duna hatalmas félkörívet ír le, és jelenleg csak a Paksi Téglagyárnál éri el ismét a magaspartot. A szabályozás és vasút, útépítés előtt a folyó igen intenzív eróziós, partpusztító tevékenységet végzett. A partszakasz közel



14. ábra. Dunaföldvári-paksi magaspártok vázlatos helyszínrajza. J e l m a g y a r á z a t: 1. Dunai üledékekkel fedett terület, 2. Fialat negyedkori süllyedék dunai üledékekkel feltöltve, 3. Dunaujvárosi magaspárt, 4. Dunaföldvári löszterület, helyenként futóhomokkal letakarva, 5. Paksi löszterület, 6. Duna által nem erodálódó magaspartzakaszok, 7. Mozgásokkal helyenként erősen tagolt pusztaú magaspártok, 8. Lössterületeket tagoló völgyek, 9. Magasan maradt pannonschichten, 10. Die Pakser Senke, aufgefüllt mit Donau-Ablagerungen

Abb. 14. Schematischer Lageplan der Hochufer von Dunaföldvár—Paks. E r k l ä r u n g e n: 1. Gebiet, bedeckt von Donau-Ablagerungen, 2. Junge Quartärsenke, aufgefüllt mit Donau-Ablagerungen, 3. Hochufer von Dunaujváros, 4. Lössgebiet von Dunaföldvár, stellenweise mit Flugsand bedeckt, 5. Lössgebiet von Paks, 6. Hochuferabschnitte, nicht betroffen durch die Donau-Erosionstätigkeiten, 7. Uferabschnitte, durch Bewegungen stellenweise stark gegliedert, in Erosion begriffen, 8. Täler, die die Lössgebiete gliedern, 9. Hoch gebliebene Pannonschichten, 10. Die Pakser Senke, aufgefüllt mit Donau-Ablagerungen

függőleges és a partól és az országút között számos mozgásos formát találunk. A téglagyár is egy hatalmas partmozgás D-i részén épült ki (KARÁCSONYI S.—SCHEUER GY.—VÉRMES J. 1967.). Paks után a Duna több tíz kilométeren keresztül lapos partok között folyik.

6. A dunaszekcsői magaspartzakasz Sárköz és a mohácsi süllyedék között van. Bába és Mohács között a Duna kb. 15 km hosszúságban a Baranyai dombság K-i lábánál folyik és azt több helyen erőteljesen pusztítja, így többek között a dunaszekcsői Várhegynél és Mohácstól É-ra.



15. ábra. A dunaszekesői Várhegynél pleisztocén rétegösszleten belül kialakult íves csúszólappú partmozgás

Abb. 15. Uferrutschung von gebogener Gleitfläche innerhalb des pleistozänen Schichtenkomplexes beim Várhegy von Dunaszekeső



16. ábra. Alacsony, függőleges partfal típusa Moháctól É-ra

Abb. 16. Typus einer niedrigen, senkrechten Uferwand N von Mohács



17. ábra. Ferdén íves csúszólappu mozgástípus Dunaföldvártól D-re
Abb. 17. Bewegungstypus mit schräg gebogener Gleitfläche S von Dunaföldvár

Báta — Dunaszekeső községek között a Duna már elhagyta a magaspart lábát és ennek előterében folyóvízi üledékeket rakott le. Bátától D-re a magaspart részben hullámos, részben pedig kiegyenlített lejtőkkel kapcsolódik a sík területhez. Ez után csúszásokkal erősen tagolt — függőleges partfalakkal jellemezhető rész következik, amely tart egészen a dunaszekesői Várhegy D-i oldaláig (15. ábra).

A falutól D-re a jobb parton megjelennek a Dunában a szigetek és a zátonyok, a magaspart lábánál folyóvízi üledékeket találunk. Mohácstól É-ra a Dunát kísérő magaspart magassága kb. 8—10 m és a folyó közvetlenül erodálja (16. ábra). Csúszási nyomok hiányoznak, csak kisebb omlások figyelhetők meg.

Irodalom — Literatur

- AUJESZKY G.—SCHEUER GY. (1972): A tervezett paksi „A” erőmű területének építéstudományi viszonyai. Földtan Kutatás. 15. p. 64—70.
- ÁDÁM L. (1960): A tolnai Hegyhát kialakulása. Földrajzi Értesítő. 9. p. 143—176.
- ÁDÁM L. (1964): A Szekszárdi dombvidék kialakulása és morfológiája. Földrajzi Tanulmányok 2. k. Akadémiai Kiadó Budapest
- ÁDÁM L. (1967): Suvadásos formák a Tolnai dombság löszösterületén. Földrajzi Értesítő. 16. p. 451—469.
- ÁDÁM L.—MAROSI S.—SZILÁRD J. (1954): A paksi löszfeltárás. Földrajzi Közlemények. 73. p. 239—255.
- ÁDÁM L.—MAROSI S.—SZILÁRD J. (1955): A Mezőföld természeti földrajza. Földrajzi Monográfiák 2. Akadémia Kiadó. Budapest
- BARTHA F. (1964): A Mecsek hegység és tágabb környéke pannon üledékeinek biosztratigráfiai vizsgálata, MÁFI Évi Jelentés. 1961-ről p. 175—181.
- BULLA B. (1937): Teraszok és szintek a Duna jobb partján Adony és Mohács között. Mat. és Term. Tudományi Ért. 55. p. 193—224.
- BULLA B. (1939): Teraszvizsgálatok Budapest és Adony között. Földrajzi Közlemények. 63. p. 92—107, 176—190.
- BULLA B. (1964): Magyarország természeti Földrajza. 2. Kiadás. Tankönyvkiadó. Budapest
- CSIKY G. (1963): A Duna—Tisza köze mélyszerkezeti és ősföldrajzi viszonyai a szénhidrogén kutatások tükrében. Földtani Közlöny. 93. p. 19—35.

- DEÁK I.—KARÁCSONYI S.—SCHEUER GY. (1969): Vízföldtani tapasztalatok Beremend környékén. Hidrológiai Köz-
löny. 39. p. 503—515.
- DEÁK I.—FONÓ ANDORNÉ (1974): Kavicskataszter a Dunajobbpart Érd—Báta közötti szakaszára. Nyersanyagkutatói
szakvélemény. 73/970. Kézirat. FTI adattár
- DOMJÁN J. (1952): Középdunai magaspартok csúszásai. Hidrológiai Közöny. 32. p. 416—422.
- ERDÉLYI M. (1955): A dunavölgy nagyalföldi szakaszának víztároló üledékei. Hidrológiai Közöny. 35. p. 159—169.
- ER DÉLYI M. (1960): Geomorfológiai megfigyelések Dunaföldvár, Solt és Izsák környékén. Földrajzi Értesítő. 9. 257—276.
- ERDÉLYI M. (1967): A Duna—Tisza közének vízföldtana. Hidrológiai Közöny. 47. p. 331—340, 357—362.
- EGRÍ GY.—PÁRDÁNYI J. (1968): Dunaújvárosi magaspартok állékonyság vizsgálata. Műszaki Tervezés. 7. p. 19—24.
- EGRÍ, GY.—KARÁCSONYI, S.—SCHEUER, GY. (1971): Engineering Geological Problems of the High Bluffs a long the
Danube. Guide Book for loess Symposium Hungary. Budapest
- FODOR L. és munkatársai (1966): Magyarázó Magyarország 200.000-es földtani térképsorozatához. Pécs. MÁFI kiad-
vány. Budapest
- GALLAI L. (1952): A dunai és balatoni magaspартok állékonyságának törvényszerűségei. Hidrológiai Közöny. 32. p.
409—415.
- GYÖRKE Z.—SCHEUER GY.—VÁGÓ I-NÉ. (1975): Magaspартok állékonyságvizsgálata. FTI Évkönyv. 1950—1975. p.
133—138.
- HORVÁTH ZS.—SCHEUER GY. (1976): A dunaföldvári partrogyás mérnökgeológiai vizsgálata. Földtani Közöny.
106. p. 425—440.
- HORVÁTH ZS.—SZILVÁGYI I.—SZÖRÉNYI J. (1975): Csúszásveszélyes területek vizsgálata és nyilvántartása. FTI Évkönyv
1950—1975. p. 130—132.
- HORVÁTH ZS.—SCHEUER GY. (1975): A balatonföldvári és fonyódi magaspартok állékonyságának vizsgálata.
Földtani Közöny. 105. p. 335—343.
- KARÁCSONYI S.—SCHEUER GY. (1969): Vízföldtani megfigyelések Dunaújváros környékén. Hidrológiai Közöny.
39. p. 115—126.
- KARÁCSONYI S.—SCHEUER GY. (1972): A dunai magaspартok építésföldtani problémái. Földtani Kutatás 15. p. 71—83.
- KARÁCSONYI S.—SCHEUER GY. (1976): A dunaújvárosi rétegvíz megfigyelő kutak építésének és észlelésének tapaszt-
alatai. Hidrogeológiai konferencia 1976. június 1—4. kiadványa
- KÉZDI Á. (1970): A dunaújvárosi partrogyás. Mélyépítéstudományi Szemle. 20. p. 281—297.
- KREZTOI M. (1953): A negyedkor taglálása gerinces fauna alapján. Magy. Tud. Ak. Műsz. Tid. Oszt. közleményi.
Alföldi kongresszus. Budapest p. 89—99.
- KREZTOI M. (1955): Adatok a Magyar-medence negyedkori tektonikájához. Hidrológiai Közöny. 35. p. 35—46.
- KRIVÁN P. (1955): A középeurópai pleisztocén éghajlati tagozódása és a paksi alszélvény. Földt. Int. Évkönyve.
43. p. 363—510.
- KRIVÁN P. (1957): Felsőpleisztocén (rissii) andezitvulkánosság nyomai a paksi szelvényben. Földtani Közöny. 87. p.
205—210.
- KRIVÁN P. (1960): A Duna ártéri színlőinek kronológiája. Földtani Közöny. 40. p. 56—72.
- LÁNG S. (1955): Geomorfológiai megfigyelések a Szekszárdi dombvidéken. Földrajzi Közlemények. 79. p. 151—156.
- LOVÁSZ GY.—WEIN GY. (1974): Délkelet-Dunántúl geológiája és felszínfejlődése. Baranya monográfia sorozat. Bara-
nya megyei Levéltár. Pécs
- MOLDVAI L. (1964/a): Adatok a mecsek hegységi lösz földtani viszonyainak vizsgálatához. MÁFI Évi Jelentés.
1962-ről. p. 91—101.
- MOLDVAI L. (1964/b): Adatok a Mecsek és peremvidéke negyedkori szerkezeti viszonyainak vizsgálatához. MÁFI Évi
Jelentés 1962-ről p. 105—109.
- MOLNÁR B. (1961): A Duna—Tisza közli eolikus rétegek felszíni és felszínalatti kiterjedése. Földtani Közöny. 91. p.
300—315.
- MOLNÁR B. (1971): A dunaújvárosi felsőpannóniai és pleisztocén képződmények üledékföldtani vizsgálata. Földtani
Közöny 101.
- MOYSES A.—SCHEUER GY. (1978): A dunaszekcsői magaspартok mérnökgeológiai vizsgálata. Földtani Közöny 108.
- PÁVAY VAJNA F. (1953): Az alföldi Duna mellék rétegtana és hegység szerkezete. MÁFI évi jelentés. 1951-ről p. 69—74.
- PAPP F.—VITÁLIS GY. (1967): Magyarország műszaki földtana. Tankönyvkiadó. Budapest
- PÉCSI M. (1956): Adatok a fiatal hézagmozgások szerepére és mértékére a Duna völgyben. Tud. Gyűjtemény 4. sz.
Pécs. 9. p. 13—26.
- PÉCSI M. (1959): A magyarországi Dunavölgy kialakulása és felszínalaktana. Földrajzi Monográfiák 3. Akadémiai
Kiadó. Budapest.
- PÉCSI M. (1962): A magyarországi pleisztocénkori lejtős üledékek és kialakulások. Földtani Értesítő. 11. p. 19—39.
- PÉCSI M. (1965): A Kárpátmedencebeli löszök, löszszerű üledékek típusai és litosztratigráfiai beosztásuk. Földrajzi
Közöny. 89. p. 324—332.
- PÉCSI M. (1967): A löszfeltárások üledékeinek genetikai osztályozása a Kárpátmedencében. Földrajzi Értesítő. 16. p.
1—18.
- PÉCSI M. és munkatársai (1967): A dunai Alföld. Akadémiai Kiadó. Budapest
- PÉCSI M. (1971): 1970 évi Dunaföldvári földcsuszamlás Földrajzi Értesítő. 19. p. 233—238.
- PÉCSI, M.—JUHÁSZ, A. (1974): Kataster der Rutschungsgebiete in Ungarn und ihre Kartographische Darstellung.
Földrajzi Értesítő. 23. p. 193—202.
- PÉCSI M.—PEVZNER (1974): Paleomágneses vizsgálatok a paksi és a dunaföldvári löszösszletben. Földrajzi Közle-
mények. 98. p. 220—224.
- RÓNAI A. (1964): A dunántúli és alföldi negyedkori képződmények érintkezése Paks és Szekszárd között. MÁFI Évi
Jelentés. 1961. év II. 19—30.
- RÓNAI A.—BARTHA F.—KROLOPP E. (1965): A kulcsi löszfeltárás szelvénye MÁFI Évi Jelentése 1963. évről p. 167—
187.
- RÓNAI A. és munkatársai (1972): Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. Székesfehérvár
Kiadó: MÁFI Budapest
- SCHEUER GY.—VERMES J. (1970): Talajfagyási jelenségek a Dunaújvárosi löszösszletben. Földrajzi Értesítő. 16. p.
91—95.
- SCHEUER GY. (1968): Vízföldtani megfigyelések a dunaújvárosi III. sz. vízkivételi mű térségében. Hidrológiai Tájé-
koztató. 1968. június p. 67—70.
- SCHMIEDT E. R. (1966): A dunaújvárosi 1964. évi partomlás. MÁFI Évi Jel. 1964-ről
- SOMOGYI S. (1961): Hazánk folyóvízhálózatának fejlődéstörténeti vázlata. Földrajzi Közlemények. 10. p. 25—50.
- STEFANOVICS P.—RÓZSAVÖLGYI I. (1962): Újabb paleopedológiai adatok a paksi szelvényről. Agrokémia és Talajtan
3.4. p. 17—23.
- SZEDERKÉNYI T. (1964): A baranyai Dunamenti szigetrogók földtani viszonyai. Földtani Közöny. 94. p. 27—32.
- SZENTES F. és munkatársai (1968): Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. Tatabánya.
MÁFI Kiadás. Budapest

- SZILÁRD J. (1955): Geomorfológiai megfigyelések Kiskörös és Paks vidékén. Földrajzi Értesítő. 4. p. 263—278.
 TÓTH I-NÉ—SCHEUER GY.—VERMES J. (1968): Mémnökgeológiai megfigyelések a Rácalmási suvadással kapcsolatban. Mémnökgeológiai Szemle. p. 13—27.
 URBANCSÉK J. (1971—1973): Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere. IV—V. kötet. OVH kiadvány. Budapest
 VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó. 2. Kiadás. Budapest
 VIZIÁN I. (1965): A baranyai bazalt. Földtani Közlöny. 95. p. 448—452.
 VITÁLIS GY. (1959): A borjádi tározó vízföldtani és műszaki-földtani vizsgálata. Hidrológiai Közlöny. 39. 208—217

Ingenieurgeologische Untersuchung der Donau-Hochufer

Dr. Gy. Scheuer

Südlich von Budapest, bis an die Staatsgrenze, entwickelte sich auf einer Strecke von ca. 180 km eine ganze Reihe von Hochufern. Aufgrund der morphologischen Gegebenheiten lassen sich die den Fluss begleitenden Hochufer in 6 Uferabschnitte gliedern: Den nördlichen Hochufern gehören die Uferabschnitte von Erd und Eresi an, die vorwiegend von oberpannonischen Ablagerungen aufgebaut sind. Zu den mittleren Hochuferzügen sind die Hochuferstrecken von Dunaújváros, Dunaföldvár und Paks zu rechnen. Für diese ist bereits ein komplexer geologischer Bau kennzeichnend, da neben den oberpannonischen Bildungen in verschiedener Mächtigkeit und Ausbildung auch der pleistozäne Lösskomplex beteiligt ist, ja es gibt sogar solche Stellen, wo die Mächtigkeit des Lösskomplexes sogar 80 m überschreitet, und so bestehen die Uferwände nur noch aus pleistozänen Schichten. Den südlichen Uferzug bildet die zwischen Báta und Mohács ausgebildete Hochuferstrecke von Dunaszekeső. Die Uferwände sind hier auch vorwiegend von pleistozänen Ablagerungen aufgebaut.

Die Typisierung der Hochufer kann nach verschiedenen Prinzipien durchgeführt werden, und zwar aufgrund von Morphologie, Grösse, Ausbildung, geologischem Bau, Hydrogeologie, Standfestigkeit, menschlicher Einmischung. Auf dieser Grundlage lassen sich zahlreiche Hochuertypen unterscheiden.

Nach den durchgeführten Untersuchungen und Beobachtungen unterscheiden sich: Abbrüche, Rutschungen, Fließerutschungen, Abrutschungen, Gleitungen und Ufererutschungen. In der Entstehung der Bewegungen war in den letzten Jahrzehnten über die physisch-geographischen Faktoren hinaus auch die menschliche Tätigkeit beteiligt. Die grossen Bewegungen, die bei Dunaújváros in 1964—65 stattfanden, wurden hauptsächlich dadurch bedingt. Der gegenwärtige Stand der Donau-Hochufer spiegelt die Entwicklungsstufe eines gegebenen Zeitpunktes, der Gegenwart, wider. Das bezieht sich auch auf den gegenwärtigen Stand der durch die Uferbewegungen zustande gebrachten Reliefformen. Demzufolge können alle Formen und Erscheinungen nachgewiesen werden, die die beiden aufeinander gefolgt Bewegungen miteinander verbinden.

In diesen Entwicklungsprozess mischt sich der Mensch mit seiner die Umwelt verändernden Tätigkeit in immer grösserem Masse ein. Regelung der Uferwände, Dränierung von Oberflächen- und Grundwässern, Entwässerung und Donau-Flussregelung haben dazu beigetragen, dass die für die Bewegungen verantwortlichen Naturkräfte immer weniger fähig sind sich frei zu entfalten. Demzufolge verändert sich die Tendenz der Entwicklung der Hochufer, es verringern sich die ufergestaltenden Bewegungen um endlich vollkommen aufzuhören, und dadurch wird die Inanspruchnahme von wertvollen, bisher unnützlichen Gebieten zu verschiedenen Zwecken ermöglicht.

Albitdiabáz és keratofir telérek a komlói feketekőszén területéről

Szilágyi Tibor*

(6 ábrával, 4 táblázzal, 3 táblával)

Összefoglalás: Túlnyomóan albitből álló magmatittelérek, melyeket a szerző albitdiabázként ír le, nagy gyakorisággal jelennek meg a Komló környéki feketekőszén-kutató fúrásokban, a bányavágatokban, s a felszíni feltárásokban. Az alsó- és középsőliász kőszenes, pelites, karbonátos és durvatörmelékes összletbe nyomult, eredetileg analimbitdiabáz—keratofir összetételű telérek az ausztriai orogén mozgások során meggyűrődtek, s zeolit fáciesű metamorfózison estek át. Ezt támasztja alá a bizonyíthatóan másodlagos albitosodáson kívül a plagioklászok szerkezeti állapota is. A területen gyakori át nem alakult magmatittelérek képződése mindezek figyelembevételével az orogén mozgás utáni időszakra tehető.

Bevezetés

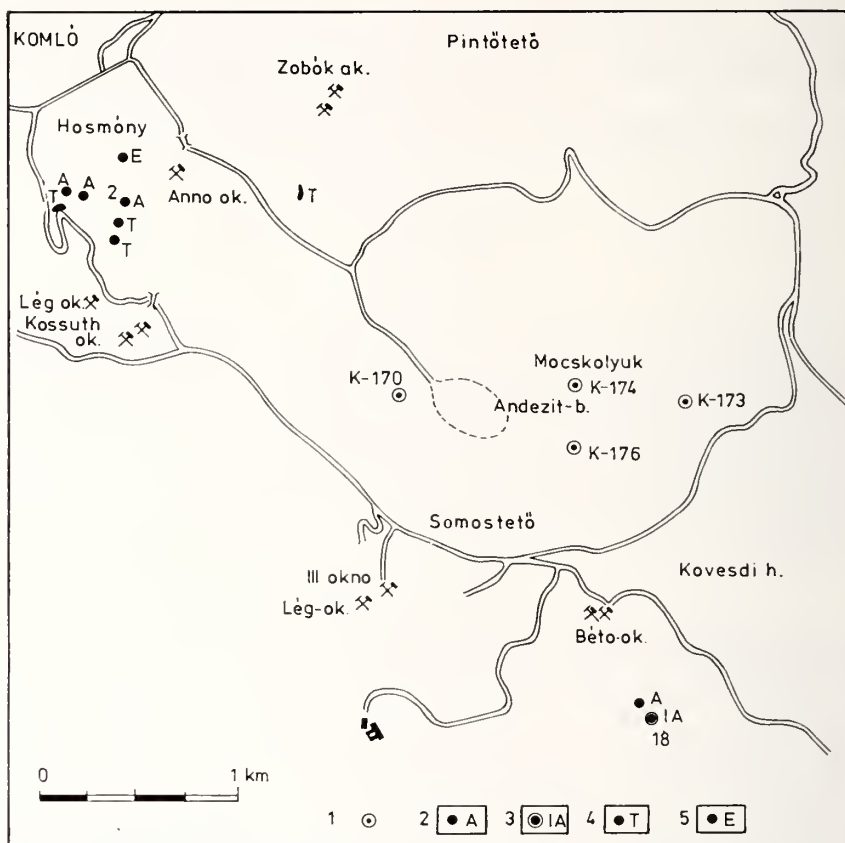
A mecseki mezozoós magmatizmussal foglalkozó kutatók elsősorban az üde, színes szilikátokat tartalmazó telérekkel foglalkoztak behatóbban. MAURITZ B. (1913) részletes vizsgálatnak vetette alá a különböző trachidoleriteket, s elsőként tett említést Vasas telep, Császta környékéről, Pécs-Makár-hegy K-i oldalán, Szentkút közeléből világosszürke színű telérekéről, melyeket bontott kőzeteknek tekintett. SZÉKYNÉ FUX V. (1952) felszíni és bányabeli mintákat vizsgált. A kifakult, világosszürke trachidolerittelérek kristályosodásánál, kialakulásánál fontos szerepet tulajdonított a benyomuló láva és a kőszéntelepek kölcsönhatásának. Az 1972. előtti, többnyire szakaszos magvétellel mélyült kőszén-kutató fúrások földtani dokumentációi a trachidolerittelérek SZÉKYNÉ FUX V. felfogásának megfelelően transzaporált kőzetként, korábban karbotrachidoleritként, később karbodiabázként említették.

1972. és 1976. között Zobák aknától DK-re elterülő területen (1. ábra) a kőszénkészlet feltárására, a bányaföldtani viszonyok tisztázására mélyültek a K-170, -173, -174, -176 sz. fúrások. A teljes magvétellel való mélyítés, a 100%-ot megközelítő magkihozatal a magmatittelérek településére, előfordulási gyakoriságára, s vastagságviszonyaira szolgáltatott adatokat. A fúrások anyagának részletes feldolgozását az OFKFKV Központi Földtani Laboratóriumának szakemberei 1973. és 1977. között végezték el, különös figyelmet fordítva az albitdiabázok ásványtani és genetikai vizsgálatára.

Az albitdiabázok rétegtani helyzete

Komló környékén felszíni feltárásban Béta aknától DK-re a kőszéntelepes összletből, a Hasmány DK-i és DNY-i részén a középsőliász foltos mészmárga-összletből ismertek albitdiabáz telérek. A vizsgált fúrások esetében a telérek az

* Előadta a MFT Déldunántúli Területi Szakosztályának 1977. október 28-iki szakülésén

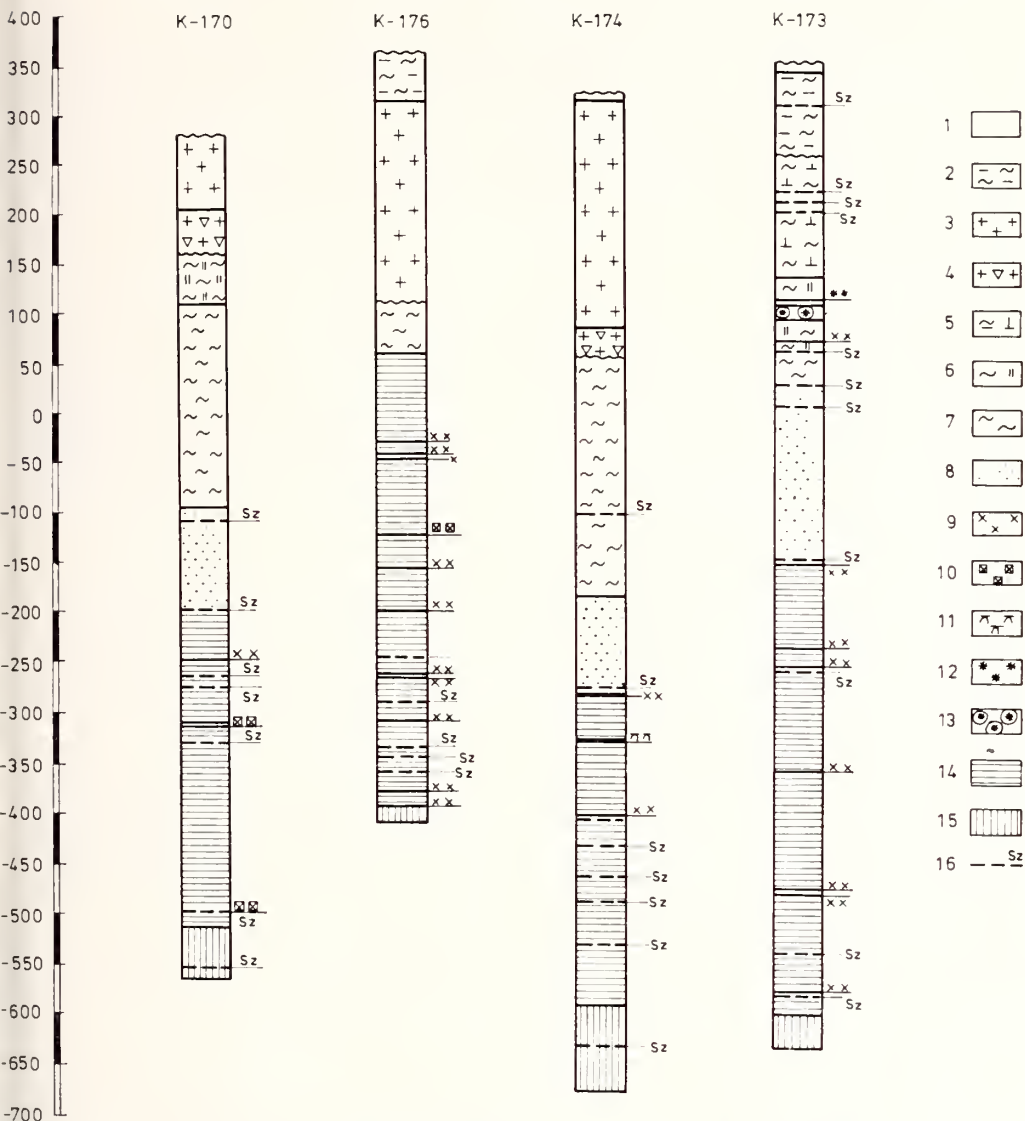


1. ábra. Áttekintő térkép a komlói kőszénbánya környéki diabázfeltárásokról, Zobák DK kutatófúrásairól, Jel-magyarázat: 1. Kutatófúrás, 2. Albitdiabáz, 3. Intermediér kemizmusú albitdiabáz, 4. Teschenites analcimdiabáz, 5. Essexites diabáz

Fig. 1. Outline map showing the diabase (trachydolerite) exposures and the Zobák-SE exploratory boreholes in the vicinity of Komló. Explorations: 1. Exploratory drilling, 2. Albite diabase, 3. Albite diabase of intermediate chemism, 4. Teschenitic analcime diabase, 5. Essexite diabase

alsóliász foltosmárga és a kőszéntelepessé összletben található (2. ábra). Nagyon gyakran a kőszéntelepessé mentén nyomultak be, s ilyenkor a kőszénnel való keveredés, a kőszén bekebelezése gyakori jelenség. A benyomulással járó hőmérsékletemelkedés az érintkezési zónában a kőszén kokszosodását, a kőszénből keletkező CO_2 a telérek erős karbonátosodását idézte elő. A kőszéntelepessé összlet meddő képződményeivel való érintkezés pedig sötét színű kontakt agyagkövek, márgák kialakulását eredményezte. Vastagabb telérek esetében sem volt azonban jelentős kontakthatás, kontaktmetamorfitek kialakulása nem figyelhető meg.

A telérek vastagsága igen változó, néhány decimétertől maximálisan 5 m valódi vastagságig terjed a vizsgált fúrásokban. A felszíni kibúvások esetében sem észlelhető nagyobb telérvastagság. Valamennyi albitdiabáz telér teleptelér, diszkordáns településükkel kapcsolatos adatok nem állnak rendelkezésre. A folyásirány és az üledékes mellékkőzet dőlésének egyezése még a fanitos kristály-



2. ábra. Az albitdiabázok (keratofirok) települése Zobák DK kőszénkutató fúrásaiban. J e l m a g y a r á z a t: 1. Holocén, pleisztocén, 2. Miocén finom- és durvatörmelékés képződmények, 3. Amfibolandezit, ill. bronzitós amfibolandezit, 4. Amfibolandezit xenoagglomerátum, 5. Középsőliász foltos mészmárga rétegcsoport, 6. Alsóliász foltosmárga rétegcsoport, 7. Alsóliász fedőmárga rétegcsoport, 8. Alsóliász fedőhomokkő rétegcsoport, 9. Bazális kemizmusú albitdiabáz, 10. Intermedier kemizmusú albitdiabáz, 11. Részlegesen albitosodott analcimd diabáz, 12. Kamptonitos jellegű diabáz, 13. Melilit-Ti augitos lamprofir, 14. Alsóliász kőszéntelepes összlet, 15. Raeti törmelékés képződmények, 16. Szerkezeti vonal

Fig. 2. Mode of occurrence of albite diabases (keratophyres) in the exploratory boreholes of Zobák-SE area. E x p l a n a t i o n s: 1. Holocene, Pleistocene, 2. Miocene fine to coarse-detritic sediments, 3. Hornblende andesite and/or bronzit hornblende andesite, 4. Hornblende andesite xenoagglomerate, 5. Middle Liassic mottled calcareous marl sequence, 6. Lower Liassic mottled marl sequence, 7. Lower Liassic hanging marl sequence, 8. Lower Liassic hanging sandstone sequence, 9. Albite diabase of basic chemism, 10. Albite diabase of intermediate chemism, 11. Partly albitized analcime diabase, 12. Kamptonitic diabase, 13. Melilitite-Ti-augite lamprophyre, 14. Lower Liassic coal measures, 15. Rhaetian clastic formations, 16. Structure line

szerkezetű kőzeteken is megállapítható az ellapított mandulakövek, mandulakőfüzerek révén.

A kőszéntelepességgel szemben megfigyelhető nagyobb kőzettelér-gyakoriság a kőszénnek a magmával, illetve a lávával szemben kifejtett kisebb ellenállásával áll kapcsolatban.

Jellemző e teleptelérekre a laterális gyors kiékelődés. Az egymáshoz közel eső K-173, -174, -176 sz. fúrásokban a telérek száma igen eltérő.

A telérkőzetek petrográfiaja

A jelzett fúrások által harántolt, s a felszíni feltárásban is megtalálható világosszürke, oxidáltabb változatoknál barnásszürke, esetenként vörösbarna színű kőzettelérekre, mivel anyagukban döntő mennyiségben albitosodott v. albithoz közel álló plagioklász fordul elő, célszerű az ezt figyelembe vevő kőzetnév alkalmazása. Erre legalkalmasabbnak az *albitdiabáz*, illetve *keratofir* elnevezést tartom.

A kőzet felépítésében a már említett albiton kívül jelentős, de változó mennyiséggel képviselt a kalcit, a sziderit. Kisebb mennyiségben klorit, leukoxén, apatit, rutil, pirit és zoizit is előfordul (I. táblázat). A bázisosabb kémiai összetételű kőzetekben gyakori leukoxén egyértelműen a titanomagnetit átalakulásával képződött. Néhány esetben megfigyelhető vázkristályszerű megjelenés (I. tábla 1.), mely a titanomagnetit magmás szételegyedésével hozható kapcsolatba.

A savanyúbb kőzetváltozatokban kvarc is megjelenik (I. tábla 2.). Színes szilikátokat sem porfiroosan, sem az alapanyagban nem tartalmaznak, pszeuomorfózaiuk néhány telér esetében megfigyelhetők. A pszeuomorfózaiuk anyaga többnyire kalcit, a vázat opacitot anyag alkotja (I. tábla 3.). Néhány pszeuomorfóza iddingsit anyagú (I. tábla 4.). Alakjuk alapján monoklin piroxén átalakulási termékei.

Albitdiabáz telérek ásványos összetétele

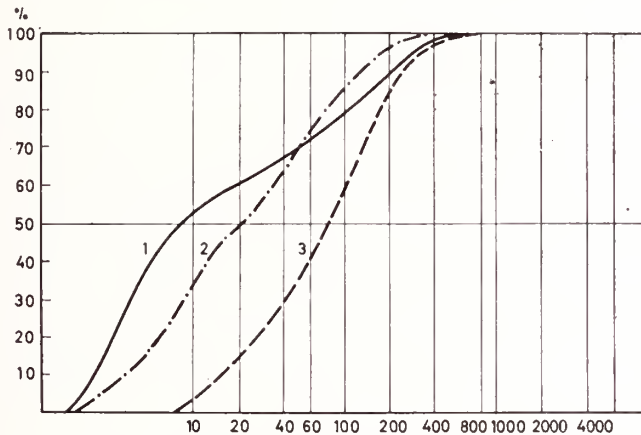
I. táblázat

	1. %	2. %	3. %	4. %	5. %
Plagioklász	69,8	73,5	76,5	71,4	52,1
Kvarc	8,5	0,18	—	0,9	—
Leukoxén	1,0	0,6	0,7	0,5	6,1
Titanomagnetit	0,1	—	—	—	—
Kalcit	—	2,0	3,0	2,9	29,2
Sziderit	12,4	9,3	9,4	13,7	4,1
Agyagásvány	7,5	14,2	10,0	9,9	2,8
Zoizit	—	—	—	—	0,8
Pirit	0,5	0,3	0,4	0,2	—
Iddingsit	—	—	—	0,3	—
Kalcit + limonit + agyagásvány pszeud	—	—	—	—	4,9

M a g y a r á z a t : 1. K-170 sz. fúrás 593, 70—599,30 m 2. K-173 sz. fúrás 718,10 m, 3. K-173 sz. fúrás 718,50 m, 4. K-173 sz. fúrás 719,10 m, 5. K-176 sz. fúrás 408,00 m.

A kőzet mikroszöveve változó, részben az összetétel, részben a telérszegélytől való távolság függvényében. Fluidális és intergranuláris szövetű, porfiros és afi-ros szerkezetű, mandulaköves változatai fordulnak elő. A fenokristályok mennyisége változó, a vizsgált esetekben igen alárendelt volt. Ismertek bányabeli minták, melyekben a porfiros plagioklászok igen jelentős mennyiséget, s több mm-es nagyságot érnek el. Az afiros szerkezetű kőzetek esetében makroszkópos méretet csak a különböző kitöltésű, döntően kalcit, ritkábban anyagásvány, illetve kalcit-agyagásvány, egy-két esetben kalcidon anyagú mandulakövek értek el. Méretmaximumuk több cm-re tehető, átlagosan 1–3 mm.

A magma kristályosodásakor érvényesülő hatások kimutatására a telér közepét és a szegélyét külön vizsgáltuk. Néhány esetben a mellékkőzet hatása a kristályosodás különböző mértékében igen élesen jelentkezik. A telérszegélyen az alapanyag plagioklászainak mennyisége erősen lecsökken, helyét kalcit, klorit, s opacitos anyag foglalja el (3. ábra). A kőzetüvegfázist egyetlen esetben sem volt lehetséges kimutatni. A telér belseje jól kristályos, az átlag kristályméret 100–300 μm között alakult (II. tábla 1., 2.).



3. ábra. A K-173 sz. kutatófúrás 718,00–719,20 m között települő telér kristályosságának alakulása a telér szegélytől különböző távolságban. J e l m a g y a r á z a t: 1. 718,10 m; 2. 718,50 m; 3. 719,10 m

Fig. 3. Variation of the crystallinity degree of the 718,00–719,20 m interval of borehole K-173 at different distances from the dike margin. E x p l a n a t i o n s: 1. 718,10 m; 2. 718,50 m; 3. 719,10 m

A kőzetszövet alakulására az eredeti kőzetkemizmus is hatással volt. A savanyúbb kemizmusúak esetében a trachitos, folyásos szövet, míg a bázisosabbak esetében intergranuláris és folyásos szövet alakult ki. Ez elsősorban a magma viszkozitásával áll szorosabb kapcsolatban.

A kőzetkemizmus és az ásványos összetétel kapcsolata

A telérek többsége bázisos kemizmusú, a karbonáttartalmuktól függően SiO_2 tartalmuk 36–46% között alakult (II. táblázat). Az alacsony SiO_2 értékek magas karbonáttartalommal párosultak. Igen jelentős, 2–4% TiO_2 tartalmuk nagy mennyiségű leukoxén jelenlétéből adódik. Az alkáliák közül az Na_2O dominál, mennyisége 3–5%, a K_2O -tartalom ritkán haladta meg az 1%-ot.

Albitdiabázok kémiai összetétele

II. táblázat

	1. %	2. %	3. %	4. %	5. %
SiO ₂	40,95	62,38	52,38	56,75	36,85
TiO ₂	3,12	0,40	1,88	0,64	1,98
Al ₂ O ₃	14,02	17,91	15,23	18,08	16,32
Fe ₂ O ₃	2,01	0,75	1,05	1,00	1,45
FeO	9,68	4,91	8,58	4,04	9,34
MnO	0,22	0,22	0,27	0,13	0,22
MgO	2,80	0,40	1,35	0,70	3,32
CaO	7,14	1,40	4,05	1,96	6,16
K ₂ O	—	—	—	0,39	0,77
Na ₂ O	3,86	5,00	2,55	7,00	4,27
P ₂ O ₅	0,09	0,04	0,18	0,28	0,75
H ₂ O +	3,68	1,46	3,54	2,01	4,88
H ₂ O -	0,29	0,24	0,16	0,14	0,19
CO ₂	11,18	3,45	6,52	3,82	8,76
SO ₃	—	—	—	1,20	1,36
Összesen:	99,04	98,56	98,19	98,14	98,17

Magyarázat: 1. K-170 sz. fúrás 529,90—530,70 m; 2. K-170 sz. fúrás 593,70—599,30 m; 3. K-170 sz. fúrás 774,20—776,15 m 4. K-173 sz. fúrás 718,50 m; 5. K-176 sz. fúrás 408,00 m. Elemző: PÁNCZÉL É., CSORDÁS G.

Jóval ritkábbak az intermedier kemizmusú telérek. Kimutathatók a K-170 sz. fúrásban 593,70—599,30 m (SiO₂ 62,38%), a K-176 sz. fúrásban 483,50—485,60 m (SiO₂ 54—56%), és a K-173 sz. fúrásban 718,00—719,80 m (SiO₂ 54—57%) közti szakaszból, s ugyancsak intermedier kemizmusúnak minősíthető a Béta aknától DK-re húzódó árokrendszerben felszínre bukkanó telér a kvarc jelentős mennyiségű jelenléte alapján. E savanyúbb kemizmusú telérekben igen erősen lecsökken a TiO₂, s egyben a leukoxén mennyisége, s ugyancsak csökken a karbonátok gyakorisága. Lényeges változás a bázisos telérekhez képest a szabad SiO₂ megjelenése. Az Na₂O mennyisége lényegesen nem változik, maximálisan a vizsgált esetekben eléri az 5%-ot. A kémiai elemzésekben nem tűnik ki, de az eredeti kőzet rekonstruálása szempontjából fontos a bázisos közettípusokban változó, de nem jelentős mennyiségben megjelenő zoizit.

Szoros kapcsolat ismerhető fel a SiO₂—TiO₂, illetve a kvarc és a leukoxén mennyiségének alakulása terén a különböző kémiai összetételű telérek esetében. Az összefüggés arra hívja fel a figyelmet, hogy a kvarc az intermedier kőzetekben ortomagmás elegyrész.

Az előzőeket összegezve megállapítható, hogy a kőzetek kémiai összetételében mutatkozó különbségek magmakemizmusból adódóak, s az albitosodás különböző ásványos- és kémiai összetételű kőzeteket ért.

A földpátok vizsgálatának eredményei

Mivel a plagioklászok a kőzet anyagában 50%-ot meghaladó mennyiségben szerepelnek, s ezenkívül a kőzetgenetika tisztázása szempontjából fontos információk hordozói, vizsgálatukra nagy hangsúlyt fektettünk. Összetételük, iker-törvényeik megismerésére, szerkezeti állapotmeghatározására a FEDOROV módszer alkalmaztuk. Az összetétel kvalitatív meghatározására jól alkalmazható a kanadabalzsamhoz viszonyított törésmutató. Kvantitatív meghatározásnál az ikersíkok illetve az összenövési sík pólusának az indikatrixhoz viszonyított helyzetét, valamint a hasadási irányok pólusai és az indikatrix kapcsolatát vizs-

gáltak. Az ily módon meghatározott anortit-százalékos összetétel mellett megmértük a tengelyszögeket is. Az összetétel, a tengelyszög ismeretében következtetni lehet a plagioklászok szerkezeti állapotára, a képződés körülményeire, hőmérsékletére.

A vizsgált telérek esetében a teléren belüli összetétel lényeges ingadozása (kivéve a K-174 sz. fúrás 652,45 – 655,15 m közti telért) nem figyelhető meg. Mintánként 10–15 db mérés eredményéből számított átlagértékek az An_{12} -t nem haladták meg.

Az ikertörvények gyakoriságát diagramban ábráztuk (4. ábra). Legnagyobb gyakorisággal a komplex albit/ala (62%) fordult elő. Második leggyakoribb az albit (13,9%), gyakori az aklin és periklin (10,8). A többi ikertörvény, így az előfordult ala/esterel, karlsbadi, albit/karlsbadi és a manebachi gyakoriság szempontjából kevésbé jelentős.

A vizsgált kristályok pozitív, illetve negatív optikai jellegűek voltak, így célszerű az optikai tengelyszögüket a $2V\alpha$ értékkel jellemezni. A $2V\alpha$ értékek 83° és 96° között változtak (III. táblázat).

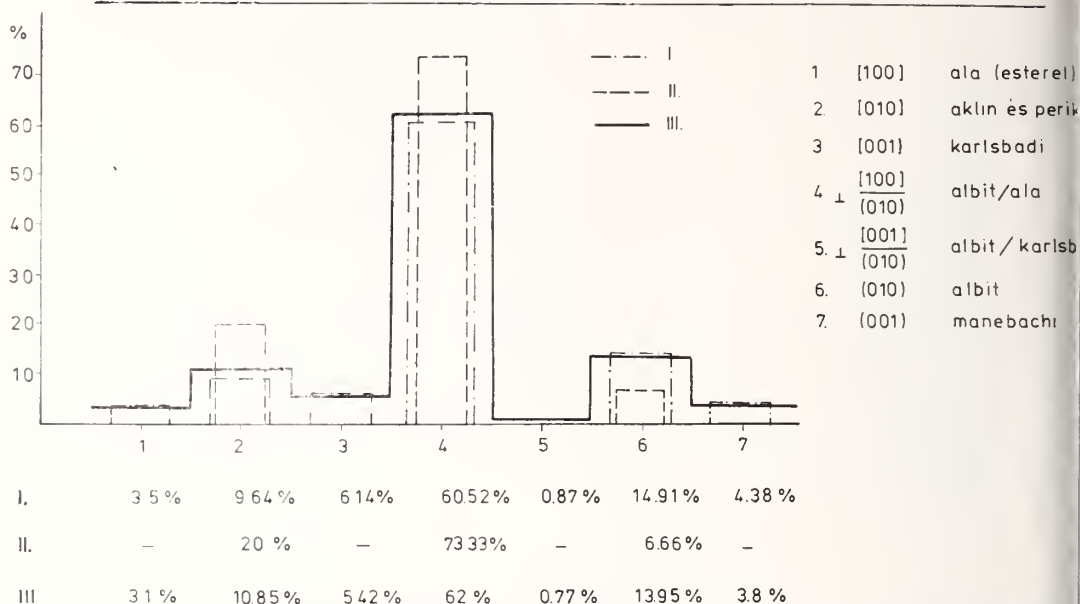
A plagioklászok optikai tengelyszögének összetételének és rendezettségének alakulása az albitdiabáz teléreken

III. táblázat

	$2V\alpha$	An %	i.i.
Komló – 170. sz. fúrás			
1. 529,90 – 530,70 m	92	5	85
2. 593,70 – 599,30 m	87	6	77
3. 774,20 – 775,15 m	94	7	93
Komló – 173. sz. fúrás			
4. 879,50 m	92,6	5	86
5. 718,10 m	88	5	77
6. 718,50 m	88	6,5	78
7. 719,10 m	88	2	73
Komló – 176. sz. fúrás			
8. 394,50 m	95	12	100
9. 404,80 m	93	3,6	85
10. 408,00 m	95,8	5	91
11. 409,00 m	94	11,4	100
12. 484,00 m	83,4	6,6	70
13. 485,60 m	85,6	5	72
14. 519,00 m	88	6	78
15. 512,10 m	96	2	89
16. 564,50 m	96	1	88
17. 625,10 m	93	5	87
18. 625,40 m	93,5	6,5	89
19. 674,40 m	91,4	1,6	80
20. 742,50 m	96	1,3	88
21. 743,80 m	94,5	0,6	85
22. 758,00 m	92,7	11,7	95
23. 2. sz. pont	88,8	1,2	75
24. 18. sz. pont	92,7	3,7	83

A plagioklászok $2V$ értéke és szerkezeti állapotuk, rendezettségük között, különösen An_{0-30} összetételi tartományon belül igen szembevetendő az összefüggés (SLEMMONS. 1962). A szerkezeti rendezettség (order-disorder) a plagioklász rácsán belül a tetraéderes pozícióban a Si–Al atomok viszonyát jellemzi. Elemi cellán belül a tiszta anortit ($CaAl_2Si_2O_8$) rácsában a Si : Al = 1 : 1, az albit ($NaAlSi_3O_8$) esetében a Si : Al = 3 : 1.

MEGAW, H. D. (1952) szerint ideális állapotban valamennyi plagioklász elemi cellán belül a Si : Al arány azonos, albit esetében tehát 3 : 1. Amennyiben az arány elemi cellánként, vagy cellaesoportonként változik, akkor az order-disorder közti állapot alakul ki. A rendezettség jellemzésére a rendezettségi index (intermediacy index) szolgál, amely 0-tól 100-ig terjed. SLEMMONS, D. B. (1962) szerint a rendezettségi index (I.i.) különböző genetikájú plagioklászok esetében a következőképpen alakul:



1. ábra. Az ikertörvények gyakorisági eloszlása albitdiabáz telérekben. J e l m a g y a r á z a t: I. Alapanyag generáció, II. Porfirós generáció, III. Alapanyag és porfirós generáció együtt

Fig. 4. Frequency distribution of twinning laws in albite diabase (keratophyre) dikes. E x p l a n a t i o n s: I. Groundmass generation; II. Porphyric generation; III. Groundmass and porphyric generations combined

	I.i.
száraz szintetikus plagioklász	0
nedves szintetikus plagioklász	0—17
vulkáni plagioklász	0—47
tipikus plutóni, hipabisszikus vagy metamorf plagioklász	39—100

A vizsgált albitdiabáztelérek plagioklászainak rendezettségi indexe 70—100 között változott, az átlag 84.

Az összetétel és a rendezettség ismeretében meghatározható a képződési hőmérséklet (CHRISTIE, O. 1962).

Az albitdiabázok plagioklászai a vizsgálati eredmények alapján meghatározva 400—510 °C közötti hőmérsékleti tartományban képződtek, az átlag 470 °C. A hőmérsékleti értékek és a szilifikációs fok között egyértelmű kapcsolat nem volt felismerhető, de minden esetben az átlagot meghaladó értékek adódtak az intermedier kemizmusú telérek esetében.

A kőzettelérek szubvulkáni helyzete, valamint a plagioklászok által jelzett képződési viszonyok nem fedik egymást, közöttük a különbség lényeges. Az eredmények a SLEMMONS-féle csoportosítás legutolsó csoportja, hipabisszikus, abisszikus, ill. metamorf plagioklász képződési viszonyainak felelnek meg.

A K-173 sz. fúrás foltos márga öszletéből származó 282,10—283,20 m közötti albitdiabáztelérben részben átalakult porfirós földpátreliktumok figyelhetők meg (II. tábla 3.). Az 1,0—1,5 mm nagyságú plagioklászkristályok albit/ala, albit/karlsbadi törvények szerint ikerlemezes szerkezetűek, összetételük An_{43-47}

között változik. Harántirányban An_{7-11} összetételű albitos ereket tartalmaznak. Az alapanyag teljes egészében albitosodott. E reliktumok hívják fel a figyelmet az albitosodás másodlagos jellegére.

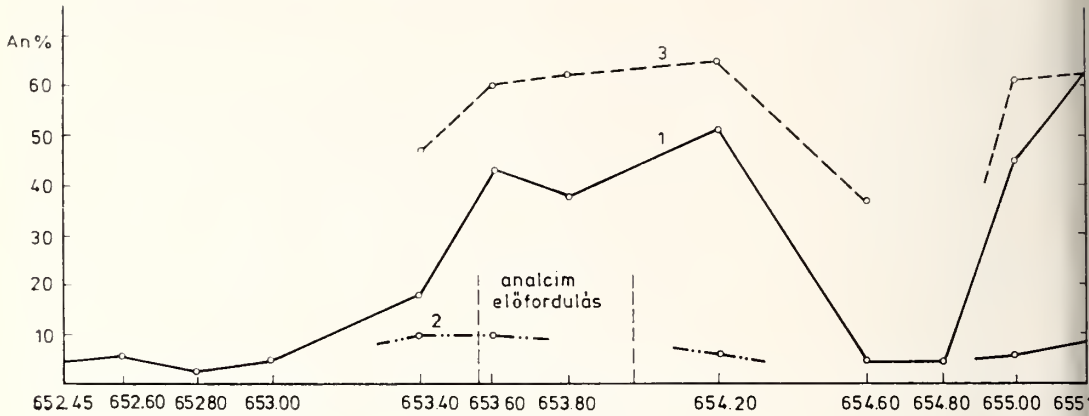
A K-174 sz. fúrásban a kőszéntelepes összleten belül 652,45—655,15 m közti diabáztelérből az alsó és a felső szegélyről, valamint a telérközépről vizsgáltunk mintákat. A felső szegély nagy karbonáttartalmú albitdiabáznak, az alsó szegélyről származó labradoritreliktumot tartalmazó albitdiabáznak adódott. A telérközépről, 653,80 m-ről származó mintában a plagioklászok átalakulatlan típusa átlagosan An_{61} , a részlegesen átalakult típusa An_{37} összetételű volt. A plagioklász, leukoxén, karbonát mellett analcim (II. tábla 4.) is előfordult. Színes elegyrészeket nem tartalmazott, kalcittal kitöltött opacitvázás pszeudomorfózák nagy mennyiségben fordultak elő (I. tábla 3.), melyek elsősorban augit egykori jelenlétére utalnak. Ezután átlagosan 20, ill. 40 cm-enként mintáztuk meg a telért, s vizsgáltuk a plagioklászok összetételváltozását a telérszegélyektől távolodva (5. ábra). Az analcimot tartalmazó mintákban megfigyelhető az analcim, ill. közvetlen környezetében a plagioklász részleges albitosodása. Az analcim stabilitási területétől kifelé haladva a plagioklászlécek között, az „analcim pozíciókban” albit található, azaz az analcim teljességgel átalakult albittá. Kifelé haladva az „analcim pozíciók” felismerése bizonytalan, sőt lehetetlené válik, s ugyanakkor a színes ásványok utáni pszeudomorfózák is eltűnnek. A plagioklászok összetételét jelző görbe enyhe aszimmetrikusságot mutat, s az aszimmetrikus átalakulásra enged következtetni a telér alsó szegélyén előforduló, szegély mentén albitosodó reliktt porfiroz labradorit (III. tábla 1—4.).

Az albitdiabáztelérek genetikája

A mészkáli (pacifikus) magmák kristályosodását, az ásványképződés sorrendjét a BOWEN-féle séma írja le. Az alkáliakban dúsabb kőzetekben az ásványképződés egymásutánja ettől eltérő. CSALAGOVITS I. J. (1964) a mecseki trachidoleritek alkálidúsulását transzaporizációval magyarázta.

A Komló környéki teschenites összetételű (MAURITZ B. 1913) kőzetek esetében a kristályosodás a Ti-dús augit és a labradoritos összetételű plagioklász közel egyidejű kristályosodásával indult, ezt a barkevikit, nefelin, biotit képződése követte, s a kiválási sort az analcim zárta. Ez a kőzetképződés követi a SOPANI atlanti képződési sémát. A barkevikit jelenlété a transzaporizáció kezdetének nagyobb mélységére, az analcim nagy mennyisége a transzaporizáció megmerevedést megelőző nagyobb intenzitására utal. Ugyancsak a mellékkőzetből jelentős CaO felvétel történt, mely a Ca^{2+} -ra telített magmában nem tudott teljesen feloldódni, s a könnyenillókkal együtt a mandulaüregek kitöltőjeként maradt vissza.

A K-173 sz. fúrásban a 282,10—283,20 m közti telérben talált bázisos plagioklász reliktumok, valamint a K-174 sz. fúrás 652,45—655,15 m közti telér belső részlegesen átalakult részletei, az analcim, a bázisos plagioklász és a színes szilikátok helyén képződött pszeudomorfózák jelenléte alapján teschenites kemizmusú és ásványos összetételű kiindulási kőzet rekonstruálható (MAURITZ B. 1913). Az intermedier kemizmusú kőzetek esetében az eredeti kőzetre vonatkozó bizonyítékok száma jóval csekélyebb, így a meghatározásuk bizonytalan. A kvare ortomagmás elegyrész, plagioklász és kevés titanomagnetit biztosan



5. ábra. A plagioklászok összetételének alakulása a telérszegélytől való távolság függvényében (K-174 sz. fúrás 652,45—655,15 m). J e l m a g y a r á z a t: 1. Átalakult plagioklász, 2. Analcim átalakulásával képződött plagioklász, 3. Eredeti összetételű plagioklász

Fig. 5. Variation of the composition of plagioclases in dependence on the distance from the dike margin (borehole K-174, 652.45—655.15 m). E x p l a n a t i o n s: 1. Altered plagioclases, 2. Plagioclase formed as a result of analcime alteration, 3. Plagioclase of original composition

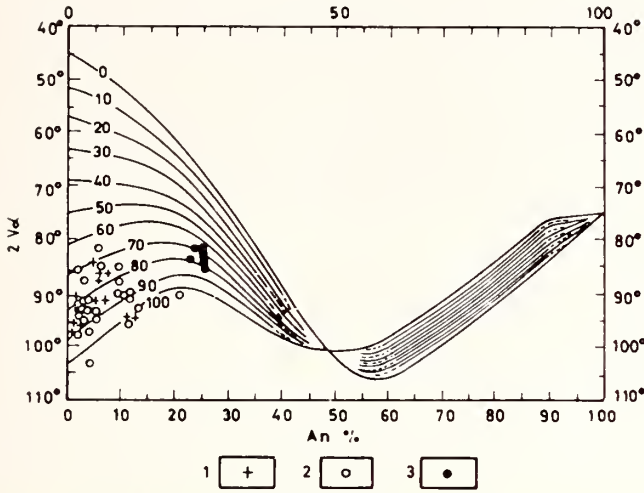
tartalmazott a kőzet. Mindezek figyelembevételével kvarcdiabáz összetétel feltelezhető.

Bázisos és intermedier kemizmusú magmatitok albitosodását többféle hatás eredményezheti. A Na forrás lehet:

1. Szubmarin lávák esetében a tengervíz, spilitesedést idézve elő.
2. Metaszomatikus hatás posztmagmás folyamatok eredményeként.
3. Metaszomatózis metamorf hatásra.
4. Na-tartalmú elegyrészek bomlása metamorfózis hatására.

Az első lehetőség a szubvulkáni környezet következtében kizárt. Valamennyi többi lehetséges. Esetleges külső Na-forrás kimutatására részletesen megelemtük a K-174 sz. fúrás 652,45—655,15 m közti részlegesen átalakult kőzettelérét (IV. táblázat). A teljesen albitosodott és a részlegesen átalakult részletek között Na-tartalom terén lényeges különbség nem figyelhető meg. A telér alsó szegélye felé kissé megemelkedő Na-tartalom magmadifferenciációs vagy transzporizációs jelenség, nincs kapcsolatban a másodlagos albitosodással, mivel a felső telérszegélyhez viszonyítva az albitosodás intenzitása kisebb mérvű. Mind ebből arra lehet következtetni, hogy a kőzet az átalakulást megelőzően is tartalmazott Na-tartalmú ásványt, az előkerült bizonyíték alapján analcimit. A fentiek alapján a felsorolásban a 4. lehetőségnek van a legnagyobb valószínűsége. Természetesen nem kizárt a külső Na-forrás lehetősége sem. A kőzetet ért metaszomatózist ill. metamorf hatásra bekövetkező Na-mobilizációt valószínűsíti a földpátok rendezettségi állapota is (6. ábra).

EISINGER, V. J. et al. (1962) Nevadában triász és jurá mészkő, agyagkő, homokkő és vízben leülepedett vulkáni tufa közé települt, valószínűleg eredetileg andezit, bazalt, riolit, intruzív lamprofir és diorit anyagú magmás képződmények plagioklászait vizsgálták. Ez az üledékes-magmás komplexum a nevada orogén mozgások során meggyűrődött, a magmatitok zöldpala fáciesű regionál metamorfózison estek át, míg az üledékek lényeges változást nem mutattak.



6. abra. A plagioklászok rendezettségének alakulása az albitdiabáz telérekben (Összehasonlításként EISINGER, V. J. et al. (1962) adatai.) J e l m a g y a r á z a t: 1. Mecseki albitdiabázok, 2. Nevadai metavulkáni kőzetek, 3. Nevadai plutoni kőzetek
 Fig. 6. Variation of the degree of ordering of plagioclases in albite diabase dikes (for comparison, see V. EISINGER et al. (1962).) E x p l a n a t i o n s: 1. Albite diabases from the Mecsek area, 2. Metavolcanic rocks of Nevada, 3. Plutonic rocks of Nevada

A kémiai összetétel változása a K-174 sz. fúrás 652,45—655,15 m közti részlegesen albitosodott diabázterében

IV. táblázat

	1. %	2. %	3. %	4. %	5. %
SiO ₂	41,00	34,96	39,66	40,10	39,92
TiO ₂	2,33	2,80	2,63	2,32	2,46
Al ₂ O ₃	13,30	13,62	14,46	14,34	13,84
Fe ₂ O ₃	1,61	1,54	1,08	1,84	3,74
FeO	8,66	8,34	9,84	8,89	7,84
MnO	0,09	0,22	0,14	0,22	0,09
MgO	3,32	4,10	3,52	3,57	3,12
CaO	7,56	9,05	7,84	6,63	6,86
K ₂ O	0,82	1,12	1,04	1,18	0,63
Na ₂ O	3,89	3,64	3,86	4,50	4,54
P ₂ O ₅	0,72	0,68	0,74	0,60	0,89
H ₂ O+	1,81	3,53	1,50	3,85	2,20
H ₂ O-	0,29	0,28	0,28	0,21	0,19
CO ₂	12,65	13,37	11,76	10,19	10,73
SO ₂	1,88	2,64	0,94	1,27	6,71
Összesen:	99,93	99,89	99,29	99,71	99,70

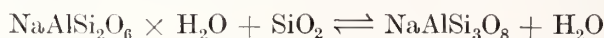
Elemző: PANCZEL É., CSORDÁS G.

M a g y a r á z a t: 1. 652,45 m; 2. 653,00 m; 3. 653,80 m; 4. 654,80 m; 5. 655,15 m.

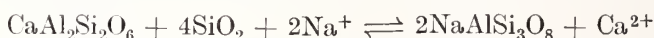
A magmatitok plagioklászai albitosodtak, összetételük An₂₋₃ között alakult, rendezettségük 77-től 92-ig változott, az átlag 86 volt.

Hasonló jelenségre a Mecsek-hegységben is megvolt a lehetőség. VADÁSZ E. (1960), WEIN GY. (1967), NÉMEDI VARGA Z. (1967) munkáiból ismeretes, hogy a kőszentelepes összetel az alsó- és a felsőkréta határán, az ausztriai orogén mozgások hatására durván ÉK—DNY-i csapású redőkbe gyűredezett. Az együttgyű-

rődő diabáztelérek ásványos átalakulására megvolt a lehetőség. A leginstabilabbak a színes szilikátok voltak, mivel egyetlen mintában sem fordultak elő. Ugyancsak instabil az analcim, mely az alábbi egyenlet szerint alakul át albittá:



A plagioklászok metamorf hatásokra, a P T emelkedésére érzékenyen reagálnak. A Ca egészen kis metamorf hatásra kezd a plagioklász rácsából kilépni, s a helyébe Na kezd beépülni. Az albitosodás az alábbi reakció szerint megy végbe:



A reakció lezajlásának előfeltétele a Na jelenlétén kívül az SiO_2 fölösleg. Ezt a bázisos diabázokban a színes szilikátok elbomlása biztosíthatja, ugyanakkor a Mg jelentős része a kloritba épül be. A reakció során felszabaduló Ca részben kalcittá, kisebb részt zoizittá alakul.

A Mecsek-hegységi albitdiabázok regionális, dinamotermál metamorfózissal történő képződésének bizonyítékai:

1. A plagioklászok rendezettség viszonyai, jó egyezés az idézett vizsgálat eredményeivel.

2. Bázisos plagioklász reliktumok a csaknem teljesen átalakult kőzetekben, 3. A K-174 sz. fúrás 652,45 – 655,15 m közti kőzettelér esetében a külső Na-forrás kizárása, az átalakulás átkristályosodásos jellegének kimutatása.

4. Az előző kőzettelér esetében megfigyelhető átalakulási aszimmetria, mely az aktív oldalon (az erőhatás irányában) teljes átalakulást mutat, míg a passzív oldalon az átalakulás csak részleges.

5. Az analcim albitosodása.

A metamorfózis foka az albit stabilitása, a zoizit megjelenése, valamint az említett analógia alapján a zeolit-fácies metamorf fokozatának felel meg.

A vizsgálati eredmények földtani értelmezése

A mecseki ofiolitos, geoszinklinális jellegű magmatizmus első nyomai őslénytani bizonyítékok alapján az alsókréta berriazi emelet idején jelentkeztek tengeralatti tufaszórás és lávaömlés formájában. A teléres szubvulkáni testek benyomulási kora pontosabban nem adható meg, mivel krétánál idősebb képződményekbe települnek, s így csak megfontolások alapján tartották alsókréta korúnak. Az igen változatos kemizmusú és ásványos összetételű teléreknek ezen vizsgálat eredményeként képződési idő szerint bizonyos tagolásuk valószínűsíthető meg. Az alsó- és a felsőkréta határára datált ausztriai orogén mozgás gyúrte redőkbe a mezozóos rétegeket, ennek tulajdonítható a magmatittelérek zeolit fáciesű dinamotermál metamorfózisa, mely az albitosodást előidézte. Az át nem alakult telérek mindenképpen későbbiek, a metamorfózist követően nyomultak fel.

Amennyiben elfogadjuk az ausztriai orogén metamorfózist előidéző hatását, akkor ebből az következik, hogy az ofiolitos magmatizmus a felsőkrétában is folytatódott, földtani értelemben is hosszú időt vett igénybe.

Néhány albitdiabázban megjelenő kvare, mely eredeti ásványos alkotó, arra utal, hogy a metamorfózist megelőzően a bázisosabb telérek mellett savanyúbb összetételű telérek is léteztek. Az albitosodás a szabad SiO_2 , vagy a szilikátok

bovlásakor felszabaduló SiO_2 egy részét leköti, a kvare megjelenése tehát a magma nagyobb SiO_2 tartalmára utal.

MAURITZ B. (1925) a trachidolerit és a fonolit között szoros genetikai rokonságot tételezett fel, a fonolitot a magma savanyú differenciátumának tekintette.

A „savanyú” albitdiabázban a kvare jelenléte a kőzet egykor telített voltára utal. Az átalakulást megelőzően e kőzettelérek inkább lehetnek kvarediabázok, illetve keratofirhoz közelálló kemizmusú kőzetek. Ezen elgondolás alapján diabáz—keratofir differenciációs sort tételezünk fel.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

1. Leukoxén anyagú titanomagnetit pszeudomorfózák alkotta kristályhalmazok. K-173 sz. fúrás 283,30 m, reflexiók felvétel, 110 × nagyítás.
2. Alapanyagban megjelenő kvarekristályok intermedier kemizmusú albitdiabázban (keratofirban). K-170 sz. fúrás 593,70-599,30 m, + N, 110 × nagyítás.
3. Színes szilikátok utáni opacit, kalcit anyagú pszeudomorfózák. K-174 sz. fúrás 652,80 m, 1 N, 110 × nagyítás.
4. Színes szilikát utáni iddingsit anyagú pszeudomorfóza. K-176 sz. fúrás 485,60 m, + N, 110 × nagyítás.

II. tábla — Plate II.

1. A K-173 sz. fúrás 718,00—719,20 m között települő albitdiabáztelér szegélyének (718,10 m) szöveti képe. + N, 30 × nagyítás.
2. A K-173 sz. fúrás 718,00—719,20 m között települő albitdiabáz telér belsejéből (718,50 m) származó minta szöveti képe. + N, 30 × nagyítás.
3. Porfiros, andezines összetételű plagioklászreliktum albitos harántirányú sávokkal. K-173 sz. fúrás 282,10-283,20 m, + N, 250 × nagyítás.
4. Analcim albitosodott alapanyag plagioklász lécei között. K-174 sz. fúrás 653,80 m, 1N, 110 × nagyítás.

III. tábla — Plate III.

1. Szegély mentén albitosodó, a kristály belsejében szételegyedett, porfiros, labradoritreliktum. K-174 sz. fúrás 655,15 m, 1 N, 30 × nagyítás.
2. A porfiros kristály albitosodó szegélye. K-174 sz. fúrás 655,15 m, 1 N, 110 × nagyítás.
3. A kristály szételegyedett belsejét alkotó albit, kalcit és labradorit. K-174 sz. fúrás 655,15 m, 1 N, 250 × nagyítás.
4. Ugyanaz mint a 2. kép. + N, 110 × nagyítás.

Irodalom — References

Ásványtani praktikum I—II. Tankönyvkiadó 1970.

- BILK I. (1966): A Mecsek hegységi alsókréta vulkanitok nevezéktani kérdései. MÁFI Évi Jel. az 1964 évről
- BILK, I. (1974): Unterkretazische Vulkanite des Mecsek-Gebirges. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. T. 18 (3—4), pp. 315—325.
- CHRISTIE, O. H. (1962): Observation on natural feldspars and a preliminary suggestion to a plagioclase thermometer. Norsk Geol. Tidssk. 42.2, pp. 383—388.
- CSALAGOVICS, I. J. (1962): Hímiceszkaja szisztema trachidoleritov. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. T. 4. (3—4), pp. 285—305.
- CSALAGOVICS, I. J. (1964): The non-magmatic derivation of Atlantic and Mediterranean rock provinces and their connection with orogenic metamorphism. Ann. Hist. Nat. Mus. Nae. Hung. T. 56.
- EISINGER, V. J. — SWINDERMAN, J. N. — SLEMMONS, D. B. (1962): Order-disorder Relations in Metavulcanic and Plutonic Rocks of the Prison Hill Area, Carson City, Nevada. Norsk Geol. Tidssk. 42. 2, pp. 555—566.
- MAURITZ B. (1913): A Mecsek-hegység eruptívus kőzetei. M. K. Földt. Int. Évk. XXI. 6. pp. 152—190.
- MAURITZ B. (1925): A magmatikus differenciáció a ditrói és mecseki foyaitos kőzetekben. Mat. Term. Tud. Értesítő, XXI. pp. 241.

- MAURITZ B. (1958): Két újabb kőzettípus a Mecsek-hegységéből. Földt. Közl. 88. 1. pp. 42—47.
- MİYASHIRO, A. (1973): Metamorphism and Metamorphic Belts. John Wiley and Sons New York.
- NÉMEDI VARGA Z. (1963): Hegyszerszerkezeti vizsgálatok a kövestetői fonolitterületen. Földt. Közl. 93. 1. pp. 37—53.
- NÉMEDI VARGA Z. (1967): A mecseki feketekőszén szénülése és a hegyszerszerkezeti mozgások kapcsolata. MÁFI Évi Jel. az 1965 évről. pp. 57—67.
- NÉMEDI VARGA Z. (1971): A komlói feketekőszénterület fűrésos kutatása. MÁFI Évk. 51. 3. pp. 135—148.
- ORVILLE, PH. M. (1962): Alkali Metasomatism and Feldspars. Norsk Geol. Tidssk. 42. 2. pp. 283—316.
- PANTÓ G. (1961): Mezőzős magmatizmus Magyarországon. MÁFI Évk. 49. 3. pp. 785—799.
- SARANTSCHINA, G. M. (1963): Die Fedorow-Methode. VEB Deutsches Verlag der Wissenschaft, Berlin.
- SLEMMONS, D. B. (1962): A method of evaluating orderdisorder. Norsk Geol. Tidssk. 42. 2. pp. 533—554.
- SZÉKYNÉ FUX V. (1952): A magmás kőzetek szerepe a komlói kőszénösszetételben. MTA Műszaki Tud. Oszt. Közl. 5.3. pp. 187—209.
- TURNER, F. J.—VERHOOGEN, J. (1960): Igneous and Metamorphic Petrology. Mc Graw Hill New York
- TURNER, F. J. (1968): Metamorphic Petrology. Mc Graw Hill New York
- VADÁSZ E. (1935): A Mecsek hegység. Magyar Tájak Földtani leírása I.
- VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana. Akad. Kiad.
- WEIN GY. (1961): A szerkezetalakulás mozzanatai és jellegei a Keleti-Mecsekben. Földt. Int. Évk. 49.
- WEIN GY. (1967): Délkelet-Dunántúl hegyszerszerkezete. Földt. Közl. 97. 4. pp. 371—395.

Albite diabase (keratophyre) dike rocks from the Komló coal deposit

T. Szilágyi

Students of Mesozoic igneous activities in the Mecsek area refer to light grey to brown grey dike rocks which they held for altered rock products. V. SZÉKY-FUX (1952) considers these altered rocks to represent products of interaction of the magma which intruded the coal measures with the coal seams therein.

Later drillings performed between 1972 and 1976 intersected hosts of dikes, mostly light grey amygdaloidal altered rocks, which have been examined in detail for mineralogy and petrography, chemistry and genesis by the staff of the Geological Laboratory of the National Geological Exploration and Drilling Enterprise.

More than 50% of the rock is constituted by albite, while mafic silicates are absent, so that the rock may be called albite diabase. Beside albite a considerable percentage is shared by calcite. Quartz, leucoxene, apatite, chlorite and zoisite also occur in varying proportions depending on the chemical composition of the rock. These may be referred to as keratophyre. In some dikes there occurred some mafic minerals too. Calcite, opacite and iddingsite pseudomorphs after, probably, augite were also encountered. Most of the dikes intersected by the above boreholes are characterized by basic chemical composition, their SiO₂ content varied from 36 to 46%. With smaller frequency though, dike rocks of intermediate composition were also found, their SiO₂ content varied from 54 to 63%. Of the alcalis, Na₂O was observed to predominate, while the K₂O content seldom exceeded the 1% figure.

The albite diabase (keratophyre) dikes in the boreholes studied can be well identified as sills. It is in the Lower Liassic coal measures that they occur in higher frequency, though are present in the — equally Lower Liassic — mottled marle as well. In addition, they are known to occur in outcrops of both the coal measures and the Middle Liassic mottled marl sequence. The dikes in the examined cases did not exceed 5 m in virtual thickness. Magmatite dikes which intruded along coal seams provoked some coking of the coal. Emanated from the coal, CO₂ would be involved in the crystallization of the dikes, thus producing considerable carbonatization along dike margins (V. SZÉKY-FUX, 1952). In the overlying rocks and the mottled marl sequence the dikes have not caused any remarkable change except for producing a few centimetres of contact metamorphism.

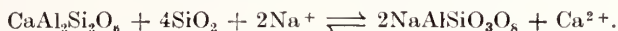
With a view to clearing rock genesis, the writers dealt in detail with plagioclases, since their structural state is informative of the relevant genetic conditions. Showing an An₆₋₁₂ composition, their 2V α values varied from 83 to 96°, their index of ordering being between 70 and 100. These results suggest a formation temperature range of 400 to 510 °C. Adopting the classification proposed by D. B. SLEMMONS (1962), the degree of structural ordering of the plagioclases suggests typical plutonic, hypabyssal or metamorphic plagioclase formation conditions.

The degree of ordering of the plagioclases and the andesine-containing porphyric plagioclase relic occurring in the albite diabase dike of the 282.10—283.20 m interval of borehole K-173 refer to the secondary character of albitization. The diabase dike of the 652.45—655.15 m interval in the borehole K-174 has been partly affected by alteration. The upper

margin is albite diabase, the middle part of the dike being analcime diabase. This partly altered dike suggests that a part of the dikes may have been of teschenitic composition prior to albitization.

EISINGER et al. (1962) studied a Jurassic volcano-sedimentary complex affected by the Nevadian orogenic folding near Carson City, Nevada. The feldspars of the igneous bodies of varying chemical composition folded together with the sedimentary country rock were albitized and affected by a metamorphism of greenschist facies. The structural state of feldspars in these rocks shows good agreement with that observed in the albite diabases of the Meesek area.

The secondary nature of albitization and the structural state of the plagioclases call attention to the fact that the albite diabases (keratophyres) folded by the Austrian orogeny were also affected by metamorphism. The alteration of feldspars has evolved as follows:

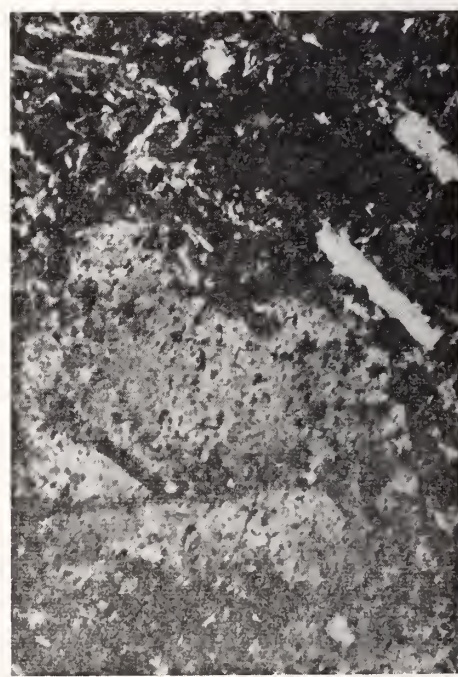
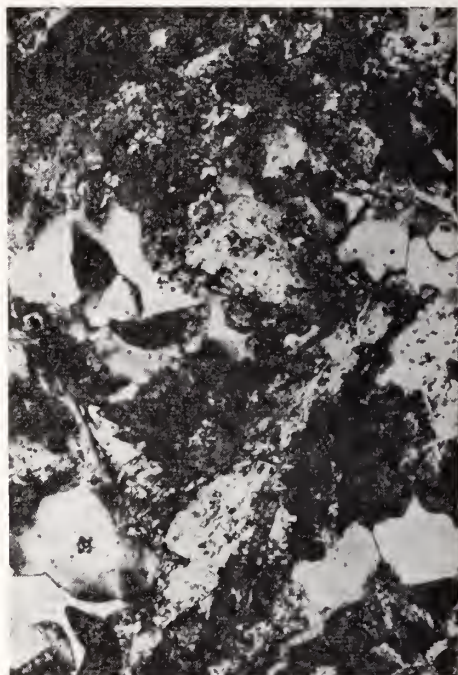
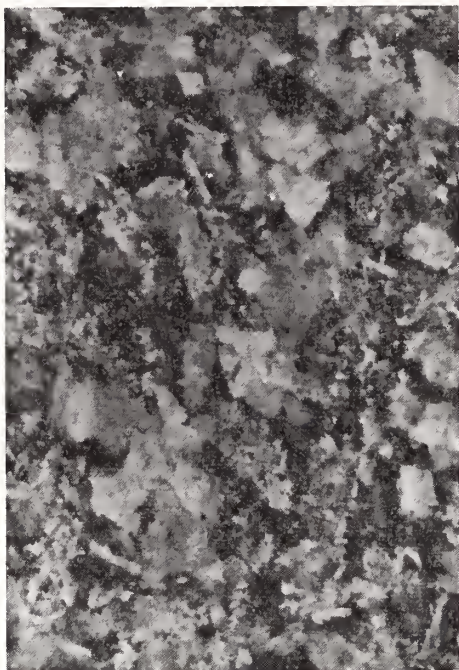


The partly altered diabase dike of the 652.45–655.15 m interval of borehole K-174 allows us to conclude that the Na necessary for the process must have been provided by the decomposition of analcime, the SiO_2 by that of mafic minerals.

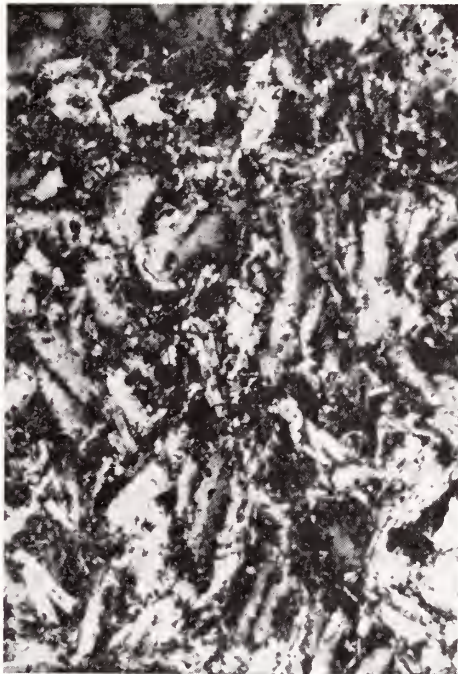
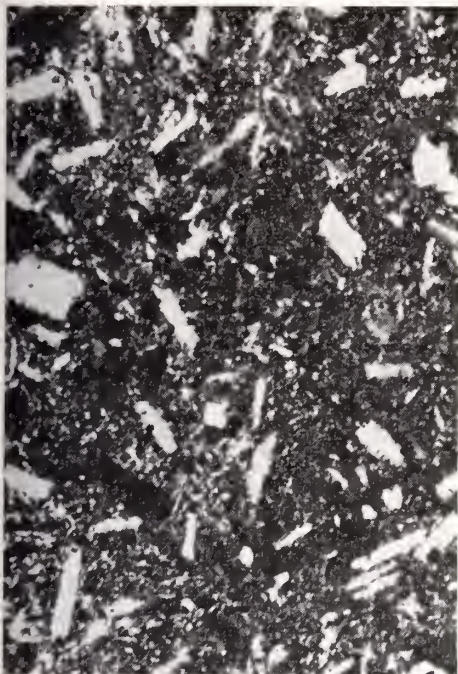
Because of the presence of albite diabases of different composition, it can be supposed that metamorphism affected dikes of diabase and/or keratophyre composition.

With a view to the metamorphic effect of the Austrian orogeny, dated with the Lower-Upper Cretaceous boundary, the nonmetamorphosed rocks within the Jurassic sediments (analcime diabases, essexite diabases) must have intruded their country rock as a result of tension stresses that followed the orogenic movements.

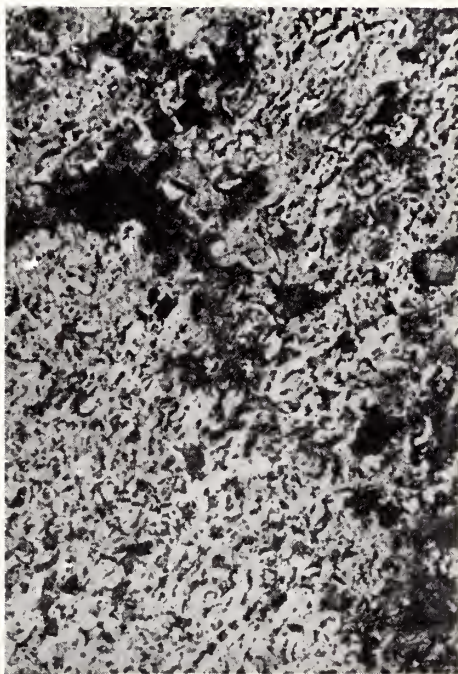
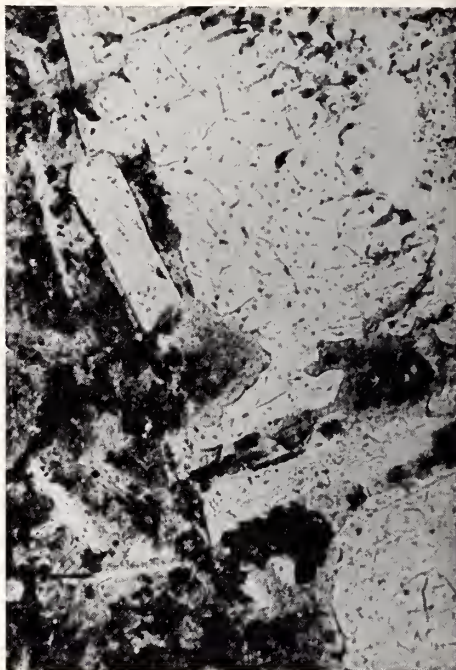
I. Tábla — Plate I



II. Tábla - Plate II



III. Tábla — Plate III



Peremi kifejlődésű eocén rétegsor a Délkeleti Gerecséből (A gyermelyi Gyt-5. fúrás eocén rétegsora)

Dr. Gidai László

7 ábrával, 5 táblázattal)

I. Bevezetés

A Gerecse-hegység DK-i végződésében a Seres-hegy, a Jásti-hegy és a Bősomlyó-hegy mezozoos rögcsoportjai között, a Magyar Állami Földtani Intézet gyermelyi Gyt-5. térképező fúrása peremi kifejlődésű eocén rétegsort tárt fel. A fúrással feltárt eocén kiterjedése valószínűleg még az 1 km²-t sem éri el. A mezozoos képződmények felszíni kibúvási és a Gyt-5. fúrás környékén mélyített, eocénre meddő fúrások alapján az eocén képződmények elterjedése biztonságosan megvonható. A területen lemélyített fúrások legfontosabb adatait az I. táblázatban gyűjtöttük össze.

II. Kutatástörténeti áttekintés

A terület eocén képződményeivel az eddigi irodalmi közlemények csak átfogóan foglalkoznak.

GIDAI L. több alkalommal foglalkozott a területtel. Az 1968. évi közleményében levő „Az eocén barnaköszönösszet felderítő kutatási terve a Gerecse-hegység DK-i részén” c. térképvázlatán (p. 121.) a Seres-hegy, Jásti-hegy, Bősomlyó-hegy környéket is feltüntette.

A területen felderítő kutatást javasolt. Az 1971. évi közleményében levő „Az ÉK-dunántúli eocén mélyföldtani vázlata” c. térképen (p. 116) szintén ábrázolja a területet. Eltakart középsőeocén képződményeket, valamint eocénnél fiatalabb képződményekkel fedett alaphegységű területet jelöl be a környék mélyföldtani vázlatába.

GYARMATI GY. és MUNTYÁN I. a terület részletes térképezésével, a földtani adatok összegyűjtésével, a terület térképmagyarazójának a megírásával vitték előre a terület földtani megismerését (GYARMATI GY. et. al. 1975. a, b).

A MÁELGI részletes geofizikai méréseiről készített jelentések a szerkezeti viszonyok megismerésében nélkülözhetetlenek. (HOFFER E. et. al. 1973., 1974., REZESSY G.—SZABADVÁRY L. 1974, 1976., TÓTH Cs.—SZÉNÁS GY. 1972.)

III. A gyermelyi Gyt—5. fúrás eocén rétegsora

A gyermelyi Gyt-5. sz. fúrás 73,3—111,8 m-ek között 38,5 m vastagságban harántolt eocén képződményeket. A Dorogi-medence és a Nagyegyháza, Csordakút—Mányi barnaköszénterületek között kb. feletávolságban levő fúrás sajátos, peremi kifejlődésű rétegsort tárt fel műrevaló barnaköszéntelepekkel. A fú-

A Jásti-hegy, Bósomlyó-hegy, Sereshegy környéki
Données les plus importantes des sondages approfondis au territoire
I. táblázat —

A FÚRÁS				NEGYEDKOR		
Száma	Régi száma	Lemélyített éve	Feldolgozó neve	m-től	m-ig	vast.
Bnt-4		1975	MUNTYÁN I.	0,0	20,2	20,2
Bnt-8		1976	GYARMATI GY.	0,0	12,5	12,5
Gyk-25	kézi fúrás	1974	MUNTYÁN I.	0,0	4,3	4,3
Gyk-29	kézi fúrás	1974	MUNTYÁN I.	0,0	7,0	7,0
Gyt-5		1975	GYARMATI GY.	0,0	14,0	14,0
Gyt-6		1975	MUNTYÁN I.	0,0	4,5	4,5
Gyt-7		1975	MUNTYÁN I.	0,0	13,7	13,7
H-4	Ta-348	1927	VADÁSZ E.	0,0	11,5	11,5
Ht-1		1975	GYARMATI GY.	0,0	8,3	8,3

A gyermeli Gyt-5. sz. fúrás eocén rétegsorának Nannoplanctonja
Nannoplancton de la succession stratigraphique éocène du sondage de Gyermeley n° Gyt-5.
II. táblázat —

	<i>Coccolithus pelagicus</i> (WALLICH)	<i>Chiasmolithus solitus</i> (BRAMLETTE et SULL.)	<i>Ch. cf. grandis</i> (BRAML. et RIED)	<i>Ch. sp.</i>	<i>Reticulafenestra placomor- pha</i> (KAMPTNER)	<i>R. cf. placomorpha</i> (KAMPTNER)	<i>R. amaruensis</i> (DEDL.)	<i>R. sp. A.</i>	<i>Cyclococcolithina formosa</i> (KAMPTNER)	<i>C. sp.</i>	<i>Helicopontosphaera reticu- lata</i> (BRAML. et WILG)	<i>H. cf. bramlettei</i> (MÜLLER)	<i>Cyclitropolithus sp.</i>	<i>Rhabdolithus creber</i> DEFL.	<i>Discolithina multipora</i> (KAMPTNER)	<i>D. pulchra</i> (DEFL.)	<i>Zygnabolithus bijugatus</i> (DEFL.)
6		r			r								e			e	
5		r			r			e					e				e
80		r			r		e		e				e		e	e	e
4		r		e	r			e					e	e	e	r	e
85		r			r			e			e		e	e	e	e	e
90		r			r			r				e	e	e	e	r	e
3		r			r	e		r		e			e	e	e	r	e
95		r			r			r					e	e	e	k	e
2										e			e			k	e
100	e	e			e								e			e	
1																	

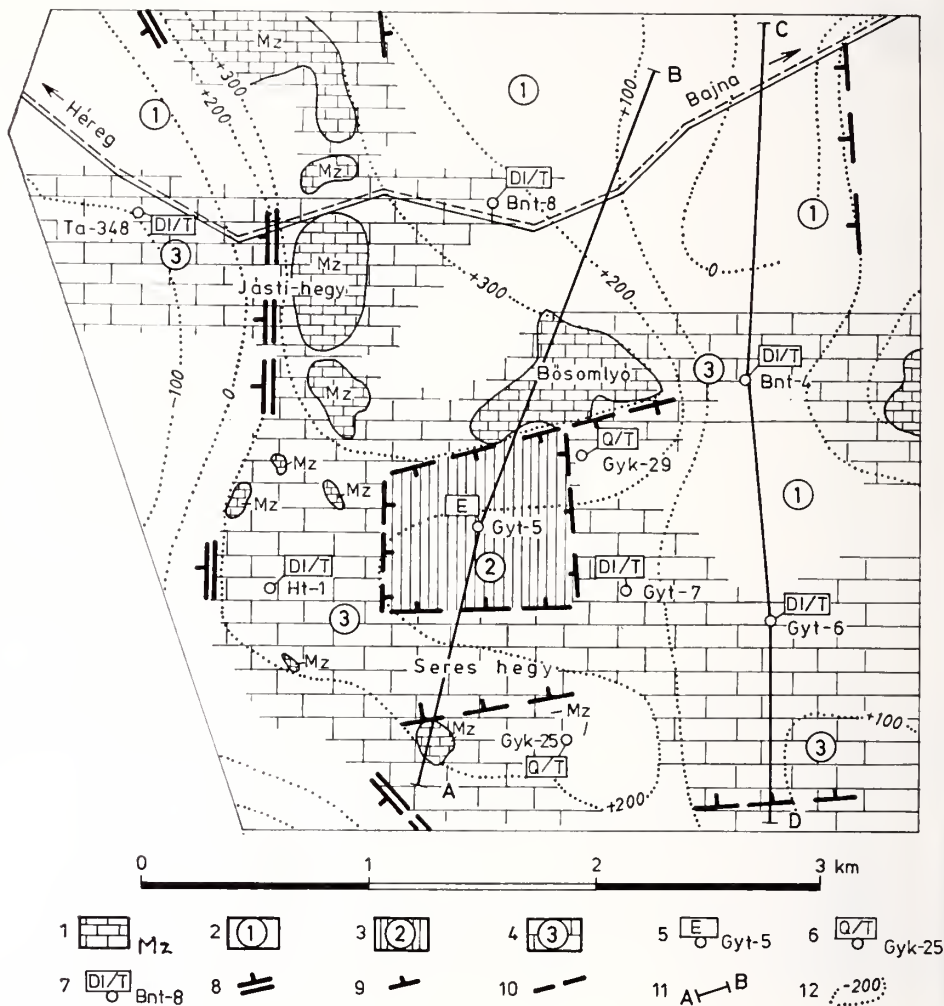
Magyarázat: e = előfordul — present
r = ritka — rare
k = közepes — commun
g = gyakori — fréquent

területen lemélyített fúrások fontosabb adatai
des environs des collines Jásti-hegy, Bősomlyó-hegy et Seres-hegy
Tableau I.

OLIGOCÉN			EOCÉN			MEZOZOIKUM	Talpmélység
m-től	m-ig	vast.	m-től	m-ig	vast.	Kifejlődés, lefúrt mélység	
20,2	182,4	160,2	—	—	—	Dachsteini mészkő, 7,6 m	190,0
12,5	20,6	8,1	—	—	—	Dachsteini mészkő, 14,7 m	35,3
—	—	—	—	—	—	Felsőtriász mészkő	4,3
14,0	73,3	59,3	73,3	113,6	40,3	Felsőtriász mészkő	7,0
4,5	227,3	222,8	—	—	—	Dachsteini mészkő, 6,4 m	120,0
13,7	99,9	86,2	—	—	—	Dachsteini mészkő, 12,7 m	240,0
—	—	—	—	—	—	Dachsteini mészkő és dolomit, 151,1 m	115,0
11,5	332,5	321,0	—	—	—	Dachsteini mészkő, 11,5 m	344,0
8,3	26,8	18,5	—	—	—	Dachsteini mészkő, 5,7 m	32,5

DR. BÁLDINÉ BEKE M. vizsgálata alapján szerkesztette DR. GIDAI L. 1977.
D'après les études faites par MME BÁLDI—BEKE, M. construite par DR. GIDAI, L., 1977.
Tableau II

<i>Neoccolithes dubius</i> (DEFL.)	r																	
<i>Lanternolithus minutus</i> STRADNER	e																	
<i>Brauerodospira bigeloui</i> (GRAN et BRAUER)	r	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Micrantholithus vesper</i> DEFL.	r	e																
<i>M. cf. flos</i> DEFL.	e																	
<i>Pemna rotundum</i> KLIMPF.	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>P. baspensis</i> (MARTINI)	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
<i>P. papillatum</i> MARTINI	e																	
<i>Discoaster barbadensis</i> TAN	e																	
<i>D. saipanensis</i> BRAML et RIEDEL	e																	
<i>D. cf. crassus</i> MARTINI	e																	
<i>D. cf. flosus</i> BYSTRICKÁ	e																	
<i>D. cf. distinctus</i> MARTINI	e																	
<i>Polycladolithus operosus</i> DEFL.	e																	
<i>Sphenolithus spiniger</i> BUKKY	e																	
<i>S. furcatolithoides</i> LOCKER	e																	
<i>S. moriformis</i> (BRÖNN. et. STRADNER)	e																	
<i>S. praedisentus</i> BRAML et WILO	e																	
<i>S. cf. radians</i> DEFL.	e																	



1. ábra. A Jásti-hegy, Bősomlyó-hegy közötti terület eocén képződményeinek elterjedési térképe. GYARMATI GY. és MUNTYÁN I. 1 : 25 000-es felvétele és a MÁFI egységesített térképe alapján szerkesztette DR. GIDAI László 1977. **J e l m a g y a r á z a t:** 1. Felsőtriász dolomit és mészkő a felszínen, 2. Ismeretlen kifejlődésű megkutatlan terület, 3. Fedett eocén képződmények, 4. Felsőtriász mészkő és dolomit eocénnél fiatalabb képződményekkel fedve, 5. Eocén képződményeket harántolt fúrás, 6. Negyedidőszaki képződmények alatt mezozoos képződményekbe jutott fúrás, 7. Oligocén képződmények alatt mezozoos képződményekbe jutott fúrás, 8. Fővető, 9. Vető, 10. Az eocén képződmények valószínűsített elterjedési határa, 11. Földtani szelvény nyomvonala, 12. Az alaphegység mélysége a MÁELGI-méréseinek alapján

Fig. 1. Carte d'extension des formations éocènes du territoire situé entre les collines Jásti-hegy et Bősomlyó-hegy. D'après la levée faite par GYARMATI, GY. et MUNTYÁN, M. en échelle 1 : 25 000 et la carte unifiée de l'Institut Géologique de Hongrie construite par Dr. László GIDAI, 1977. **L é g e n d e :** 1. Dolomite et calcaire triasique supérieur à la surface, 2. Territoire inexploré à faciès inconnu, 3. Formations éocènes recouvertes, 4. Calcaire et dolomite triasique supérieur recouvertes de formations plus récentes que l'Éocène, 5. Sondage traversant les formations éocènes, 6. Sondage atteignant les formations mésozoïques au-dessous des formations quaternaires, 7. Sondage atteignant les formations mésozoïques au-dessous des formations oligocènes, 8. Faille principale, 9. Faille, 10. Limite d'extension probable des formations éocènes, 11. Tracé de la coupe géologique, 12. Profondeur du substratum d'après les mesures faites par l'Institut Géophysique Eötvös Loránt

rás rétegsorán részletes anyagvizsgálatot végeztünk. E munkában a MÁFI közvetkező kutatói vettek részt: DR. SÁRKÖZINÉ F. E. — üldékkőzetten, DR. BÁLDINÉ B. M. — Nannoplancton, HORVÁTHNÉ K. K. — mikrofauna, DR. JÁMBORNÉ K. M. — nagy Foraminifera, DR. KECSKEMÉ TINÉ K. A. — Mollusca.

A fúrás eocén rétegsorának terepi és laboratóriumi feldolgozása alapján hat rétegsoportot különítettünk el:

1. Barnakőszénösszlet

A fúrás az eocén barnakőszénösszletet 98,6—11,8 m-ek között mutatta ki 13,2 m vastagságban. (Ideszámítottuk a barnakőszéntelepek feletti 98,6—99,8 m-ek közötti szenesedett növényi törmeléket és széncsíkoecskákat tartalmazó édesvízi mészmárgát is. (A szénösszlet felépítését a 3. sz. ábránkon mutatjuk be.) 104,3—111,8 m-ek között 7,5 m vastag barnakőszén és palás-agyagos barnakőszénpadok váltakozásából álló kőszéntelep van.

Ebből — a MEO elemzése szerint — 5,95 m fényes barnakőszén, 1,65 m pedig palás-agyagos barnakőszén. A kőszénösszletben közbetelepülő márga és mészmárgarétegekben az alábbi Molluscák fordulnak elő:

Melanopsis doroghensis OPPH.

Dreissena sp.

Pyrgulifera sp. töredék

? *Bythinia* sp.

2. Molluszkás aleuritos márga, homokkő

A barnakőszénösszlet és a perforátusos rétegsoport között — 95,5—98,6 m-ig — két réteg van, amelyben még nem fordulnak elő a *Nummulites* perforátusok.

A barnakőszénösszletet közvetlenül fedő alsó aleuritos márgarétegben a *Nummulites* sp. héjtöredékeken kívül JÁMBORNÉ KNESS M. néhány *Nummulites subplanulatus* HANTKEN et MADARÁSZ formát is talált. Ugyanennek a rétegnek nagy fajgazdagságú és egyedekben is gyakori esőkkentsővízi kifejlődést bizonyító *Mollusca* faunája van. Különösen az alábbi formák gyakoriak:

Tivelina pseudopetersi TAEGER

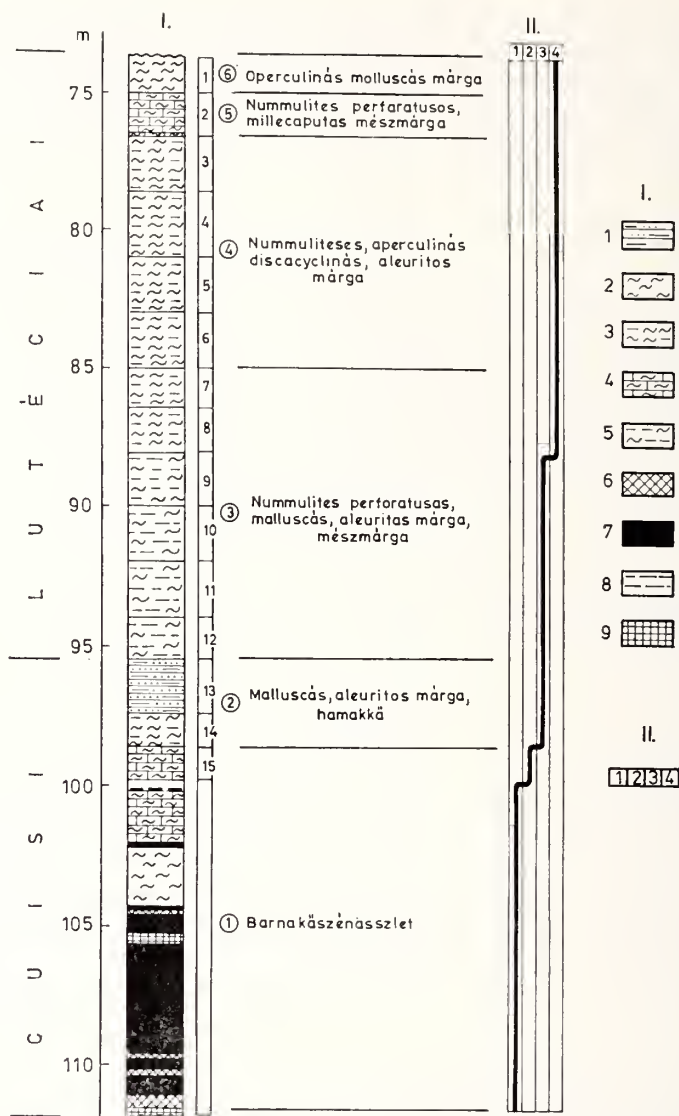
Ostrea cf. *supranummulitica* ZITTEL

Brachyodontes corrugatus (BRONGN.)

A felső rétegből csak *Nummulites* sp. töredékek és kevés *Tivelina* sp., *Cardita* sp. került elő.

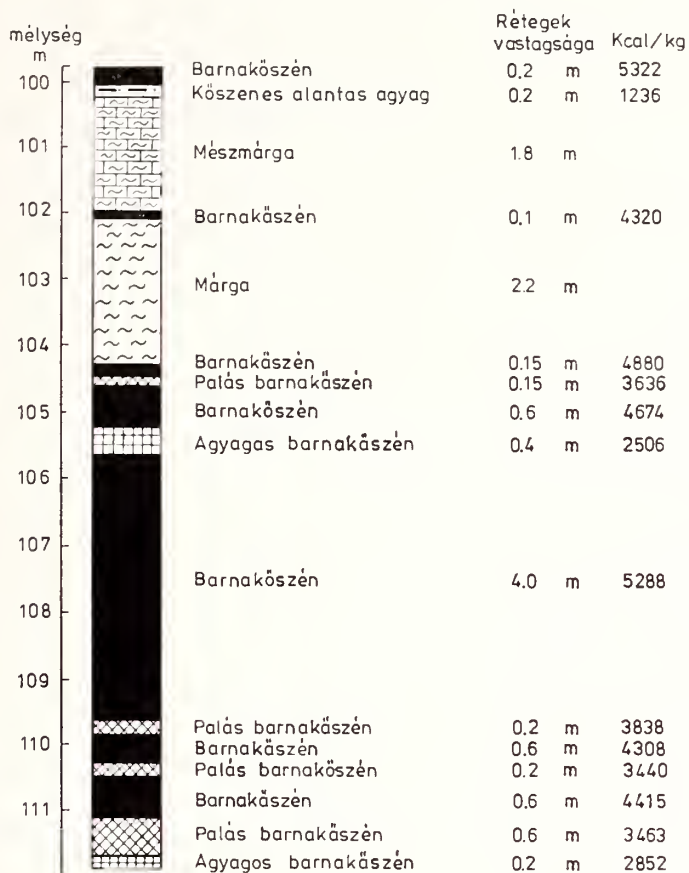
3. *Nummulites perforatus*-os — *Mollusca* -s aleuritos márga, agyagmárga

A 85,0 m-től—95,5 m-ig tartó 10,5 m vastag rétegsoport aleuritos márga és aleuritos agyagmárgarétegekből áll. Legjellemzőbb ősmaradványai a nagy Foraminiferák. Az alsó- és középsőeocén elemeket tartalmazó nagy *Foraminifera* képből a fiatalabb kort bizonyító *Nummulites perforatus*-okat kell helyben éltnek és a kor megítélése szempontjából mérvadónak tekinteni.

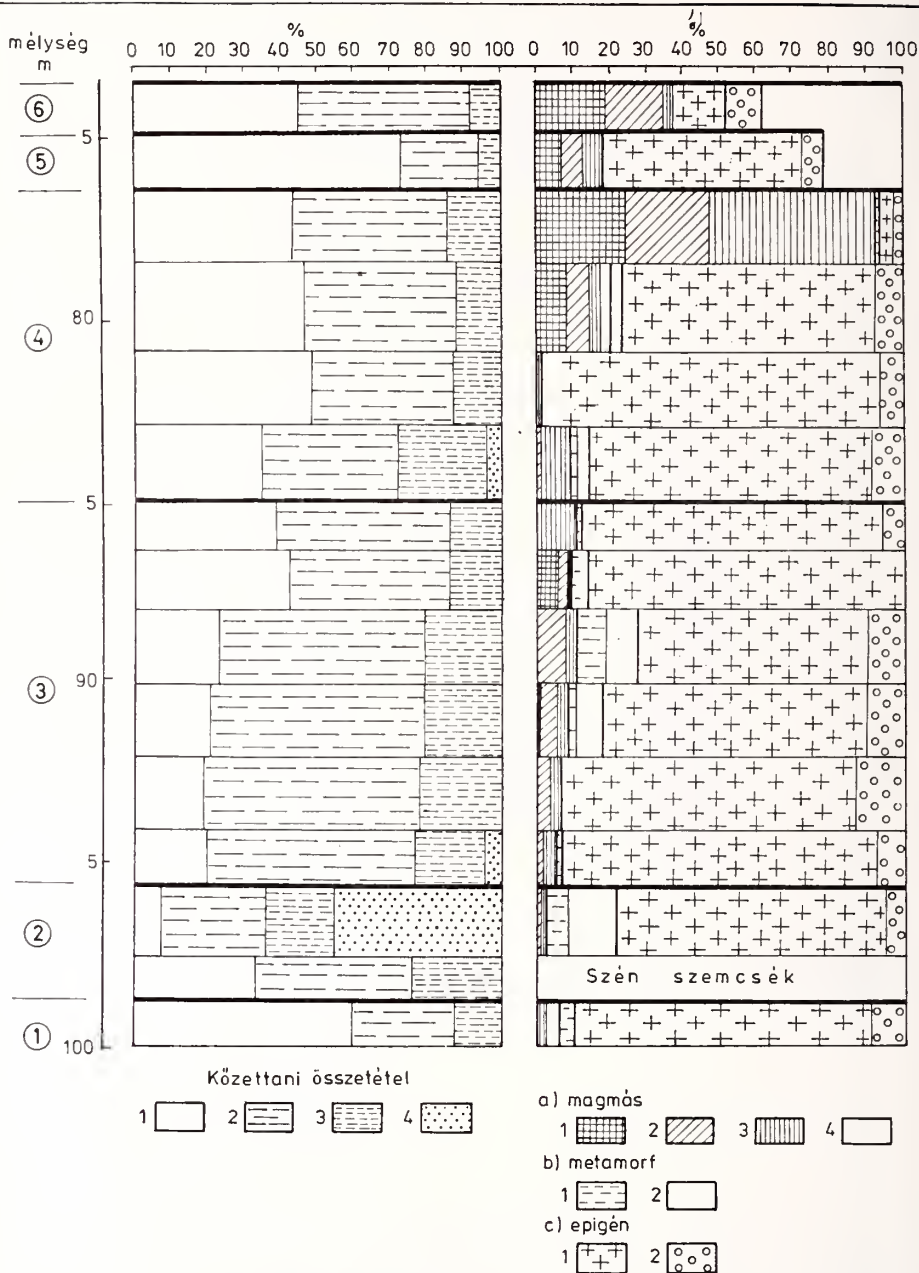


2. ábra. A Gyermelyi Gyt-5. sz. fúrás eocén rétegsora. Szerkesztette DR. GIDAI László 1977. J e l m a g y a r á z a t:
 I. 1. Agyagos homokkő, 2. Márga, 3. Aleuritos márga, 4. Mészmárga, 5. Aleuritos agyagmárga, 6. Palás barnakőszén,
 7. Barnakőszén, 8. Aleuritos, kőszenes agyag, 9. Agyagos barnakőszén; II. 1. Lápi—mocsári kifejlődés, 2. Édesvízi
 kifejlődés, 3. Csökkentsősívi kifejlődés, 4. Tengeri kifejlődés

Fig. 2. Colonne stratigraphique éocène du sondage de Gyermely n° Gyt-5. Construite par Dr. László GIDAI, 1977.
 L é g e n d e: I. 1. Grès argileux, 2. Marne, 3. Marne aléuritique, 4. Marne calcaire, 5. Marne argileuse aléuritique, 6. Lig-
 nite schisteux, 7. Lignite, 8. Argile ligniteuse aléuritique, 9. Lignite argileux; II. 1. Faciès de marais, 2. Faciès d'eau
 douce, 3. Faciès saumâtre, 4. Faciès marin



3. ábra. A gyermelyi Gyt-5. sz. fúrásban harántolt eocén barnakőszénösszet. Szerkesztette: DR. GIDAI László 1977.
 Fig. 3. Complexe lignitifère éocène traversé dans le sondage de Gyermely n° Gyt-5. Construit par Dr. László GIDAI, 1977.



4. ábra. A gyermelyi Gyt-5. sz. fúrásban harántolt fedő eocén rétegsz. kőzettani és nehézsúly összetétele. DR. SÁRKÓZINÉ FARKAS E. vizsgálata alapján szerkesztette DR. GIDAI L. 1977. J e l m a g y a r á z a t: I. Kőzettani összetétel: 1. CaCO_3 , 2. Agyag, 3. Kőzetliszt, 4. Homok; II. Nehézsúlyok: a) magmás. 1. Ilmenit, 2. Magnetit, 3. Biotit, 4. Egyéb (amfiból, apatit, brookit, rutil, cirkon, antofillit); b) metamorf. 1. Gránit, 2. Egyéb (disztén, epidot, zolzit, klinozoizit, turmalin); c) epigén. 1. Pirít, 2. Limonit

Fig. 4. Composition pétrographique et de minéraux lourds de la succession stratigraphique éocène du toit traversée dans le sondage de Gyermely n° Gyt-5. D'après les études faites par MME DR. SÁRKÓZI-FARKAS E. construite par DR. LÁSZLÓ GIDAI, 1977. L é g e n d e: I. Composition pétrographique. 1. CaCO_3 , 2. Argile, 3. A léurite, 4. Sable; II. Minéraux lourds. a) magmatiques. 1. Ilménite, 2. Magnétite, 3. Biotite, 4. Autres (amphibole, apatite, brookite, rutile, zircon, anthophyllite), b) métamorphiques. 1. Grenate, 2. Autres (disthène, epidote, zolzite, clinozoizite, tourmaline); c) épigéniques. 1. Pyrite, 2. Limonite

A Gyermelyi Gyt—5. sz. fúrás során rétegsorának molluskái KROSKEMÉTNÉ DR. KÖRMENDI A. vizsgálatai alapján szerkesztette DR. GIDAI L. 1977.
 Mollusques de la succession stratigraphique finale du sondage de Gyermely n° Gyt—5. D'après les études faites par MME DR. KÖRMENDI, A. construite par DR. László GIDAI, 1977.

V. táblázat Tableau V

m	Magyarázat:	o	k	r	h	l
100						
95						
90						
85						
80						
75						
6						
	Solenida <i>trivata dudarensis</i> STRAUSS					
	<i>Trematoma</i> sp.					
	<i>Xerina puspana</i> DESH.					
	<i>Bythinella</i> cf. <i>gracilima</i> SÁORS					
	<i>Bythinella</i> sp.					
	<i>Bithynia</i> sp.					
	<i>Rissoi manteri</i> SZÖCS					
	<i>Turritella granulosa</i> DESH					
	<i>T. cf. imbricatana</i> LAM.					
	<i>T. sp.</i>					
	<i>Mesata elegantula</i> ZITTEL					
	<i>Solacium plicatum</i> LAM					
	<i>S. sp.</i>					
	<i>Ferretus</i> sp.					
	<i>Melonopsis doreghieri</i> OPPH.					
	<i>Pygidiaria</i> sp.					
	<i>Melania distincta</i> ZITTEL					
	<i>Dreissena</i> cf. <i>roulei</i> BRONN.					
	<i>Bullium quadrinotatum</i> DROSC.					
	<i>B. cf. quadrinotatum</i> DROSC.					
	<i>Odotoma</i> sp.					
	<i>Natica</i> sp.					
	<i>Cochlicopa pseudohungarica</i> SZÖCS					
	<i>Cinbarus</i> sp.					
	<i>Margarella</i> sp.					
	<i>M. nova</i> ZITTEL					
	<i>Acheroisma graniformis</i> SÁORS					
	<i>Acyron</i> sp.					
	<i>Cyrtina</i> cf. <i>guianensis</i> SÁORS					
	<i>C. sp.</i>					
	<i>Dentalium</i> sp.					
	<i>Nucula</i> sp.					
	<i>Arca (Anarca) scapharica</i> LAM.					
	<i>A. sp.</i>					
	<i>Irachlybantes corrugatus</i> BRONN.					
	<i>Pecten</i> sp.					
	<i>Chlamys</i> cf. <i>multicarinata</i> LAM.					
	<i>Anomia</i> cf. <i>gregaria</i> HAYAS					
	<i>Ostrea</i> cf. <i>myronimulitica</i> ZITTEL					
	<i>O. plicata</i> SÖL.					
	<i>O. cf. plicata</i> SÖL.					
	<i>O. sp.</i>					
	<i>Cardia ulana</i> DESH.					
	<i>C. sp.</i>					
	<i>Dreissena</i> sp.					
	<i>Physula crassa</i> ZITTEL					
	<i>Lucina</i> sp.					
	<i>Trachycardium graium</i> DESH.					
	<i>T. cf. graium</i> DESH.					
	<i>T. sp.</i>					
	<i>Cardium</i> sp.					
	<i>Turritina</i> cf. <i>pseudopateri</i> TABORR					
	<i>T. pseudopateri</i> TABORR					
	<i>T. sp.</i>					
	<i>Panambus</i> cf. <i>pulica</i> BRONN.					
	<i>Arropia majeri</i> SÁORS					
	<i>Corbula</i> cf. <i>carina</i> SOW.					
	<i>C. rugosa</i> LAM					
	<i>C. cf. rugosa</i> LAM					
	<i>C. sp.</i>					
	<i>Sphaeria hungarica</i> PAPP					
	<i>Chara-termis</i>					
	Szűcské					
	Hüllőg					

Magyarázat: o előfordul — present
 r ritka — rare
 k közepes common

A Gyermelyi Gyt-5. sz. fúrás eocén rétegsorának nagy Foraminifárai. JÁMBORNÉ DR. KNESS M. vizsgálatai alapján szerkesztette: DR. GIDAI L. 1977.

Grands Foraminifères de la succession stratigraphique éocène du sondage de Gyermely n° Gyt-5. D'après les études faites par MME DR. JÁMBOR-KNESS, M. construite par DR. GIDAI, L., 1977.

III. táblázat — Tableau III

	<i>Nannadites anomalus</i> DE LA HARPE	<i>N. subplanulatus</i> HANTK. et MAD.	<i>N. subramondi</i> DE LA HARPE	<i>N. praelucast</i> DOUV.	<i>N. perforatus</i> MONTFORT	<i>N. sp.</i>	<i>Operculina ammonica</i> LEYM.	<i>O. grandiosa</i> LEYM.	<i>O. parva</i> DOUV.	<i>O. sp.</i>	<i>Discocyclina douvillei</i> (SCHLUMB.)	<i>D. tenuis</i> DOUV.	<i>D. roberti</i> DOUV.	<i>D. sp.</i>	<i>Astericyclina</i> sp.
4	80 k k k	e		e		r r e	k k r	k k	r r r	k	r k k	r k r		r	
3	90 r r	e r r e e e	e e e e e	r	e e e	r r r e r	r	r r		e	r e e e e			r	e
2	95	r	r		r										
1	100														

Magyarázat: e = előfordul — présent
r = ritka — rare
k = közepes — commun
e e = gyakori — fréquent
e e e = sok — abundant

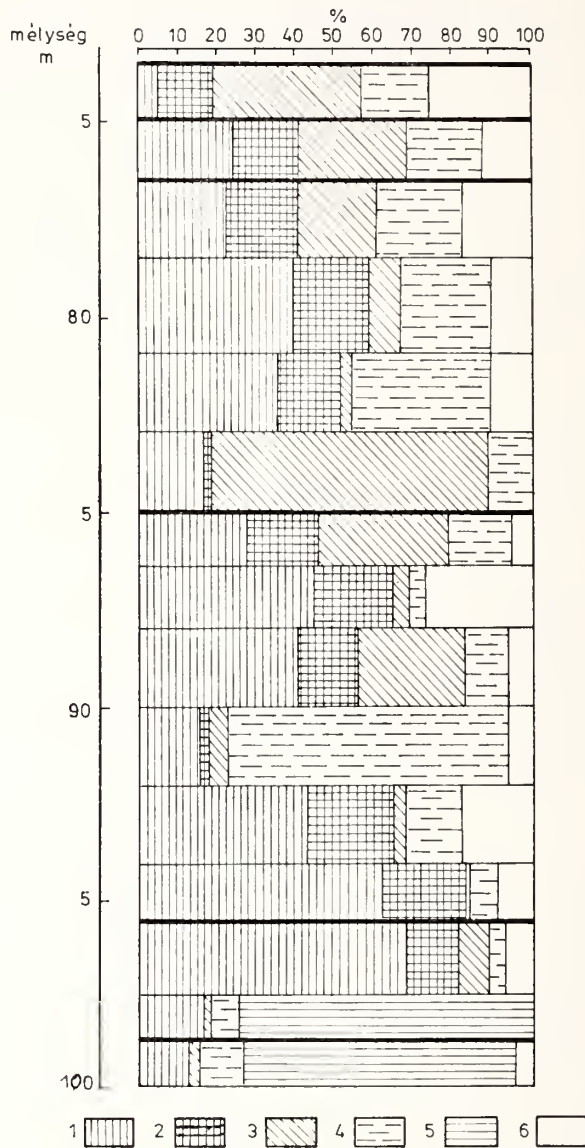
A Gyermelyi Gyt-5. sz. fúrás eocén rétegsorának mikrofaunája HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. vizsgálatai alapján szerkesztette: DR. GIDAI L. 1977.

Microfaune de la succession stratigraphique éocène du sondage de Gyermely n° Gyt-5. D'après les études faites par MME HORVÁTH-KOLLÁNYI, K. construite par DR. GIDAI, L. 1977.

IV. táblázat — Tableau IV.

m	<i>Ammobaculites applanatus</i> (D'ORB)	<i>Quinqueloculina</i> sp.	<i>Spiroloculina</i> sp.	<i>Lenticulina arcuatostrata</i> (HANTKEN)	<i>Discorbis</i> sp.	<i>Marginulina fragaria</i> (GÜMBEL)	<i>Dentulina elegans</i> D'ORB	<i>D. sp.</i>	<i>Nodosaria latejugata</i> (GÜMBEL)	<i>Guttulina communis</i> (D'ORB.)	<i>Globulina gibba</i> (D'ORB.)	<i>Nonion scaphum</i> (FICHEL et MOLL)	<i>Ungerina multistriata</i> HANTKEN	<i>Bulimina</i> sp.	<i>Cibicides</i> aff. <i>duemplei</i> (D'ORB.)	<i>C. sp.</i>	<i>Lenticulina depauperata</i> (REUSS)	<i>L. sp.</i>	<i>Fursenkina hungarica</i> (HANTKEN)	<i>Truncorotaloides robrti</i> BRÖNN. et BERM.
75			e	e		e			e						e					
80		e	e	e		e			e						e					
85		e	e	e		e			e						e					
90		e	e	e		e			e						e					
95		e	e	e		e			e						e					

Magyarázat: e = előfordul — présent



5. ábra. A gyermek Gyt-5. sz. fúrásban harántolt fedő eocén rétegsor könnyűásvány összetétele. DR. SÁRKÖZINÉ FARKAS E. vizsgálatai alapján szerkesztette: DR. GIDAI László 1977. J e l m a g y a r á z a t: 1. Kvarc, kvarcit, 2. Plagioklász, 3. Glaukonit, 4. Agyagásvány, 5. Égópala, 6. Egyéb (muskovit, kőzetróg, horzsakő, kőzetüveg)

Fig. 5. Composition de minéraux légers de la succession stratigraphique éocène traversée dans le sondage de Gyermely n° Gyt-5. D'après les études faites par MME DR. SÁRKÖZI-FARKAS, E. construite par Dr. László GIDAI, 1977. L é g e n d e: 1. Quartz, quartzite, 2. Plagioclase, 3. Glauconie, 4. Minéraux d'argile, 5. Schiste bitumineux, 6. Autres (muscovite, débris de roches, ponc, vitre)

Az alsóeocén faunaelemek

Nummulites anomalus DE LA HARPE*Nummulites subplanulatus* HANTKEN et MADARÁSZ*Nummulites subramondi* DE LA HARPE*Nummulites praelucasi* DOUV.

jelenlétét kétféleképpen magyarázhatjuk:

a) Ezek a fajok az üledékképződéssel egyidőben éltek, fajöltőjük felhúzódik a lutéciai emelet alsó részébe.

b) JÁMBORNÉ KNESS M. vizsgálatai alapján, aki a Nummulitesek vázain közepes mértékű koptatottságot, kilúgozottságot és töredezettséget észlelt, valószínűbbnek tartjuk az alsóeocén üledékekből való áthalmazódottságot. Az áthalmazottság mellett szól az is, hogy HORVÁTHNÉ KOLLÁNYI K. vizsgálatai szerint a rétegsoport az alsóeocén operculinás agyagmárga benthosz kis Foraminiferáit tartalmazza. Feltételezhetően szintén áthalmazódás következtében.

KECSKEMÉTNÉ KÖRMENDY A. vizsgálatai szerint ennek a rétegsoportnak az alsó 7 m-e még csökkentsósvízi közegben keletkezett.

A kifejlődés 88,0 m-nél vált át tiszta tengerivé.

4. *Nummuliteszes, operculinás, discocyclinás aleuritos márga*

Ennek a 76,3–85,0 m-ek között települő 8,7 m vastag rétegsoportnak a kőzettani felépítése egyveretű, zöldesszürke színű aleuritos márgából áll. Nagy Foraminifera asszociációjában az alsóeocén formák dominálnak:

Nummulites anomalus DE LA HARPE*Nummulites praelucasi* DOUV.*Nummulites subplanulatus* HANTKEN et MADARÁSZ*Operculina ammonica* LEYM.*Operculina granulosa* LEYM.*Operculina parva* DOUV.*Discocyclina douvillei* (SCHLUMB.)*Discocyclina tenuis* DOUV.*Discocyclina roberti* DOUV.

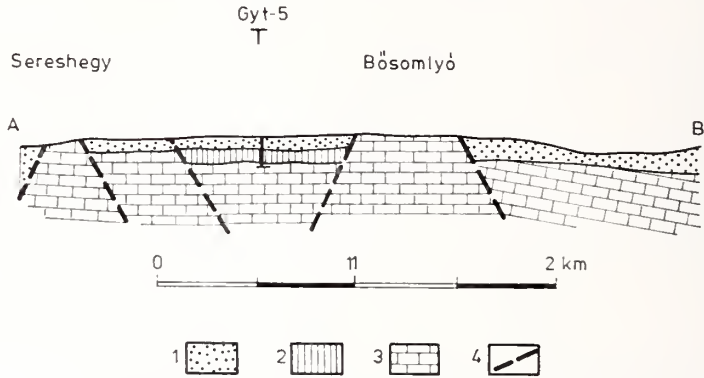
Az alatta települő biztosan az alsólutéciai alemeletbe sorolható rétegsoportból — terepi megfigyeléseink szerint — ezek a rétegek folyamatosan fejlődnek ki. Az alsóeocén formák jelenlétét ebben az esetben is csak áthalmazódással magyarázhatjuk.

5. *Nummulites perforatusos — Nummulites millecaputos mészmárga*A 75,0–76,3 m-ek közötti mészmárgaréteg viszont az alatta levő rétegsoportra éles határ mentén települ. A kőzetkifejlődés nem folyamatos, eltérő a két képződmény színe s itt hirtelen megjelennek a *Nummulites millecaput*-ok és a *Nummulites perforatus*-ok. Lokális kiemelkedésre és gyors újbóli tenger elborításra gondolhatunk.6. *Operculinás—molluscás márga*

A 73,3–75,0 m-ek közötti 1,7 m vastag márgaréteg kifejlődése a 4. sz. rétegsoportéhoz hasonló.

IV. Korbesorolás, korreláció

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a bajnai Bn-38. és a gyermelyi Gyt-5. sz. fúrások hasonló típusú eocén rétegeket tártak fel. Mindkét fúrás rétegsorában a barnakőszénösszletet fedő molluszkás rétegsoportok folyamatosan fejlődnek ki a barnakőszénösszletből, melyre folyamatos átmenettel települ a lutéciai emelet alsó részét képviselő *Nummulites perforatus*-os rétegsoport.



6. ábra. DNy—ÉK-i irányú földtani szelvény a gyermelyi Seres-hegy és a bajnai Mulató-hegy között. Szerkesztette: DR. GIDAI L. 1977. Jelmeze: 1. Negyedkori-oligocén képződmények, 2. Eocén képződmények, 3. Triász képződmények, 4. Vető

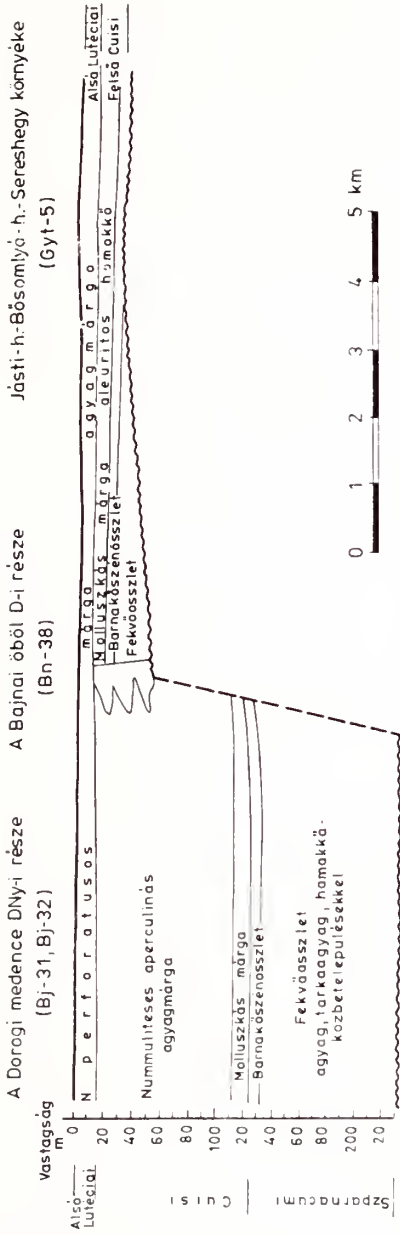
Fig. 6. Coupe géologique entre les collines Seres-hegy de Gyermely et Mulató-hegy de Bajna, en direction du SW au NE. Construite par Dr. László GIDAI, 1977. Légende: 1. Formations quaternaires à oligocènes, 2. Formations éocènes, 3. Formations triasiques, 4. Faille

Ezen a területen hiányzik a dorogi—tatabányai és az Oroszlány—pusztavámi területeken elterjedt tipikus alsóeocén sekélytengeri képződmény, az operculinás agyagmárga. Ebből azt a következtetést vonjuk le, hogy a Jásti-hegy, Bősomlyó-hegy, Seres-hegyi területen az alsóeocén üledékképződés később — valószínűleg a cuiasi emelet felső részében indult meg. A Dorogi-medence délnyugati része és a Jásti-hegy—Bősomlyó-hegy—Seres-hegy környéki alsóeocén és a középsőeocén alsó része képződményeinek korrelációs változatát a 7. ábránk tartalmazza.

Valószínűsítésünk szerint a Tatabánya környékét elborító idősebb alsóeocén tenger a héregi területen keresztül kommunikált a dorogival ÉK—DNy-i irányban. Feltehetőleg ettől az ÉK—DNy-i irányú tengerágtól DK-re az alsóeocén felső felében, egy kb. 2—5 km széles terület fokozatos süllyedése ment végbe, ahol az eocén üledékképződés a Tatabányai—dorogi-medencéjéhez viszonyítva kissé megkésve indult meg. Ennek az üledékképződési szakasznak az utólagos denudációktól megkímélt maradványai a Köves-hegy—Bősomlyó-hegy vonalától DK-re található meg kisebb-nagyobb foltok alakjában. Ez az előzetesnek tekinthető ösföldrajzi helyzetkép újabb fúrások lemélyítésével tovább fejleszthető, módosítható lesz.

Irodalom — Bibliographie

- GIDAI L. (1967): A Bajna — Mogyorósbánya — Tát — Esztergom-tábori terület felderítő kutatási terve. MÁFI Adattár, kézirat
 GIDAI L. (1968): A felderítő barnakőszénkutatás helyzete és lehetőségei a Dunántúli Középhegység ÉK-i részén. MÁFI Évi Jel. 1966-ról pp. 125—134.
 GIDAI L. (1971): A Vértes—Gerecse és a Buda—Pilis hegységek közötti infraoligocén (Telegdi Roth) küszöb. MÁFI Évi Jel. 1969-ről. pp. 115—121.



7. ábra. A Dorogi medence DNY-i része, a Bajnai öböl déli része, a Jásti-hegy — Bősomlyó-hegy — Sereshegy környéki sparnacumi, cuiszi és alsólutéciai képződmények korrelatívós vizsgálata (GIDA I., 1977).
 Fig. 7. Esquisse corrélativ entre les formations sparnaciennes, cuisiniennes et lutécien inférieur de la région sudouest du Bassin de Dorog, région sud du golfe de Bajna et des environs des collines, Jásti-hegy, Bősomlyó-hegy et Seres-hegy, (GIDA I., 1977).

- GIDAI L. (1972): A Dorogi terület eocénje. A M. Áll. Földtani Intézet Évkönyve. LV. k. 1. f. pp. 1—140.
- GYARMATI GY.—MUNTYÁN I.—JAKAB L.—KOSZTOLÁNYI L.-NÉ (1975/a): Észlelési magyarázó a Csabdi-Tarján M = 1 : 25 000-es méretarányú térképlap földtani feldolgozásához. MÁFI Középhegységi Osztály Adattáraí—IV. k., kézirat
- GYARMATI GY.—MUNTYÁN I.—JAKAB L.—KOSZTOLÁNYI L.-NÉ (1975/b): Földtani magyarázó a Csabdi-Tarján 1 : 25 000-es térképlaphoz. MÁFI Középhegység Osztály Adattár, pp. 1—85., kézirat
- HOFFER E.—NYITRAI T.—REZESSY G.—SZABADVÁRY L. (1973): Komplex geofizikai kutatás a Dunántúli Középhegységben, a MÁELGI 1972. Évi Jel. pp. 13—19.
- HOFFER E.—MAJKUTH T.—NYITRAI T.—RÁNER G.—REZESSY G.—SZABADVÁRY L.—TÓTH CS. (1974): Komplex geofizikai kutatás a Dunántúli Középhegységben. A MÁELGI 1973. Évi Jel. pp. 11—20.
- REZESSY G.—SZABADVÁRY L. (1974): A Gerecse hegység DK-i peremének komplex geofizikai kutatása. MÁELGI Adattár 118. Jelentés
- REZESSY G.—SZABADVÁRY L. (1976): Jelentés a Gerecse, a Pilis és a Budai hegység között 1975-ben végzett geofizikai mérésekről. Dunántúli Középhegység 1975. A kötet, pp. 1—44.
- TÓTH CS.—SZÉNÁS GY. (1972): Jelentés a Bajna környéki geofizikai mérésekről. MÁELGI Adattár 90. sz. jelentés, pp. 1—7.
- A gyermelyi Gyt—5. fúrás dokumentációja. MÁFI Adattár, kézirat. L. sz. 1655/15

Succession stratigraphique éocène à faciès marginal dans le Sud-Ouest de la Montagne Gerecse. (Colonne stratigraphique éocène du sondage de Gyermely n° Gyt—5.)

Dr. László Gidai

Dans le Sud-Ouest de la Montagne Gerecse — située dans la partie nord de la Montagne Centrale de Transdanubie — le sondage cartographique de Gyermely n° Gyt-5. (Fig. 1.) — approfondi par l'Institut Géologique de Hongrie — a exploré une succession stratigraphique éocène à faciès marginal (Annexe n° 1.) L'extension des formations éocènes découvertes dans le sondage n'atteint probablement 1 km² (Fig. 2.) (Nous avons récapitulé les données les plus importantes obtenues dans les sondages approfondis au territoire, dans le Tableau n° 1.)

Le sondage n° Gyt-5. a traversé les formations éocènes entre 73,3 et 111,8 m, sous l'épaisseur de 38,5 m. Le sondage — situé à demi-distance environ entre le Bassin de Dorog et les territoires lignitifères de Nagygyháza, Csordakút et Máty — a exploré une succession stratigraphique à faciès marginal, à gîtes de lignite exploitables.

1. Complexe lignitifère

Traversé entre 98,6 et 111,8 m, sous l'épaisseur de 13,2 m. (Nous avons inclus ici aussi la marne calcaire d'eau douce — située entre 98,6 et 99,8 m au dessus des gîtes de lignite et — contenant des débris végétaux charbonneux et laies de lignite. (Nous présentons la constitution du complexe lignitifère dans la Fig. 3.) Entre 104,3 et 111,8 m se présente un gîte de lignite épais de 7,5 m et composé de l'alternance de bancs de lignite et de lignite schisto-argileux.

Selon l'analyse de la Section du Contrôle de Qualité il y en a 5,95 m de lignite lustré et 1,65 de lignite schisto-argileux. Dans les couches de marne et marne calcaire — intercalées dans le complexe lignitifère — se trouvent les Mollusques suivants: *Melanopsis doroghensis* OPPH., *Dreissena* sp., *Pyrgulifera* sp. (fragment), ? *Bythinia* sp.

2. Marne aléuritique, grès à Mollusques

De 95,5 à 98,6 m — entre le complexe lignitifère et le groupe de couches à perforatus — se trouvent deux couches, où *Nummulites perforatus* ne se présente pas encore.

Dans la couche de marne aléuritique inférieure — surmontant immédiatement le complexe lignitifère — outre les fragments de *Nummulites* sp. MME JÁMBOR-KNESS, M. a aussi retrouvé quelques formes de *Nummulites subplanulatus* HANTKEN et MADARÁSZ. La même couche contient une faune de Mollusques — riche en espèces et aussi en individus — prouvant le faciès saumâtre. Surtout les formes suivantes y sont abondantes: *Tivelina pseudopetersi* TAEGER, *Ostrea* cf. *supranummulitica* ZITTEL, *Brachyodontes corrugatus* (BRONGN.).

Dans la couche supérieure seulement fragments de *Nummulites* sp. et rares *Tivelina* sp., *Cardita* sp. sont provenus.

3. Marne aléuritique, marne argileuse à *Nummulites perforatus* et *Mollusques*

Le groupes de couches — situé entre 85,0 et 95,5 m et épais de 10,5 m — se compose de couches de marne aléuritique et marne argileuse aléuritique. Les fossiles les plus caractéristiques y sont les grands Foraminifères. Dans la faune de grands Foraminifères, contenant des éléments éocène inférieur et moyen — on peut considérer les formes de *Nummulites perforatus* — prouvant l'âge plus récent — vivant *in situ*.

Nous avons deux explications pour la présence des éléments faunistiques éocène inférieur: (voir: texte hongrois).

a) Ces espèces sont contemporaines à la sédimentation, leur répartition stratigraphique atteint la partie inférieure de l'étage lutétien.

b) D'après les études faites par MME JÁMBOR-KNESS, M. — qui a observé l'usure moyenne, le lessivage et la fragmentation dans les coquilles de *Nummulites* — nous pensons plus probable la réaccumulation à partir des sédiments éocène inférieur. Le remaniement est aussi prouvé par ce que selon les études faites par MME HORVÁTH-KOLLÁNYI, K. ce groupe de couches contient les petits Foraminifères benthoniques de la marne argileuse à *Operculines* éocène inférieur, supposablement aussi par suite de la réaccumulation.

D'après les études faites par MME KECSKEMÉTI-KÖRMENDY, A. les 7 m inférieurs de ce groupe de couches sont encore saumâtres.

Le faciès devient purement marin à 88,0 m.

4. Marne aléuritique à *Nummulites*, *Operculines*, et *Discocyclines*

Le groupe de couches — épais de 8,7 m et situé entre 76,3 et 85,0 m — est composé de marne aléuritique, monotone, gris verdâtre.

Dans son association de grands Foraminifères les formes éocène inférieur prédominent (liste faunistique à voir dans le texte hongrois).

Selon nos observations faites au terrain, ces couches développent en continuité à partir du groupe de couches sous-jacent et sûrement attribuable au sous-étage lutétien inférieur. Dans ce cas-ci aussi, nous pouvons expliquer la présence des formes éocène inférieur par la réaccumulation.

5. Marne calcaire à *Nummulites perforatus* et *Nummulites millecaput*

La couche de marne calcaire — située entre 75,0 et 76,3 m — surmonte après une nette limite le groupe de couches sous-jacent. Les couleurs des deux formations sont différentes, et *Nummulites millecaput* et *Nummulites perforatus* y apparaissent brusquement. On peut y penser à une émergence locale et après à l'invasion marine rapide.

6. Marne à *Operculines* et *Mollusques*

La couche de marne — située entre 73,3 et 75,0 m et épaisse de 1,7 m — ressemble au groupe de couche 4.

En résumé nous pouvons constater que le sondage de Bajna n° Bn-38. a découvert des couches éocènes de type pareil. Les groupes de couches à *Mollusques* — surmontant le complexe lignitifère — développent en continuité à partir de celui-ci et ils sont recouverts également en passage continu par le groupe de couches à *Nummulites perforatus* représentant la partie inférieure de l'étage lutétien.

La marne argileuse à *Operculines* manque à ce territoire. A la région des collines Jásti-hegy, Bősomlyó-hegy et Seres-hegy la sédimentation éocène inférieur a été commencée plus tard, probablement à la partie supérieure de l'étage cuisien. (Fig. 7.) La mer éocène inférieur plus ancienne — envahissant les environs de Tatabánya — a été en communication avec ceux de Dorog, à travers le territoire de Héreg, en direction du NE au SW. Supposablement au SE de ce chenal marin — en direction du NE au SW — à la partie supérieure de l'Éocène inférieur l'affaissement graduel d'un territoire — large de 2 à 5 km environ — est produit, où la sédimentation éocène a démarré un peu en retard par rapport aux Bassins de Tatabánya et Dorog. Les restes — épargnés de l'érosion postérieure — de ces sédimentations sont retrouvables au SE de l'alignement des collines Köves-hegy et Bősomlyó-hegy, en lambeaux plus ou moins grands. On ne peut considérer cette situation paléogéographique que préalable.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1979) 109. 238–293

Nubecularia-félék (Foraminifera) kőzetalkotó mennyiségben a hazai szarmatában

dr. Boda Jenő

(4 táblával)

Ez a nemzetség jellegzetes *Foraminifera* a szarmatában. Külföldön eléggé elterjedt, elsősorban Besszarábiában, ahonnan a *Sinzowella novorossica* fajt leírták. De ismerik a Bécsi-medencében is már régóta. Hazánkban szintén említik (SCHRÉTER Z., MAJZON L., KÓVÁRI J., KÓKAY J., LAKY I.). Ezek a hazai előfordulások azonban szórványosak, fúrási minták iszapolási maradékaiból származnak kis példányszámban. Inkább csak híradásjellegűek: nálunk is megtalálhatók.

E tanulmány megírására az adta az indítékot, hogy Páty-tól ÉK-re, a Mária-hegyi ma is működő kőfejtőben, valamint DK-re, a Mézes-völgyi vagy Tündérkúti felhagyott kőfejtőben kőzetalkotó mennyiségben (mint a Miliolinák a miliolinás mészkövekben) lépnek fel és előfordulásuk nemcsak egy rétegre, hanem rétegösszletre (kb. 8 m-es vastagságig) terjed ki. A két kőfejtő megközelítőleg 1 km-re van egymástól. Tehát az előfordulás egy hatalmas *Nubecularia*-, telepnek is felfogható. (Hogy e terület eddigi vizsgálói nem ismerték fel, megérthető, mert törött kőzetfelületen könnyen össze lehet téveszteni a szarmatában gyakori Miliolinákkal.) SZENTIRMAI Gábor szakdolgozatában (1971) már hírt ad erről, akinek figyelmét szerző hívta fel az előfordulásra.

A kőzetanyag minősége különböző. Az erősen kötött durvaszemcsés mészkőtől az erósen tömötszövetű mészkőig sokféle változatban megtalálható.

A *Nubecularia* nemzetség „ránövő” típus. Nem bekéregz, hanem valamilyen tárgyra ránó, vagy körülnövi azt. Ezért alakja igen változatos, elsősorban a környezet függvénye. *Foraminifera*-voltagekat csak a kamrázottság árulja el. Változatos alakjuk miatt faji elkülönítésük bizonytalan. A *Sinzowella novorossica* fajt több formára bontják: 1. Forma solitaria. Magános példányok, homorú felnövesi felülettel, domború felszínnel. 2. Forma nodula, amely ugyancsak magános példány, de gyűrűszerűen körülnövt növényi szárat, algát. 3. Forma subnodulosa. 4. Forma deformis, amely telepalkotó módon gumókat képez.

Anyagunkban a *Nubecularia*-k csak csiszolatban, tehát metszetekben tanulmányozhatók. Mivel határozottan fel lehet ismerni a gyűrűszerű „forma nodula” alakot, feltételezhetjük, hogy a *novorossica* faj van képviselve. Kisebb mennyiségben a Zsámbéki-medence sok helyén megtalálhatjuk (I., II. tábla).

Érd területén, az Iparos és Berettyú utca találkozásánál levő, néha még ma is működő magánhasználatú kőfejtőből származik egy másik *Sinzowella* faj, a *caespitosa*, amely igen érdekes típus, mert *Bryozoa*-khoz hasonló telepeket alkot. Fajneve is erre utal: gyep, pázsit, gyepszönyeg. A kolónia egymásra települő egyedekből áll és felfelé nőnek, ágszerűen, majd oldalirányban is összekapcsolódhatnak. A metszetben az egyedek kamrái félhold alakúak, felfelé domborodók. Ezt a fajt STEINMANN írta le (1903) a Pozsony melletti Wolfsthalból (Po-

zsonytól délre, a Duna jobb partján). Ábráival példányaink a legteljesebb bizonyossággal azonosíthatók alakilag és méret szerint. Ugyanezt a fajt ANDRUSOV szintén felismerte a besszarábiai szarmatában, de ő a *Nubecularia novorossica*-nak, mint polimorf fajnak egyszerű változatoként fogja fel. GILLET, S.—DERVILLE, H. (1931) Kisinev mellől írja le ugyanezt a fajt. Ábráink szintén tökéletes megegyezést mutatnak példányaikkal (III., IV. tábla).

A bezáró kőzet tömötszövetű, sűrű mészke, amelynek csiszolt felületén szabad szemmel is láthatók a hófehér, „kesztyűujjszerű” képződmények az alapból kinyúlva.

A biocenózis, amelyben Wolfsthal és Kisinev környékén is találták: *Bryozoa*, *Vermes* és *Modiola* együttes. GILLET S. helyesen állapítja meg e képződmények zátonyjellegét. *Bryozoa-Vermes* alkotta zátonyjellegű, pontosabban bioherm képződmények nálunk is ismertek a szarmatában, gyakran *Modiola*-fészkekkel. Tehát az előfordulási jellegek teljesen azonosak e nagy területi eloszlásban is.

A besszarábiai előfordulás típusos középsőszarmata (Bessarabien) makrofauna-elemekkel van együtt. Ugyancsak a makrofauna alapján Wolfsthal, valamint hazai lelőhelyünk is a fiatalabb szarmatába, a tinnyei alemeletbe sorolható, amelynek alsóbesszarabien korát szerző bizonyítja (1974).

Táblamagyarázó

I. tábla

Felső kép. Páty. Mézesvölgy. N = ~ 9 ×

Alsó kép. Páty. Mária hegy. N = ~ 8 ×

1. *Sinzowella novorossica* forma solitaria (KARRER et SINZOW)
2. *Sinzowella novorossica* forma nodula (KARRER et SINZOW)
3. *Sinzowella novorossica* forma deformis (KARRER et SINZOW)
4. *Sinzowella caespitosa* (STEINMANN) iniciális telep

II. tábla

Sinzowella novorossica forma deformis (KARRER et SINZOW). Páty. Mária-hegy. N = ~ 11 ×

III. tábla

Sinzowella caespitosa (STEINMANN). Érd. N = ~ 13 ×

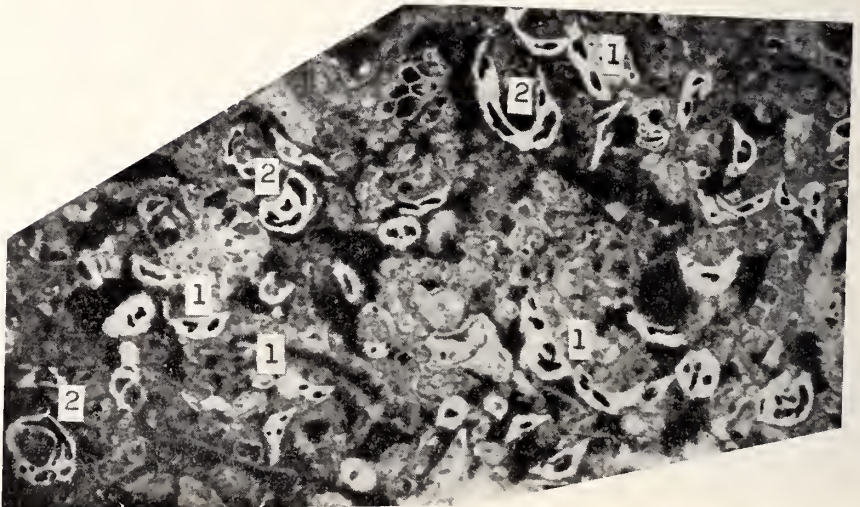
IV. tábla

Sinzowella caespitosa (STEINMANN) és *Bryozoa* sp. biocenózis. Érd. N = ~ 12 ×

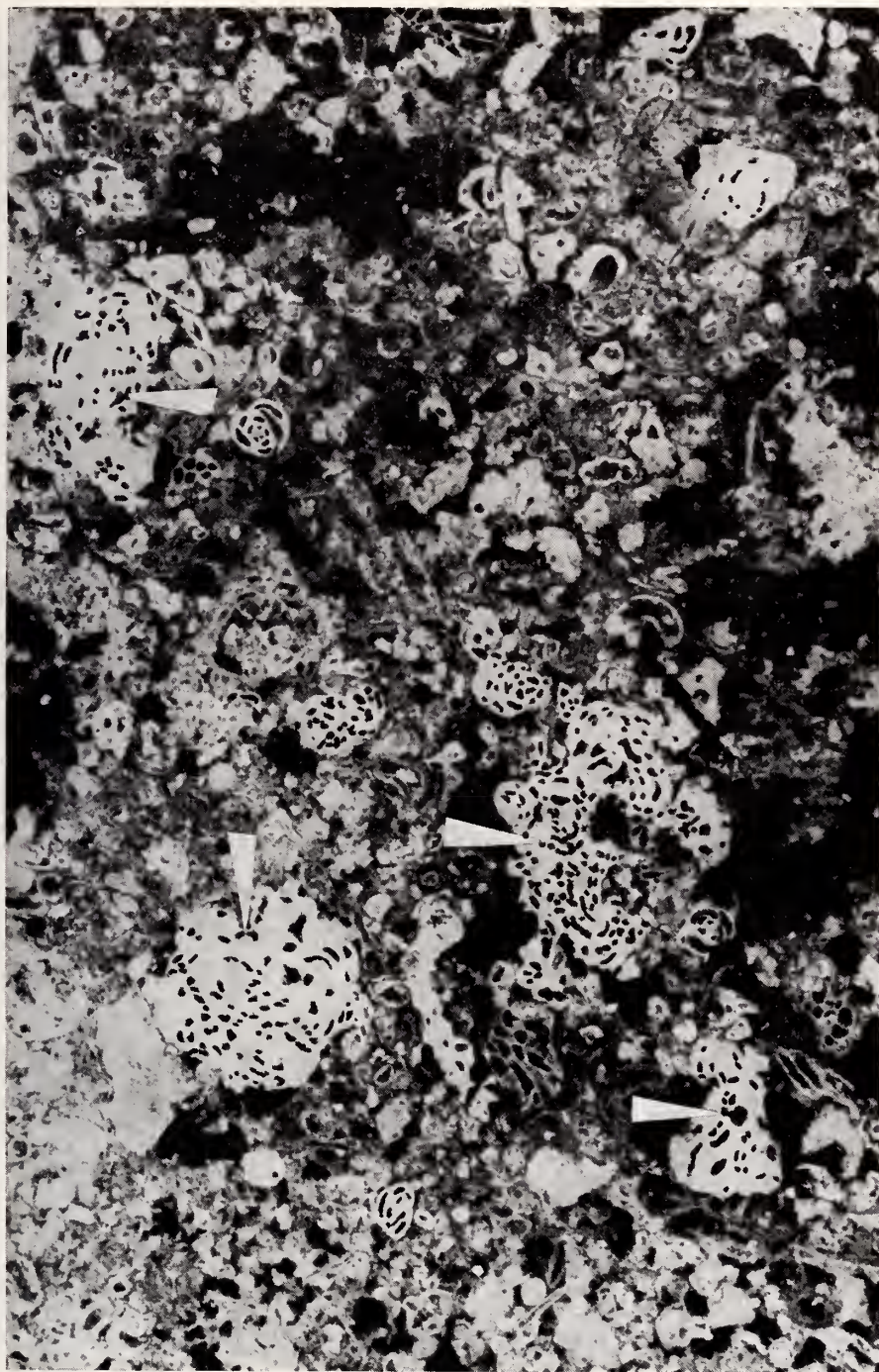
Irodalom

- BODA J. (1974): A magyarországi szarmata emelet rétegtana. Földt. Közl. 104.
 GILLET, S.—DERVILLE, H. (1931): Nouveau gisement d'un récif a Nubecularia a Cricov, près de Chisinau (Bessarabie). Bull. Soc. Géol. France, Ser. 5, T. 1.
 PAPP, A. (1974): Die Nubecularien des Sarmatien s. str. Chronostratigraphie und Neostatotypen. Ms. Sarmatien. Bratislava
 STEINMANN, J. (1903): Über eine Stockbildene Nubecularia aus der sarmatischen Stufe (*N. caespitosa* n. f.) Ann. K.K. Naturhist. Hofmus. Wien. XVIII.
 A többi külföldi tanulmány PAPP A. és GILLET—DERVILLE cikkében megtalálható.

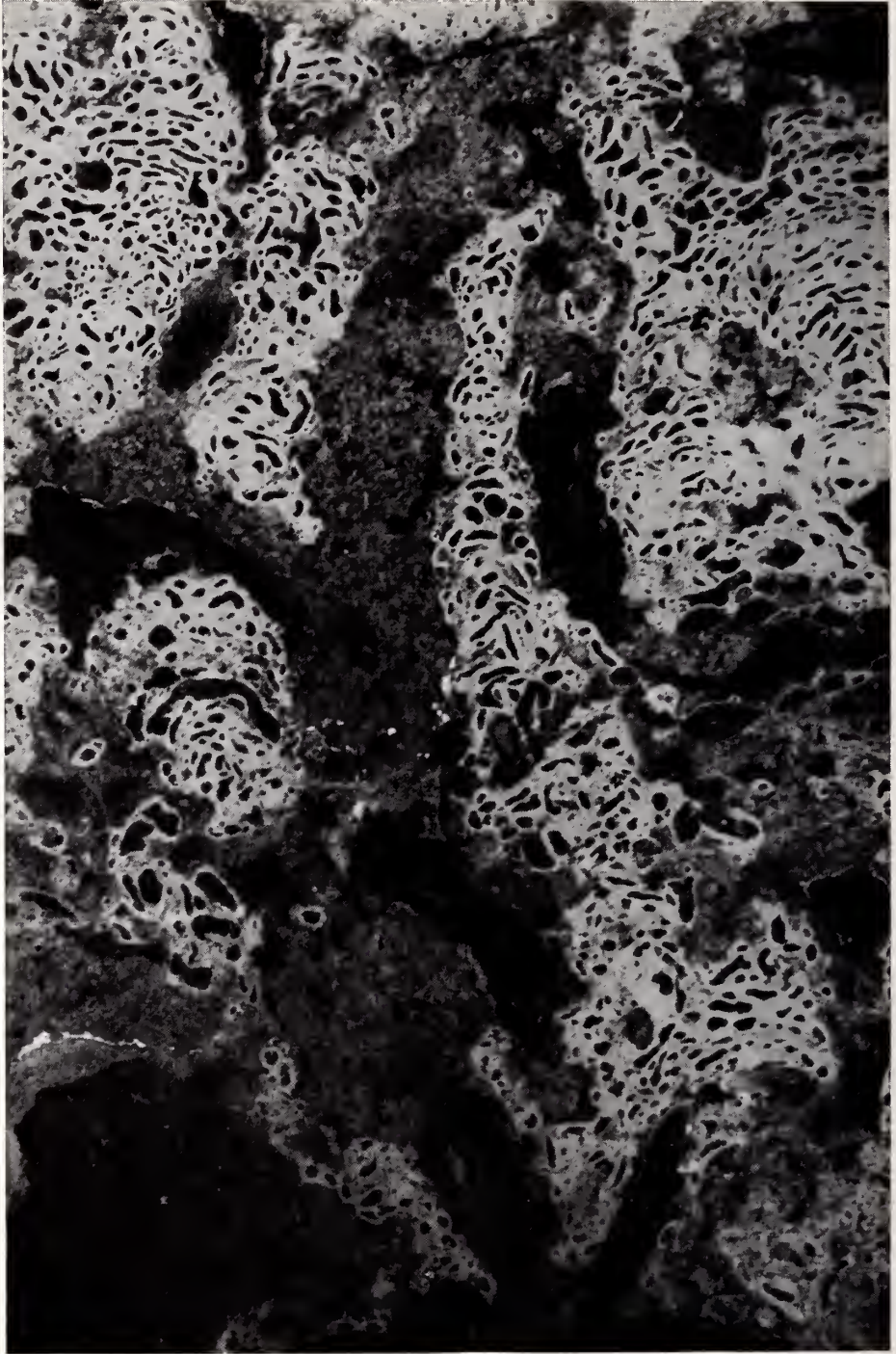
I. tábla



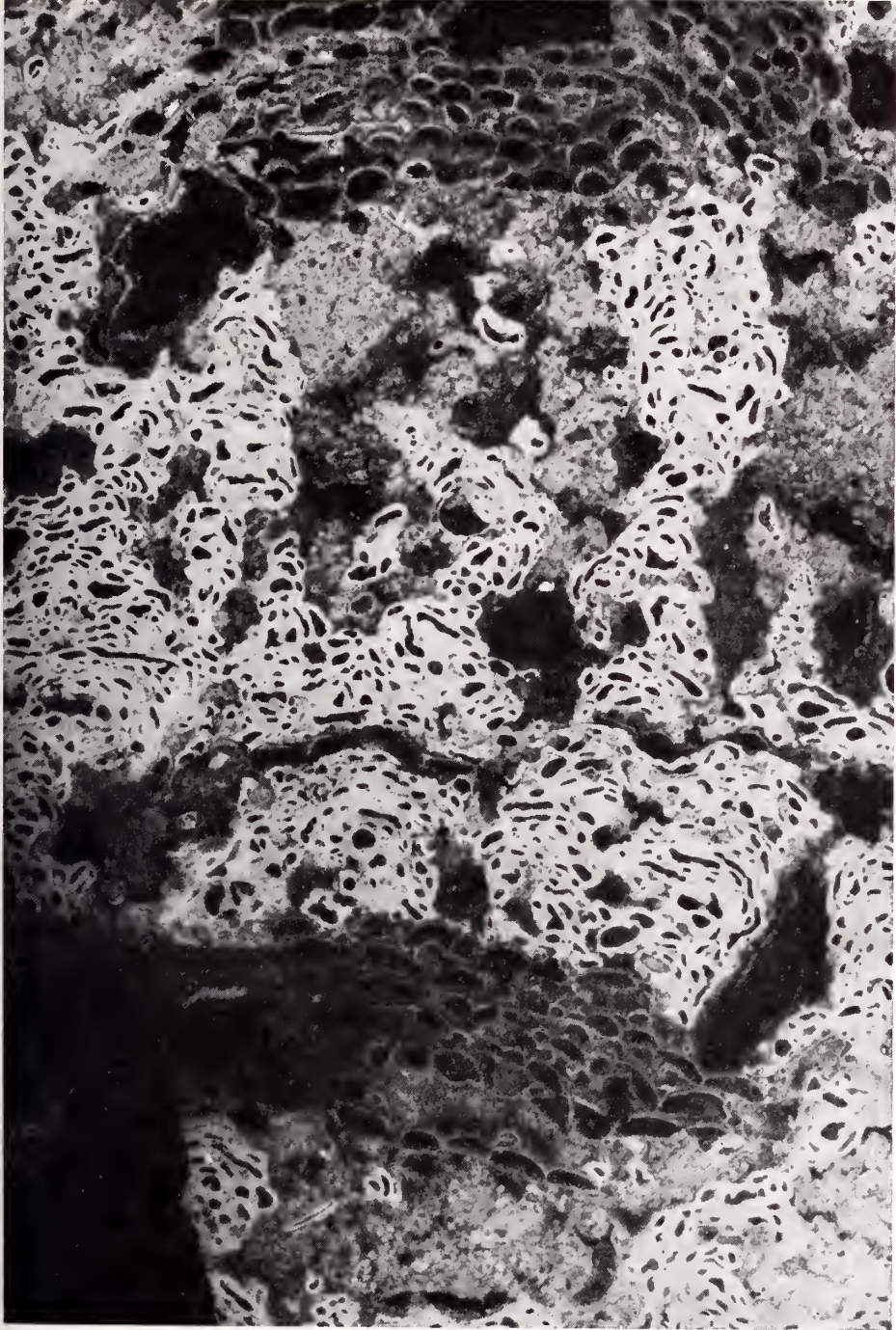
II. tábla



III. tábla



IV. tábla



A bakony-hegységi jura fejlődéstörténet néhány kérdése

Mészáros József

A Bakony-hegység jura időszaki képződményeinek földtani vizsgálata több, mint egy évszázados múltra tekint vissza. Az igen gazdag irodalom áttekintése jelen cikknek nem célja.

Számos kutató monografikusan is összefoglalta már a rendelkezésre álló ismereteket, és foglalt állást a jura fejlődéstörténet kérdéseiben.

KONDA József (1967, 1970) részletes szelvényezés módszerével üledékföldtani vizsgálatokat végzett a Bakony-hegység területén, melynek eredményeként felvázolta — többek között — a jura időszak ősföldrajzi viszonyait is. Állást foglalt abban, hogy a jura tengerre az időnkénti erőteljes tagoltság jellemző, amelyből bizonyos korszakokban szigetek emelkedhettek ki.

GALÁCS András—VÖRÖS Attila (1972) véleménye szerint „a bakony-hegységi jura képződmények pelágikus jellegűek, tengerpart és szigetek közelségének nyomait nem mutatják” (p. 122).

A két fenti álláspont érzékelteti az ősföldrajzi elképzelések nagyfokú eltérését.

A Bakony-hegység jura időszaki képződményei között mangánéretelepes rétegek is ismeretesek, melyek további kutatásának eredményessége nagyban függ az érc keletkezési körülményeinek helyes értelmezésétől.

Az irodalomban található számos korszerű és monografikus feldolgozás után jelen cikknek szerény célja csupán annyi, hogy a Bakony-hegység DNy-i részén végzett több éves térképezés néhány lényeges adatára felhívja a figyelmet. Az ősföldrajzi kép megítélésénél ezeket az adatokat nem lehet figyelmen kívül hagyni, s bármennyire is hagyományos megfigyelésekről van szó, az ezekből kialakult elképzelések szakmai vitát mindenképpen ki kellene, hogy váltsanak.

Jelen cikk szerzője az 1966–70-es évek terepi munkálatairól közölt néhány jura rétegtani, de főként szerkezetföldtani adatot (MÉSZÁROS J. 1968, 1969, 1971), így ebben a rövid ismertetésben a még nem publikált terepi anyagon kívül, a gazdag irodalom részletes elemzésének igénye nélkül elsősorban a fent idézett dolgozatokra hivatkozunk.

A Bakony-hegység jura időszaki képződményeinek földtani kutatásánál mindenképpen ki kell emelni GÉCZY Barnabás több évtizedes munkásságát. A gazdag jura ammonitesz fauna vizsgálatával, az ammonitesz zónák elkülönítésével, a mangánéretelepek keletkezési korának pontosításával és számos földtani következtetéssel idézett szerző nagyban hozzájárult ismereteink gazdagításához (GÉCZY B. 1961, 1968, 1970, 1970 a, 1971, 1975).

A bakonyi jura fejlődéstörténet kérdéséhez közvetlenül kapcsolódik FÜLÖP József (1975) monográfiája is, bár korszerű értékelése nem szorosan a Bakony-hegység határain belüli adatok alapján történt.

A fentiekben kiemelt kutatók részletes munkáiban alapos irodalmi áttekintés és értékelés található az ősföldrajzi elképzelések fejlődése tekintetében is.

A Bakony-hegység DNy-i részén végzett térképezés adatainak elemzése során alapvető jura ösföldrajzi jellegként időnként erősen tagolttá váló medencealjzat, általában sekélytengeri körülmények és többszöri részleges szárazulattá válás rajzolódott ki.

Hagyományos módszerekkel végzett terepi megfigyelések birtokában szeretnék szakmai vitába bocsájtakozni azokkal a kutatókkal, akik a bakonyi jura képződmények keletkezését szigetektől és szárazulattól mentes, mélytengeri körülmények között értelmezik. Itt említeném meg TELEGDY ROTH Károly (1929) elképzelését, miszerint „középhegységünk jurájának hiányait, különösen pedig a felső juránál idősebb sor lényeges megkopását a geoszinklinális belsejében előállott elsőkélyesedéssel, lapos hátak — esetleg kevéssé intenzív hegységképző mozgás következtében beállott — kiemelkedésével hozhatjuk kapcsolatba . . . ” (p. 80).

A részletes térképezés adatai tulajdonképpen ezt a földtani-logikai megállapítást támasztják alá. Talán annyiban sikerült továbbfejleszteni az idézett megállapítást, hogy a kevéssé intenzív hegységképző mozgásnak nevezett jelenséget a hegység mélyrenyúló törések menti, „saktáblaszerű” feldarabolódásában értelmezzük. Érdekes szerkezetföldtani jellegként rajzolódott ki az, hogy az elkülönült rögek mozgása következtében a jura képződmények gyűrődési folyamata már a jura időszakban megkezdődött. Ez a jelenség felismerhetően a triász-jura határon indult meg (MÉSZÁROS J. 1968).

A Bakony-hegység egyes területeinek jurán belüli szárazulatra emelkedését földtani adatok igazolják. Egyik legmeggyőzőbb példaként a Csehbányától K-re levő több km²-es Hajag-hegy röge hozható fel. Ezen a területen a kimmeridzei cephalopodás mészkő alatt a dachsteini típusú liász mészkő egyenetlen térszínre települten alapbreccsa réteg húzódik. Ez a képződmény jól felismerhetően transzgressziós alapréteg, mely a 30 cm átmérőt is elérő szegletes vagy gyengén koptatott dachsteini típusú liász mészkőből, elvétve liász krinoideás mészkőből áll. A breccsa kötőanyaga vörös színű, helyenként mangánoxidokkal szürkére és csaknem feketére színezett mészkő. Az alapréteg települési módját, laterális kiterjedését és keletkezésének értelmezését szerkezetföldtani cikkben ismerttettem (MÉSZÁROS J. 1971).

A térképezés során számos helyen észleltünk jura breccsa, sőt esetenként breccsa-konglomerátumnak nevezhető képződményeket, melyek keletkezése nem képzelhető el szárazulattá válás nélkül. Részletekbe nem bocsájtakozva említem meg, hogy a malm képződmények Szentgál—Urkút—Városlőd közötti területen még megnyugtatóan nem értelmezett módon diszkordanciával, tűzkő- és mészkőtörmelékkel alapréteggel települnek a dogger radiolarit felett (MÉSZÁROS J. 1967, 1968 p. 64).

A jura szigetek vagy szárazulat kérdésében lényeges KONDA J. (1970) földtani adata, miszerint az „üledékhézaggal települő képződmények alsó, úgynevezett alaprétegében található, a fekvő kőzet anyagából ismétlődő rátelepülés esetén gyakran a közvetlen környezetben található idősebb jura anyagából keletkezett, tehát inhomogén breccsa” (p. 220) jelenléte szárazulatra kerüléssel való magyarázatot indokol.

A Bakony-hegység néhány területén különböző kutatók által is vizsgált alapbreccsa létezése egyértelműen ellene szól a jura időszak folyamán állandóan és mindenütt tengervízzel való elborítotttság feltételezésének. Ezenkívül a fentebb hivatkozott irodalmi munkák adatai szerint a jura képződmények egy része nem pelágikus jellegű.

Eddigi szerkezetföldtani vizsgálataim alapján nem látom kellőképpen indokoltnak GALÁCZ A. — VÖRÖS A. következő megállapítását sem: „Ha a felsőtriász és alsókréta közötti nagy üledékképződési ciklust egységében nézzük: sekélytenger — mélytenger — sekélytenger sorrend rajzolódik ki, . . .” (p. 133).

A bakony-hegységi felsőperm — alsókréta nagy üledékképződési ciklus egységét tekintve a kutatók között nincs véleményeltérés. Térképezési adataink is azt igazolják, hogy a ciklus felsőtriásztól — alsókrétaig terjedő szakasza fejlődéstörténetében töretlen szerkezetföldtani egységet alkot.

Az egységes üledékföldtani cikluson belül azonban változatos kéregmozgással kell számolnunk.

A Bakony-hegység DNy-i részén a közismert jura rétegsorok alapján a triász-jura határtól az alsópliensbachi korszakig a tenger aljzatának fokozatos mélyülése rajzolódik ki, de főként csak a tenger alatti kiemelkedések közötti területeken.

A felsőpliensbachi magánércfekvő krinoideás, néhol magánoxiddal feketére színezett, gyakran breccsa, sőt breccsa-konglomerátum alakjában jelentkező mészkő azonban helyenkénti elsekélyesedést jelez. Ebben a földtani időben is — véleményem szerint — a hegység számos területre szárazulaton lehetett. A rétegtanilag soronkövetkező mangánérctelepes rétegcsoport keletkezési mélysége tekintetében a kutatók többsége sekélytengeri körülményekkel számol.

Fentiek alapján tehát az alsótoarci mangánérc keletkezésétől kezdődően rögzíthető a következő süllyedési és kinélyülési folyamat, ugyancsak „seamountok” és „interseamountok” által meghatározottan. Véleményem szerint, a seamount és interseamount szakkifejezés használata csak a pelágikus, mélytengeri, szárazulatoktól mentes koncepció elfogadása esetében helyes.

Időben tovább követve a szerkezetföldtani fejlődést az rajzolódik ki, hogy a malm transzgressziót megelőzően a Bakony-hegység kiegyenlített medencealjzatának jelentős területei újra a tenger szintje fölé emelkedtek. Az előzőekben példaként említett Hajag-hegy földtani felépítése ezt az elképzelést támasztja alá. Az itt észlelt alpbreccsa litológiai jellegei egyértelműen kizárják a szinszediment tektonikus eredetet.

A dogger-malm határon tehát számos helyen megfigyelt adat alapján újabb kiemelkedés, majd süllyedés állapítható meg.

A fejlődéstörténet igen eltérő értelmezésének oka talán abban rejlik, hogy a gyors süllyedés következtében fellépő jura transzgressziók nem hasonlíthatók össze az a ráziós tevékenységgel kísért lassú tengerelőntésekkel.

Összefoglalva leszögezhető, hogy a felsőperm — alsókréta cikluson belül a triász végétől a kréta elejéig legkevesebb három süllyedési és két kiemelkedési folyamat zajlott le, a velejáró kimélyüléssel és elsekélyesedéssel együtt. A terepi adatokból kielemezhető szerkezetföldtani fejlődés tehát egységében nézve sem mutatja a fentebb idézett sekélytenger — mélytenger — sekélytenger sorrendet.

A földtani vizsgálatok a Bakony-hegységben is tovább folytatódnak, így adott a lehetőség arra, hogy szakmai viták mellett a még eltérő értelmezésekben a kutatók egységes álláspontra jussanak.

Irodalom

FÜLÖP J. (1975). Tatai mezozoós alaphegységgrögök. Geol. Hung. Ser. Geol. Tom 16.

GALÁCZ A. — VÖRÖS A. (1972): A bakony-hegységi jura fejlődéstörténeti vázlata a főbb üledékföldtani jelenségek kiértékelése alapján. Földt. Közl. 102. 2. pp. 122—124.

GÉCZY B. (1961): Die jurassische Schichtenreihe des Tüzkövesgrabens von Bakonycsernye. Ann. Inst. Geol. Hung. Vol. XLIX. fasc. 2. pp. 507—567.

- GÉCZY B. (1968): Felsőliász Ammonoideák Űrkútról (Bakony-hegység). Földt. Közl. 98. 2. pp. 219–226.
- GÉCZY B. (1970): A kericséri (Bakony-hegység) pliensbachi rétegek biosztratigráfiai értékelése. Ősl. Viták 14. pp. 45–59.
- GÉCZY B. (1970a): Pliensbachi Ammonites zónák a Bakony-hegységben. Földt. Közl. 100. 3. pp. 248–258.
- GÉCZY B. (1971): The Pliensbachian of Kericsér Hill, Bakony Mountains, Hungary. Ann. Univ. Sci. Budapest. Sec. Geol. t. XIV. pp. 29–52.
- GÉCZY B. (1971a): Examen quantitativ des Ammonoides de la Montagne Bakony. Coll. Jurassique Medit., Ann. Inst. Geol. Hung. Vol. LIV. fasc. 2. pp. 483–486.
- GÉCZY B. (1975): A Davoei Zóna a Bakony-hegységben. Földt. Közl. 105. 4. pp. 419–428.
- KONDA J. (1967): Biofáciás problémák a középhegységi jurában I. „Ammonitico rosso”. Ősl. Viták 8. pp. 1–8.
- KONDA J. (1970): A Bakony-hegységi jura időszaki képződmények üledékföldtani vizsgálata. MÁFI Evk. L. 2. pp. 156–260.
- MÉSZÁROS J. (1967): A Szentgál jelű 1 : 25 000-es földtani térképlap (fedetlen és észlelési változat) és magyarázója. Kézirat
- MÉSZÁROS J. (1968): Városlőd—Herend—Szentgál—Űrkút környékének földtani vizsgálata. Földt. Int. Évi Jel. 1966-ról. pp. 53–71.
- MÉSZÁROS J. (1969): A bakony-hegységi jura képződmények szerkezetföldtani fejlődésének főbb sajátosságai. Jura Kollokvium.
- MÉSZÁROS J. (1971): A csehányai-medence szerkezetföldtani fejlődésének alapvonásai. Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről. pp. 639–652.
- TELEGDI ROTH K. (1929): Magyarország geológiája. I. rész.

Hozzászólás Mészáros József „A bakony-hegységi jura fejlődéstörténet néhány kérdése“ című cikkéhez

Dr. Galács András—Dr. Vörös Attila

MÉSZÁROS József szakmai vitába kíván bocsájtkozni „azokkal a kutatókkal, akik a bakonyi jura képződmények keletkezését szigetektől és szárazulattól mentes, mélytengeri körülmények között értelmezik”. Tekintettel arra, hogy a MÉSZÁROS J.-től is kiindulásként idézett cikkünkben (GALÁCS—VÖRÖS 1972*) ez utóbbi álláspontra helyezkedtünk, szívesen élünk a lehetőséggel, hogy véleményünket néhány kérdésben újra kifejtjük.

MÉSZÁROS J. dolgozata érdemi részét TELEGDI ROTH Károly 1929-es gondolatával vezeti be, mely szerint „Középhegységünk jurájának hiányait . . . lapos háta . . . kiemelkedésével hozhatjuk kapcsolatba”. Szívesen idézünk mi is TELEGDI ROTH Károlytól, mégpedig 1934-es akadémiai székfoglalójából, melyben több éves észak-bakonyi térképező munkásságát összegezte. Terepi megfigyelései láthatóan alapjaiban módosították nézeteit, ugyanis több helyen említve, hogy a jurán belül szárazulattá válásnak nyomait kimutatni nem lehet, a 245. oldalon így ír: „az alsó krétáig terjedő — folytonos — sorozatban, melyben cephalopodás és tűzköves faciések uralkodnak, melyek kétségtelenül mélyebb tenger üledékei, a Középhegység testén keresztül egykori tengerpartvonalakat meghúzni nem jogosult”.

Természetesen a középhegységi jura ősföldrajza kérdésében az elmúlt évtizedek kutatásai számos új adattal szolgáltak. Ezekre céloz MÉSZÁROS J. is, bevezetve saját álláspontjának ismertetését. Véleménye szerint „a Bakony-hegység egyes területeinek jurán belüli szárazulatra emelkedését földtani adatok igazolják”. Cikkének részletes áttanulmányozásából kitűnik, hogy ezek a földtani adatok a következők:

- Kimmeridgei breccsa a Hajag-hegy területén;
- Számos helyen breccsa, breccsa-konglomerátum;
- „Még megnyugtatóan nem értelmezett módon” törmelékes alaprétéggel települő malm képződmények a Szentgál—Úrkút—Városlőd közötti területen. (Mivel ennek a képződménynek a szedimentológiai vizsgálatáról semmiféle nyilvános közlés nem jelent meg, s „értelmezése nem megnyugtató”, bizonyító adatnak sem tekinthető.)

MÉSZÁROS József cikkének másik lényeges megállapítása, hogy nem tartja egységesnek a felsőtriász és alsókréta közötti üledékképződési ciklust. Szerinte ugyanis „a triász végétől a kréta elejéig legkevesebb három süllyedési és két kiemelkedési folyamat zajlott le . . .” Nézzük, milyen földtani adatokat sorol fel a két kiemelkedés bizonyítására:

a) felsőpliensbachi kiemelkedés

* A cikk irodalmi hivatkozásait lásd MÉSZÁROS J. cikkének irodalomjegyzékében.

— A felsőpliensbaehi mangánfekvő krinoideás breccsa, breccsa-konglomerátum;

— A kutatók többsége sekélytengeri körülményekkel számol a mangánérteletes rétegesoport keletkezési mélysége tekintetében.

(E többségi vélemény azonban még bizonyításra vár!)

b) dogger-végi kiemelkedés

— Hajag-hegyi breccsa.

(Ez, mint Mészáros J. cikkében több helyen is említi, kimmeridgei korú, tehát dogger folyamatra nem utalhat.)

Mint látható, Mészáros J. jura földtörténeti modelljében a kiemelkedések bizonyítékai a jura üledékekbe közbetelepült breccsák. Ezek üledékföldtani értelmezéséről indokolt tehát részletesen szólni.

Kiindulásként feltétlenül megemlítendő, hogy a „transzgressziós alpbreccsa” kifejezés sajátosan magyar szóhasználatnak tűnik. Peldaként talán elég annyi, hogy a szovjet geológiai értelmező szótár a „breccsák” tárgyalásánál 32 különböző szögletes durvatörmelék tárgyal, de ezek közül egyet sem hoz kapcsolatba a transzgresszióval. Némi gondolkodás után, és szerencsésebbek esetében kevés tengerparti megfigyelés birtokában belátható, hogy a transzgresszió folyamata összegegyeztetetlen a mindig epizodikus eredetű szögletes törmelékek képződésével. Különösen akkor kizárt bármiféle „alpbreccsa” feltételezése, ha Mészáros J. nyomán a Bakonyban abrázios tevékenység nélküli, „gyors süllyedés következtében fellépő jura transzgressziók” előfordulásával számolunk.

A bakonyi breccsák értelmezésében ősföldrajzi szempontból döntő a *lerakódás helyének* megállapítása. Erről az alapanyag vizsgálata tájékoztat. Az irodalomban ismertett, valamint az általunk vizsgált lelőhelyeken a breccsák alapanyaga a következő lényeges jegyeket mutatja:

— Bositrák, radiolariák, plankton foraminiferák a mikrofácies-képben = pelágikus környezet;

— Mikrites alapanyag = alacsony energiájú lerakódási közeg.

Krinoideák helyi feldúsulása az alapvetően pelágikus jellegén nem változtat. Következésképpen az eddig megismert Bakony-hegységi jura breccsás rétegek kimutathatóan nyílt tengerben, igen gyenge vízmozgás mellett rakódtak le.

Áttérve a Hajag területén megfigyelt, és Mészáros J.-től transzgressziósnak tekintett breccsák tárgyalására, előljáróban meg kell említeni, hogy ez a kőzet-típus korántsem nyomozható mindenütt e területen. A DK-i részen levő Kisnyerges-árki szelvény kimmeridgeivel induló felsőjura sorozatából a breccsa teljesen hiányzik (Konda 1970, p. 192), a tobánypusztai szelvény közelében pedig megjelenése esetleges, mint Konda írja: „a kimmeridgei rétegesoport legalsó rétege gyakran jóformán törmelékanyag nélkül települ” (uo. p. 191).

Ezek után nézzük meg, milyen üledékföldtani bélyegek jelentkeznének Hajagon és környékén, ha ez a területrész a liásztól a kimmeridgeiig szigetként állt volna ki a tengerből.

— A közismerten csapadékos jura éghajlat mellett egy trópusi mészkő szigeten a kb. 30 millió éves periódusban igen erős, mélyreható karsztosodás ment volna végbe. Nem utal erre, hogy Hajagon a dachsteini mészkőösszlet legfelső, liászba sorolt tagjai is megvannak. Szintén az erőteljes karsztosodás ellen szól, hogy a dachsteini mészkőre települő kimmeridgei rétegek penákkordánsák.

— Ha feltételezzük, hogy a karsztosodás minimális volt, akkor fosszilis talajnyomokat, vagy más szárazföldi üledékeket kellene találni Hajag területén.

Ilyen képződményeket azonban sem a terepi tapasztalatok, sem pedig az eddig közölt irodalmi adatok alapján nem ismerünk.

— Egy trópusi szigetet övező sekélytengerben, még meredek leszakadású partok esetén is, gazdag, változatos flóra és fauna élt volna (telepes mészalgák, zátonyépítő korallok, bentonikus nagyforaminiferák stb.). Emellett a partközeli, sekélytengeri karbonátos kőzettípusok előfordulása is joggal várható lenne. Ismerve a jura őslénytani és kőzettani vizsgálatokat, ilyen dokumentumok erről a területről sem kerültek elő.

— Sziget esetén feltétlenül megindult volna a lepusztítási folyamat, ami a környezetben nagyvastagságú, a liásztól a kimmeridgeiig folytonos tengeralatti törmelék-kúpot hozott volna létre. Ennek a környező folyamatos rétegsorokban feltétlenül jelentkeznie kellene. A Hajag-környéki felszíni szelvények (Gyenespuszta, Közösküti-árok) és a közelben mélyített fúrások (Hárskút-2, Herend-58, Csehbánya-5, Pénzesgyőr-3) azonban helyett ammonitico rossot és radiolaritot tártak fel.

Mindezek után megismételhetjük, a Hajagra vonatkozóan is, hogy véleményünk szerint a középhegységi jurában nem szigetek, hanem tengeralatti magaslatok („seamountok”) előfordulásával kell számolni. A breccsák törmelékanyaga e magaslatok kialakulásakor morzsolódott le a lépesős törések mentén, és a közvetlen környezet mélyebb részein, az ottani pelágikus üledékekbe ágyazódott. A sekélytengeri flóra és fauna, valamint karbonátos kőzettípusok hiánya abból fakad, hogy a kiemelkedések többsége nem érte el a tenger felső, fotikus zónáját. A tengeralatti magaslatok felszínének lecsökkent üledékképződése, illetve az itteni üledékek hiánya részben visszaoldódással, részben a még konszolidálatlan szedimentek elsodródásával, vagy az üledékek lerakódásának eleve gátat szabó egykori áramlásokkal magyarázható.

A fentiek alapján szerintünk nem indokolt a középhegységi jura üledékhézagokat szárazrakerüléssel, a breccsákat pedig transzgressziókkal hozni kapcsolatba. Továbbra is egységesnek látjuk a felsőtriász—alsókréta üledékciklust, amelynek jura szakaszára az aljzat süllyedése jellemző, kiemelkedési fázisok nélkül. Így a középhegységi jura fejlődésmenete egységbe hozható a Tethys egészében érvényesülő tendenciákkal. A nyugati Tethys területén a jurán belül általános az aljzat dilatációs mozgása és a kontinensperemek passzív süllyedése.

HÍREK, ISMERTETÉSEK

Akik előttünk jártak

A hazai természettudományok, köztük elsősorban a földtudományok legnagyobb mecénásának, SEMSEY Andornak emlékét idézve, közöljük „Az én programom” című írását, mely 90 évvel ezelőtt a „Magyar Salon” nevű folyóirat 1888. évi februári számában jelent meg. Ezen írás híven tükrözi írójának haladó szellemű, tiszteletre-méltó és puritánus gondolkodásmódját, egyéniségét, a „nem áldozat, mert kötelesség” jegyében. Ez az, ami gondolkodásra készítető és tanulságos, mert példamutatóan máig érvényes.

— „Sokan kérdezték már, mi az oka annak, hogy én a természeti tudományára anynyit áldozok. — Nekem ez áldozat is, nem is. Áldozat, mert hazai ügyünknek kedveskedni kívánok, nem áldozat pedig, mert kötelességemet rovom le.

Mindnyájunk kötelessége az, hogy hazánk előhaladásán közremunkáljunk. Nálunk nyelvészet, történetírás és az egybefüggők, régóta ápolt, gondosan fejlesztett tárgyai kulturális tevékenységünknek. A természeti tudományát azonban még mindig nem karolják úgy fel, hogy az az említettekkel egy sorban volna. A természeti tudományáról himnuszt írni nem akarok. Azt mondhatnák, hogy haza beszéllek. Fontossága úgyszemint önmagában gyökerezik annak. A természetben élünk, az nyújt mindenhez segítő kezet és csak az az ország halad, melyben a természeti tudományát is kiváló gondtal művelik. Közreműködésem-

mel nem akartam én kicsinyelni a természeti tudományát fejlesztő hivatottaknak intézkedéseit, mert beavatkozásomnak különös fontosságot nem tulajdonítok. Ezen urakat munkájokban támogatni és a művelődés haladását siettetni óhajtottam. Mert ha ma széttekintünk, a nem rég múlt időkhöz mérve, nálunk nagy haladást tapasztalhatunk itt is. *De elvégre az állam mindent nem tehet. Kulturális tevékenységében az egyesek meg a társadalom kötelessége támogatni azt.*

Tudom, hogy az, mit tettem az idők változó sorában eltűnik. A vasat is megrágnja az idő. De ha idővel nálunk is a természeti tudományában egy serdülő munkás, életrevaló nemzedék támad, akkor tudom egyúttal: nem hiába tettünk mindannyian és én is elértem ezéomat.” —

Véleményünk szerint ennél haladóbban, korszerűbben ma sem lehet írni és emögött aranyfedezetként ott sorakoznak, mint ténylek tettei, melyek közismertek. Mert „nem az a böles, aki sokat tud, hanem az a böles, aki sok hasznosat eselekszik”. SEMSEY Andor tevékenysége nem főúri hobbyk sorozata, hanem meggyőződés diktálta eselekedetek. Az utókor, mindnyájunk kötelessége vigyázni, hogy emléke a változó idők sodrában feledésbe ne merüljön. KAZINCZY Gábor megszívlelendő mondását idézzük: „Jaj annak a nemzetnek, melynek a hátlára emlékezte nincs.”

CSIKY Gábor

Kitüntetések

PÁLFY József tagtársunkat, a Mérnökgeológia — Építésföldtani Szakosztály vezetőségi tagját, Veszprém Város Tanácsa a közösség érdekében kifejtett érdemes és eredményes

munkája elismeréséül, a „Veszprém Pro Urbe” érdemérem arany fokozatával tüntette ki. A kitüntetést a város 1978. november 7-i ünnepségén adták át.

* * *

TOLLMANN, A.: I. Grundprinzipien der alpinen Deckentektonik; II. Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums; III.

Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. Deutsche Verlag Wien 1976.

A három önálló, tematikailag egymást

mégis kiegészítő és az É-i Alpokról átfogó képet adó mű, amelyben a III. kötetet egy negyedik: térkép és szelvénygyűjteményt tartalmazó kötet egészíti ki, a Bécsi Egyetem geológus professzorának, az Alpok mai legjobb ismerőjének szintézise. Az Alpokat régtől fogva klasszikus összehasonlító területnek tekintik szinte az egész világon. Ez az alpi faciesterület nagy kiterjedésén túlmenően korai jól tanulmányozottságából is fakad. Ilyen vonatkozásban azonban nagyon fontos az is, hogy a hegység képződményei mega- és mikrofaunában általában nagyon gazdagok, rétegtagokban és fáciesekben bővelkednek, így számtalan sztrato-típus, faunazóna és szubzóna definíciója ide kötődik. A szerkezeti típusok sokfélesége pedig az összehasonlító tektonikai vizsgálatok számára típuspéldákat szolgáltat.

A világméretű korrelációs törekvések — főleg a Tethys vonatkozásában az ilyen irányú kutatásoknak új lendületet adtak, s ezek rendkívül sok új eredményt is produkáltak. A könyv ezeket az új eredményeket összegezi a régen megállapított, ma is helytálló tények figyelembevételével.

A mű azonban több egyszerű szintézisnél. Nagyrészt ugyanis a szerző saját kutatási eredményeire épül, ami különösen a triász eredeti faciéseloszlásának rekonstrukciójában és a szerkezeti értelmezésben tükröződik. A könyv csaknem kizárólag eredeti, új kép- és ábraanyaga is a modern rétegtani, litológiai, faciológiai szemléletet hangsúlyozza, a mikro-fossziliák nagy mélységű sokoldalú értékelése pedig a legújabb értelmezéseknek ad teret.

A rétegtani és szerkezeti kötetben az alpi fogalmak tiszta definíciója és a három nyelven adott index a más területen analóg képződmények és formák egyértelmű azonosítását, az egységes fogalomhasználatot, egységes nyelv kialakítását is nagy mértékben elősegíti.

A mű tehát a rétegtani és faciéstani korreláció és a szerkezeti értelmezés terén világviszonylatban alapvető alkotás, a hatalmas irodalmat magába foglaló irodalomjegyzéke pedig a részletmunkáknak is biztos bázisa.

DR. VÉGH SÁNDORNÉ

E. FLÜGEL: Fossil Algae. Springer Verlag 1977.

Világirodalmi hiányt pótol a terület legjobb specialistáinak közreműködésével írt

BÁRDOSY György: Karsztbauxitok Bauxittelepek karbonátos kőzeteken Akadémiai Kiadó, Budapest, 1977. 42,4 ív terjedelemben, 11 melléklet.

öknív, amely az Erlangen — Nürnbergi Egyetem által rendezett első, Fossilis Algák Nemzetközi Szimpózium előadásainak anyagát tartalmazza. Az algák a geo- és biotudományok számára elsősorban a környezetükkel való lényeges kölcsönhatásuk miatt rendkívül jelentősek. A könyvben különös súlyt kaptak ezek a vonatkozások a legmodernebb kutatási koncepciókra alapozottan. A prekambriumtól a jelenkorig valamennyi csoport részletes, komplex elemzésével találkozunk olyan sokoldalúságában, amit tartalomjegyzékükkel sem lehet röviden ismertetni.

Öslénytani leírást a munka nem tartalmaz, határozókönyvként — kitűnő ábrái ellenére — sem használható. Az algák szerkezetének, ökológiájának, egyedi- és törzsfelődésének, faciésjelző szerepének és jelentőségének, valamint a környezeti kölcsönhatások elemzésének azonban kitűnő összefoglalása a legújabb eredmények alapján, s ezzel egyben a további vizsgálatok útmutatója is lehet.

DR. VÉGH SÁNDORNÉ

В. Н. Соколов (пед.): Материали по стратиграфии Шпицбергена. (Ленинград, 1967) Stratigraphy of Spitzbergen — Wetherby (Anglia) 1977.

A nemrégiben angol fordításban is megjelent monográfia két szempontból is figyelemre méltó. Egyrészt komplexitása példamutató, másrészt a sokszoros, kollektív munka eredményességét demonstrálja.

Nyilván a terület regionális földtanilag érdekes és e mellett ez indította a British Library vezetőségét is arra, hogy közkinccsége tegye a nyugati világban is ezt a művet.

A munka litológiai, rétegtani, ősföldrajzi és öslénytani, szerkezeti feldolgozást tartalmaz a prekambrium-paleozóos, triász és harmad- negyedidőszaki képződményekre vonatkozólag. Ezt kiegészíti a triász kőszénre vonatkozó leírás és a felsőjura-alsókréta doleritek abszolút kormeghatározásának adatai.

A munka eredményei általános jelentőségűek az orto- és parasztratigráfiai korreláció szempontjából.

DR. VÉGH SÁNDORNÉ

A mű nyolc fejezetre tagolva tárgyalja a bauxittelepek osztályozását (1), földtani és rétegtani elterjedését (2), a települési módokat (3), a kőzettani felépítést (4) az ásvá-

nyos összetételt (5), kapcsolatot a terra rossa-val (6), a tektonikai helyzetet (7) és a genetikai értékelését (8) a karsztbauxitoknak.

Előjáróban azzal kell kezdeni, hogy ennek a műnek a megjelenése igen nagy jelentőségű a hazai földtani szakirodalomban. VADÁSZ Elemér 1951-ben megjelent Bauxitföldtan című munkája óta a hazai és külföldi bauxitkutatás jelentős eredményeket ért el, a kutatások során alkalmazott módszerek intenzív fejlődése pedig szemmel látható minden szakember számára.

Kiemelkedő erénye a műnek a rendkívül gondos irodalmi feldolgozás, amely minden fejezetet végigkísér, többnyire még a történelmi sorrendhez is tartva magát.

Az első fejezetben megismerkedhetünk a bauxitkutatás legnevesebb szakembereinek bauxitosztályozási nézeteivel. A fejezet végén a szerző bemutatja az általa legjobbnak vélt osztályozást, mely szerint a fekvő szerint különbözteti meg a bauxittelepeket *a*) alumoszilikátos kőzeteken és *b*) karbonátos kőzeteken.

Érdekes csoportosításban találjuk meg a bauxittelepeket földrajzi elterjedésük alapján a második fejezetben. A bauxitövezetek osztályozásánál kitűnik, hogy legnagyobb jelentősége — a legtöbb bauxitkészlettel rendelkező — mediterrán övezetnek van, amelyhez hazánk is tartozik.

A harmadik fejezet a települési módot ismerteti. Ennek során a szerző az alábbi telepítési típusokat különbözteti el, fontossági sorrendben: *a*) mediterrán, *b*) tyimáni, *c*) Kazahsztáni, *d*) ariegi, *e*) salentói, *f*) tulszki; majd ezeknek megfelelően részletezi az egyes típusok telepeit és taglalja a lehetséges kapcsolatokat a fekvő és fedő felé.

A kőzetani felépítéssel foglalkozik a 4. fejezet, ahol egy új osztályozási rendszert javasol a bauxitokra és ezen belül a karbonátos bauxitfajtákra. Korszerű vizsgálatokkal alátámasztva ismerteti a szerző a szöveti elemeket és csoportosítja a szövettípusokat.

Az Ásványos Összetétel c. fejezetben a különböző korból és területekről származó bauxitfajták ásványos összetételét tárgyalja, azok szöveti elemeinek megfelelően. Ennek a fejezetnek részeként — rendszertani sorrendben — leírja mindazon ásványokat, melyeket a szakirodalom eddig közzétett (bár ez az ásványszerű a korszerűsödő vizsgálati módszerek miatt egyre jobban bővül).

Külön fejezetben foglalkozik a könyv a terra rossa kérdéssel és a telepek tektonikai helyzetével.

A befejező — nyolcadik — fejezetben találjuk meg a genetikai értékelést, melyet korrekten módon előz meg a szakirodalomban található nézetek összegezésével.

A bevezetőben említett erények mellett

a Karsztbauxitok c. műnek sajnos az a hátránya, hogy az egyes bauxittelepekre vonatkozó adatok nincsenek telepenként összefoglalva, csak táblázatosan a mellékletben. A bauxittípusok geokémiai adatai hiányoznak a könyvből, ezt azonban — a szerző szóbeli közlése alapján — egy külön kötetben szeretné hamarosan sajtó alá rendezni.

Összegezve az ismertetést, kijelenthetjük, hogy ilyen terjedelmű és ennyi adatot tartalmazó korszerű munka már régóta váratott magára mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalomban. Szerzője méltán érdemelte ki a Magyarhoni Földtani Társulat 1978. évi SZABÓ József emlékérmét.

BOGNÁR László

FRIEDMAN, G. M.—SANDERS, J. E.: Principles of Sedimentology (A szedimentológia alapjai), 772 oldal, kb. 500 rajzzal, számos fénykép- és seanning-elektronmikroszkópi felvétellel, valamint táblázattal. John WILEY and Sons Kiadó, New York, Santa Barbara, Chichester, Brisbane, Toronto, 1978.

A szedimentológiai kutatásokban jól ismert szerzők, FRIEDMAN, G. M., a Rensselaer Politechnikai Intézet és SANDERS, J. E., a Columbiai Egyetem professzora a „Szedimentológia alapjai” e. könyvben a terepi szedimentológia teljes áttekintését adják közre. A szerzők a bevezetőben hangsúlyozzák, hogy a szedimentológia, a geológián belül, az utolsó 30 évben gyors térhódítása mellett erősen differenciálódott.

A könyv megírását ez tette lehetővé, de egyben szükségessé is. A szedimentológia eredményeinek kritikai értékelése és áttekintése a geológusok terepi munkájához ad segédeszközt. A szedimentológia teljes tárgykörét felöleli. Hasznosan egyeztet a mai és a régmúlt üledékképződési környezetek jégeit. Tárgykörét a három, illetve négy dimenzió köré csoportosítja. Negyedik dimenzióknak az időt tekinti. Kapcsolatot teremt a szedimentológia felszíni és felszín alatti (fúrási tevékenység során szerzett információik) kutatási módszerei között. Szereneseen egyeztet a szerzők igen gazdag saját kutatási és a nemzetközi szedimentológiai kutatási eredményekéi.

A könyv hat részre, 14 fejezetre és további öt „kiegészítő” (A—D fejezetre) oszlik. Mindezt jelentős eredeti definíciókat tartalmazó szójegyzék, gazdag irodalomjegyzék és betűrendes tárgymutató egészíti ki.

Az I. rész a szedimentológia fogalmával és kialakulásával, a II. rész a szedimentológia felosztásával és különböző részeinek jellemzőivel foglalkozik. A III. rész a szedimentológiai folyamatokat tárgyalja. Ezen

belül a 4–6. fejezet a fizikai, biológiai és kémiai folyamatokat, valamint az üledékek közötté válását írja le. A IV. rész az üledékes kőzetek osztályozását és nevezékτανát ismerteti a genetikai kapcsolatok hangsúlyozásával. Az V. rész a mai üledékképződési környezeteket tárgyalja és azt, hogy ott milyen kőzetek keletkeznek. Az V. részben belül a 8. fejezet a sivatagi, szemiárid és a folyóvízi, a 9. fejezet pedig a tavi és a glaciális, tehát a szárazföldi üledékképződési környezetekre vonatkozó ismereteket összegezi. A 10–11. fejezet a tengerparti, végül a 12. fejezet a tengeri üledékképződési környezetek jellemzőit mutatja be.

A VI. rész 13. fejezete a fáciesek és rétegsorok felismerésével és a korrelációval, a 14. fejezet pedig az üledékes kőzetek és a tektonikus mozgások, valamint az üledékképződés és a lemeztektonikai kutatási eredmények összefüggéseivel foglalkozik.

Az A–E kiegészítő fejezet a legfontosabb üledékképződési környezetek magasabb szintű elméleti, matematikai alapjait nyújtja úgy, hogy közben számos ismert konkrét üledékképződési példát hoz fel. Az A fejezet a hullámzással és a hullámozás által létrehozott üledékekkel, a tengerparti hullámozási övekkel, a B fejezet a delták üledékképződésével foglalkozik. A C fejezet a vízalatti gravitációs mozgási folyamatokat, a turbiditákat írja le. A D fejezet a víz körforgását, az evaporizációt, a nagyobb medencék víz körforgását és pangását, végül az E fejezet az árapályt és az árapály-üledékeket ismerteti.

A könyv minden olyan szakember számára nagyon hasznos, aki munkája során üledékes kőzetekkel foglalkozik, de fejezetei közül sok példaként szolgálhat az egyetemi oktatásban is.

DR. MOLNÁR Béla

KRINSLEY, D. H.—DOORNKAMP, J. C.: Kvarchomokszemesek felületi szerkezetének atlasza (Atlas of quartz sand surface textures). 1 ábrával, 21 kisméretű és 124 nagyalakú scanning-elektronmikroszkópi felvétellel. Cambridge Earth Science Series, Cambridge University Press London, 1973.

A könyv mint látható már korábban megjelent. A JATE Földtani és Őslénytani Tanszéke azonban, csak a tanszék új szedimentológiai kutatási profiljának kialakítá-

sa kapcsán rendelte azt meg. A könyv most megérkezett, és mivel Magyarországon eddig még nem ismertették, úgy gondoltuk, érdemes a figyelmet felhívni rá.

A modern szedimentológiai kutatásokban a műszeres vizsgálatoknak egyre nagyobb a jelentősége. A szerzők ezt felismerve gyűjtötték össze az eddigi, elsősorban kvarczszemesekre vonatkozó scanning-elektronmikroszkópos vizsgálati tapasztalatukat.

A törmeléken üledék és a mállási folyamat tanulmányozásában a homokszemesék felületének scanning-elektronmikroszkópos vizsgálatát relative nem régóta használják. E sajátos módszer lehetővé teszi a különböző üledékképződési környezetek felismerését. Jól elkülöníthetők a homokszemesék víz alatt, szél útján és glaciális hatásokra kialakult felületei, a szemesék felületén lejátszódó oldási és kiesapódási folyamatok.

A könyv a fontosabb szemcse felülettípusok szöveges leírását és fényképfelvételeit tartalmazza. Két fejezetre tagolódik. Az első fejezet a scanning-elektronmikroszkóp működésének elvével, mérési tartományával foglalkozik, majd kitér a preparátumkészítés módjára, a kvarc szemcsefelületek értékelésére. Ismerteti a kiindulási anyag, a diagenézis, a glaciális, a víz alatti, a két utóbbi folyamat kombinációja, az eolikus és az erős kémiai hatást gyakorló környezetek homokszemesékre kifejtett hatását és a kísérletileg előállított szemcsefelületeket. Végül a legfontosabb üledékképződési környezetek által kialakított felület-típusokat adja meg, és azt, hogy a második rész felvételei közül melyek azok, amelyek ugyanezen típusokba tartoznak.

A második rész a különböző lelőhelyekről származó kiindulási, diagenetikus, glaciális, lösz, víz alatti, glaciális és víz alatti együttes folyamat, eolikus, erős kémiai hatást gyakorló üledékképződési környezetek által létrehozott, valamint a kísérletileg előállított kvarczszemes felülettípusok 124 nagyméretű scanning-elektronmikroszkópos fényképfelvételét mutatja be. Ezek a fényképek egyben kiindulási és összehasonlítási állapot, valamint kulcsot adnak a különböző üledékképződési környezetek, tehát fáciesek felismeréséhez. A könyv bő irodalomjegyzéket is tartalmaz.

DR. MOLNÁR Béla

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1978 október—december havi ülészakán elhangzott előadások

Október 2. Mérnökgeológia-Építésföldtani- és a Magyar Hidrológiai Társaság Vízépítőipari Szakosztályának közös rendezésű előadóülése

Elnök: BOGNÁR Győző

GRESCHIK Gyula: Nagyvastagságú vízáteresztő talajréteg tervezett mélységig történő vízzáróvá tétele

Vita: Szilvássy Z., Regele Z., Bognár Gy., Greschik Gy.

Résztevők száma: 66 fő

Október 4–6. Dél-tiszántúli Vándorgyűlés

DANK Viktor: Elnöki megnyitó

SOMFAI Attila: Új szénhidrogénföldtani eredményeink, az információszerzés módszereinek fejlődése

RÓNAI András: Komplex földtani térképezés a Dél-Tiszántúlon

KURUCZ Béla: A dél-Tiszántúl mezozoi-kuma

SZÉLES MARGIT: A Tiszántúl déli részének pannóniai képződményei

VÖLGYI László: Mélymedenceink kutatásának új geotermikus migrációs modellje

JENEYNE JAMBRIK ROZÁLIA: Békés megyeivíz-beszerzési lehetőségei

GALBÁCS Zoltán—KASZAB Imre—ZENTAY Tibor: Ivóvizek vízminőség-vizsgálata Békés megye területén — különös tekintettel a metán-tartalomra

Az OKGT NKFÜ orosházi szállójában tartott plenáris ülést élénk vita, majd Gyopárosfürdön, az üvegyári üdülőben közös baráti vacsora követte. A vándorgyűlés tanulmányi kirándulását Orosháza—Gyula—Vésztő—Endrőd—Szarvas útvonalon KURUCZ Béla, FRANYÓ Frigyes és HEGEDŰS B. Ferenc vezette.

Résztevők száma: 107 fő

Október 9. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KISS János

Napirend: 1. Az 1979. évi munkaterv, 2. A nemzetközi ásványtani szervezettel (IMA) kapcsolatos tennivalók, 3. Egyéb

Résztevők száma: 6 fő

Október 9. Agyagásványtani- és Ásványtan-Geokémiai Szakosztály közös rendezésű előadóülése

Elnök: KISS János

KÁKAY SZABÓ ORSOLYA: A mauritzit, egy vasdús szaponit, újvizsgálata

Vita: Barátosi J., Takáts T., Dódony I., Várhegyi Gy., Sztrókay K., Klespitz J., Kákay Szabó O.

Résztevők száma: 23 fő

Október 10. Ifjúsági Bizottság vezetőségi ülése

Elnök: DÓDONY István

Napirend: 1979. évi munkaterv

Résztevők száma: 4 fő

Október 11. Őslénytani-Rétegtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

KOVÁCS Sándor: A Dél-Gömöri Alsóhegy magyarországi részének földtana

BÉRCZINÉ MAKK ANIKÓ: Szilvágysági mezozóos mikrobiofáciések

ORAVECZNÉ SCHEFFER ANNA: Pelágikus krinoidea-maradványok dunántúli karni képződményekből

Vita: Balogh K., Müller P., Knauerne Gellai M., Kovács S. Bércziné Makk A., Oraveczné Scheffer A., Bérczi I., Kecskeméti T.

Résztevők száma: 28 fő

Október 16. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Napirend: Az 1979. évi munkaterv

Résztevők száma: 7 fő

Október 16. Tudománytörténeti Szakosztály előadóülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

JASKÓ Sándor: 50 éve hunyt el Telegdi Roth Lajos

BIDLÓ Gábor: Emlékezés Tokodi Lászlóra születésének 80. évfordulóján

Résztevők száma: 17 fő

Október 18. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÖRÖSSY László
 MÉSZÁROS József: Mangánerekutatás szerkezetföldtani és geofizikai módszerekkel
 Vita: Bognár L., Jámor Á., Sipos Z., Galács A., Körössy L., Mészáros J.
 Résztvevők száma: 16 fő

Október 23. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: SZEMETHY ANDREA
 BOGNÁR László—DONÁTH ÉVA—KISS János—KUBOVICS Imre: Az IMA kongresszus (Novoszibirszk) tapasztalatai és eredményei
 Vita: Bondor L., Sztrókay K., Szemethy A.
 Résztvevők száma: 33 fő

Október 30. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor
 Napirend: 1. Az 1979. évi munkaterv, nemzetközi konferenciák, 2. Kiadványok kérdése, 3. Gazdálkodás — megbízások munkák, 4. Egyéb
 Résztvevők száma: 4 fő

Október 30. Földtani Közlöny szerkesztőbizottságának ülése

Elnök: DANK Viktor
 Résztvevők száma: 5 fő

Október 30. Agyagásványtani Szeminárium

Elnök: BIDLÓ Gábor
 Téma: Illitek (ismerteti VICZIÁN István)
 Résztvevők száma: 16 fő

Október 31. Ásványgyűjtők Klubja.

Az ELTE Ásványtani Tanszékének gyűjteményét ismertette és bemutatta KISS János tszv. egyetemi tanár.
 Résztvevők száma: 28 fő

November 8. Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának ülése

Elnök: ALFÖLDI László
 Tárgy: Az 1979. évi szakmai konferenciák
 Résztvevők száma: 4 fő

November 9—10. „Ősföldrajzi Anket” az Általános Földtani- és az Őslénytan-Rétegtani Szakosztály közös rendezésében

DANK Viktor: Elnöki megnyitó
 KASSAI Miklós: A Dunántúl perm-végi ősföldrajzi rekonstrukciója és hasonlításai az alpi, a szlovákiai és a bihari területekkel
 Kovács Sándor: A triász hallstatti mészkő fácies ősföldrajzi jelentősége az északalpi fáciesrégióban
 SZABÓ János: Alsó- és középsőjura gastropoda-zoogeográfia a Nyugati Tethys-regióban

VÖRÖS Attila: Liász és dogger brachiopoda-provinciák a Nyugati Tethysben
 K. GELLAI MÁRIA—KNAUER JÓZSEF—TÓTH Kálmán: A feké ősdomborzat leképezésének lehetőségei a fedőképződmény fácieselemzésével

DUDICH Endre—KOPEK Gábor: A Bakony és környéke eocén ősföldrajzának vázlatla

KECSKEMÉTI Tibor: A Bakony-hegységi Nummulites-fauna paleo-biogeográfiai áttekintése

MONOSTORI Miklós: Ostracoda együttesek paleobiogeográfiai jelentősége

BÁLDI Tamás: Az Eóparatethys története

HÁMOR Géza: Az észak-magyarországi felsőoligocén-miocén ősföldrajzi térképei

JASKÓ Sándor: Az infraoligocén denudáció nyomai a Budai-hegységben

KÖRÖSSY László: A Kárpát-medence belsejének miocén ősföldrajza és fejlődéstörténete

JASKÓ Sándor: Az éghajlatváltozások hatása a neogén kősó- és kőszénképződésre

POGÁCSÁS György: Neogén korú mélymedencéink fejlődéstörténetének modellje felszíni geofizikai mérések alapján

MÜLLER Pál: A Paratethys középső-miocén Decapoda faunáinak indo-nyugat-pacifikus jellege

JÁMBOR Áron: Sziget-hegységeink környékének jellemző pannóniai faciéstípusai és ősföldrajzi jelentőségük

RÉVÉSZ István: Az Algyő-2 telep földtani felépítése, üledékföldtani heterogenitása és ősföldrajzi viszonyai

HEVESI Attila: A Bükk fejlődéstörténeti és ősföldrajzi vázlatla

KORDOS László: Az Esztramos és a Felső-Bodvavölgy pliocén — pleisztocén ősföldrajzi rekonstrukciója

KORDOS László: Közép-Európa holocén paleoklimája a „pocok hőmérő” módszer alkalmazásával

Vita: Dank V., Balogh K., Jantsky B., Bartók L., Báldi T., Jaskó S., Müller P., Végh Sné, Haas J., Knauer J., Kopek G., Monostori M., Dudich E., Kecskeméti T., Tóth K., Varga Gy., Kovács S., Hámor G., Körössy L.

Résztvevők száma: 150 fő

November 13. Agyagásványtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: VARJU Gyula
 Napirend: 1. Az 1979. évi kaolin-szimposium tanulmányútja, 2. Az 1980. évi agyagkonferencia előkészítése, 3. A Földtani Közlöny Agyagásvány-füzetének összeállítás, 4. Egyéb
 Résztvevők száma: 7 fő

November 13. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: VARJU Gyula

VARJU Mihály: Beszámoló az AIPEA oxfordi nemzetközi kongresszusáról

RISCHÁK Géza—SZENDREI Géza: Beszámoló a Prágában tartott „Agyagásványok és talajtermékenység” c. nemzetközi szimpóziumról

Vita: Rischák G., Juhász Z., Varju M., Takáts T.

Résztevők száma: 14 fő

November 15. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KERTÉSZ Pál

GRUNERT, S. (NDK): Az elbai homokkövek kőzetfizikai jellemzői és építőipari felhasználhatóságuk

Résztevők száma: 17 fő

November 20. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: KISS János

BRUCKNERNÉ WEIN ALIZ—VETŐ István: Üllési-dorozsmai szénhidrogéntároló szerkezetek szerves geokémiája

PÉCSINÉ DONÁTH ÉVA—BOGNÁR László: Hazai agyagos kőzetek összehasonlító geokémiai vizsgálata

Vita: Dudich E., Kiss J., Sajgó Cs., Konez I., Horváth Z., Bidló G., Gatter I., Brucknerné Wein A., Bognár L.

Résztevők száma: 21 fő

November 21. Kerekasztal-megbeszélés az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály rendezésében.

Téma: A kirunai vasérc. Előadó: PARÁK Tibor (Svédország)

Résztevők száma: 16 fő

November 21. Szénközvetlen Munkabizottság előadói ülése

Téma: A szén geomikrobiológiájának néhány kérdése (néhai SZOLNOKI János kutatásait összeállította és ismertette BÁNHEGYI István)

Résztevők száma: 9 fő

November 24. Választmányi ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Beszámoló az elmúlt időszakról, az elnökségi bizottságok személyi összetételének ismertetése, tájékoztatás az 1978. évi külföldi kiküldetésekről, 2. Az 1979. évi társulati program, 3. Egyéb ügyek, javaslatok

Résztevők száma: 42 fő

November 27. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: JUHÁSZ József

Napirend: 1. Tájékoztatás a folyamatban levő és az 1979. évi munkatervvel kapcsolatos teendőkről, 2. Mérnökgeológiai Szemle anyaga, 3. Egyéb kérdések

Résztevők száma: 5 fő

November 27. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: JUHÁSZ József

SZLABÓCZKY Pál: Fúrási rétegsorok építés- és nyersanyagtechnológiai összedolgozása

A hosszantartó és élénk vitában 4 fő vett részt

Résztevők száma: 11 fő

November 29. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

BALLA Zoltán—CSONGRÁDI Jenő—HAVAS László—KORPÁS László: Abszolút koradatok értelmezési lehetőségei a Börzsönyben

Vita: Dienes I., Balogh Kadosa, Balla Z.

Résztevők száma: 17 fő

December 3. Országos eserebörze az Ásványgyűjtők Klubja és a TIT Természettudományi Studio Ásványbarátok Köre közös rendezésében

A Társulat részéről VÁRHEGYI Győző, a TIT nevében BALÁZS Endre nyitotta meg az ásványbörzét, melyen 32 hazai és 3 külföldi gyűjtő állította ki ásványait.

A látogatók létszáma 230 fő volt.

December 4. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: VARJU Gyula

UDVARDI Miklós—LENKEI MÁRIA: Új fázisok a finomkerámiai kaolinokban alacsony hőfokú hő- és kémiai kezelés hatására

Vita: Szántó F., Varjú Gy., Tóth M., Tasnádi N., Dódony I., Viczián I., Udvardi M.

Résztevők száma: 21 fő

December 5. Agyagásványtani Szeminárium

Elnök: VICZIÁN István

Téma: Kaolinit csoport, előadó: TÓTH MÁRIA

Résztevők száma: 12 fő

December 6. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

JANTSKY Béla—CSEREPESNÉ MESZÉNA BERNADETTE: Beszámoló a Kolozsvárott tartott prekambriumi kongresszus plenáris üléséről

Vita: Reich L., Szepesházy K., Körössy L., Jantsky B.

Résztevők száma: 16 fő

December 11. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: KISS János

LELKESNÉ FELVÁRI GYÖNGYI: A Bala-ton-vonal metamorf kőzetei nyomásviszo-nyainak vizsgálata

NAGY Béla: Beszámoló a IAGOD V. szimpóziumáról és az ehhez kapcsolódó szakmai kirándulásokról (Utah, Nevada)

Vita: Arkai P., Kiss J., Felvári Gy., Gat-ter I., Nagy B.

Résztevők száma: 21 fő

December 12. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály klubestje

Elnök: VITÁLIS György

A klubesten FODOR TAMÁSÉ és KERTÉSZ Pál a madridi kongresszusról; HORVÁTH Zsolt, KLEB Béla, JÓZSA Gábor s BOROS Jenő a szlovákiai felszínmozgásokról tar-tott beszámolót.

Vita: Kertész P., Kleb B., Vitális Gy.

Résztevők száma: 21 fő

December 13. Őslénytan-Rétegtani Szakosz-tály előadói ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

GÉCZY Barnabás: A kihalt törzsek prob-lémája (Az őslénytan újabb eredményei II.)

MONOSTORI Miklós: A prekambriumi élet (Az őslénytan újabb eredményei III.)

BOHNNÉ HAVAS MARGIT—KECSKEMÉTI-NÉ KÖRMENDI ANNA—KROLOPP Endre: Fosszilis molluszka-héjak elektronmikrosz-kópos vizsgálata (bejelentés)

Vita: Jánossy D., Müller P., Horváth A., Knauer J., Szőőr Gy., Géczy B., Monostori M., Krolopp E., Kecskeméti T.

Résztevők száma: 46 fő

December 18. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Napirend: 1. Az 1979. I. f. é. program, 2. Évkönyv anyagának összeállítása.

Résztevők száma: 9 fő

December 18. Tudománytörténeti Szakosztály klubestje

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

FEJÉR Leontin: Egy magyar geológus könyvtára a századfordulón (Megemlékezés PETHŐ Gyuláról halálának 75. évforduló-ján)

CSIKY Gábor: Beszámoló és megemléke-zések az 1978. évről

DUDICH Endre—PÓKA TERÉZ—CSIKY Gábor: Beszámoló a VIII. INHIGEO szim-póziumról (Münster-Bonn, 1978. szept. hó)

Résztevők száma: 18 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szervezete 1978 október—december havi ülészekán elhangzott előadások*Október 5. Vezetőségi ülés*

Elnök: SOMFAI Attila

Napirend: 1. Az 1979. évi munkaterv és költségvetés, 2. Folyó ügyek

Résztevők száma: 6 fő

Október 18. Vezetőségi ülés

Elnök: SOMFAI Attila

Napirend: 1. Felmérés a geológus szak-ember-ellátottságról, 2. Folyó ügyek

Résztevők száma: 8 fő

Október 18. Előadói ülése

Elnök: MEZŐSI József

MOLNÁR Béla: Pliocén-pleisztocén határ-kérdés a Nagyalföldön

SZEDERKÉNYI Tibor—HAJDU Dénes—VÖLGYI László: Néhány jellemző Duna—Tisza-közi földtani szelvény bemutatása

Vita: Mezősi J., Molnár B., Széles M., Pap S., Szentgyörgyi K., Hajdu D.

Résztevők száma: 35 fő

November 23. „Pannon Ankét” Szolnokon

Elnök: MEZŐSI József

GAJDOS István—PAP Sándor—SOMFAI Attila—VÖLGYI László: Az Alföld pannóniai képződményei litosztatográfiai egysé-gei

SZALAY Árpád—SZÉLES MARGIT—SZENTGYÖRGYI Károly: A pannon medence pliocén összletének litosztatográfiai tago-lása

MAGYAR László: Adatok a dél-alföldi pannóniai kifejlődések tagolásához

Vita: Szili Gy., Pap S., Jámbor Á., Strausz L., Somfai A., Révész I., Völgyi L. Gajdos I., Széles M., Valez Gy., Mucsi M., Szalay Á., Magyar L., Tanács J., Szent-györgyi K.

Résztevők száma: 37 fő

December 20. Klubnap

Elnök: MOLNÁR Béla

SZEDERKÉNYI Tibor: Földtani-kőzettani tanulmányút az Erdélyi Szigethegységben

Az előadás után ZENTAY Tibor titkár beszámolt a szervezet 1978. évi tevékenységéről és ismertette az 1979. évi munkater-vet

Résztevők száma: 27 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezete 1978 október – december havi ülészakán elhangzott előadások

Október 25. Előadóülés

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ
 RAKOVITS Zoltán: Beregovo és Begáry térségében végzett földtani kutatások
 Vita: Jantsky B., Papp P., Végh Sné, Rakovits Z.
 Résztvevők száma: 14 fő

November 22. Előadóülés

Elnök: KISS János
 KÓSA László: Hazai gránitok U tartalma
 JANTSKY Béla: A pannóniai medence praekambriumi aljzatának korrelációs vizsgálata
 Vita: Jantsky B., Nagydiósy S., Kiss J., Elsholtz L., Kósa L.
 Résztvevők száma: 17 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Dél-dunántúli Területi Szervezete 1978 október – december havi ülészakán elhangzott előadások

Október 17. Vezetőségi ülés

Elnök: KOVÁCS Endre
 Napirend: 1. Az 1978. évi rendezvények pontosítása, 1979. évi munkaterv, 2. Egyéb ügyek
 Résztvevők száma: 6 fő

Október 27. Előadóülés

Elnök: BARABÁS Andor
 BARABÁS SNÉ STUHL ÁGNES: A mecseki alsótriász paleontológiai vizsgálata – különös tekintettel a perm-triász határ kérdésére
 PÁL István: A zobáki aknák mélyítésével kapcsolatos problémák
 Vita: Bóna J., Pólai Gy., Pordán S., Barabás A., Kósa L., Kovács Mné, Hegyi J., Erdi-Krausz G., Pál I., Kiss J., Lipi I.
 Résztvevők száma: 31 fő

November 14. Előadóülés a Fűrésztechnikai és Kutatásmódszertani Szakosztály rendezésében

Elnök: KOVÁCS Endre
 BUDA Ernő: A szénhidrogénkutató és feltáró fúrások mélyítése és kivizsgálása során fellépő műszaki balesetek elhárításának tapasztalatai
 FÁBIÁNCICS László: A mélyfúrás geofizika fejlesztésének célkitűzései
 Vita: Várhegyi P., Buda E., Platschek S., Kovács E., Fábianses L.
 Résztvevők száma: 33 fő

November 28–29. „A földtan szerepe és feladatai Baranya megye és Dél-Dunántúl fejlődésében” tárgyú gazdaságföldtani ankét

Elnök: TÓKA Jenő ill. DÁNYI Pál
 KASSAI Miklós: A földtani kutatás szerepe és feladatai a dél-dunántúli régióban a 2000. év elvárásainak tükrében
 BARDÓCZ Béla – NÉMETH Gusztáv: A dél-dunántúli szénhidrogén-kutatások helyzete és feladatai
 BARABÁS Andor: A MÉV feladatai a hazai energiatermelés biztosítása érdekében

KOVÁCS Endre: A Máza Dél–Váralja Dél szénkutatói terület gazdasági jelentősége a mecseki szénbányászat és a kokszenntermelés szempontjából

BOHN Péter: Baranya megye természeti erőforrásai feltárásának gazdasági vonatkozásai az elmúlt húsz évben és a jövő perspektívái

PÓLAI György: A mecseki külfejtéses szénkutatók gazdasági jelentősége a pécsi távhőellátás biztosításában

SOMSSICHNÉ LÉDECZI ERZSÉBET: A OFKFFV kutatási tevékenysége a Dél-Dunántúl területén

KASSAI Miklós – TÓTH István: A dél-dunántúli régió építőipari alapanyag potenciálja és a fejlesztés távlatai

RÓNAKI László: Karszthidrogeológiai kutatások szerepe és feladatai a Pécs-baranyai régió karsztvízbázisának védelmében és aktív felhasználásában

BUNYEVÁCZ József – VARGA János: A földtani adatrendszerek helye és szerepe a Pécsi Tervező V. környezetfejlesztési terében

HETÉNYI Rudolf – CHIKÁN Géza: A pécsi mérnökgeológiai szempontú földtani térképezés gazdasági jelentősége

SOÓS JÓZSEFNÉ: A geológia szerepe a környezetvédelem hulladékellhelyezési, vízvédelmi témakörében, konkrét, kidolgozott esetek kapcsán (Pécs, Tolna m., Balaton déli part)

VÁRSZEGI Károly: Alapozó geológiai szakvélemények a településfejlesztési koncepciók és egyéb fejlesztési irányok kijelölésénél

SZLABÓCZKY Pál – SZILÁGYI Tibor: A komlói andezitbánya gazdaságföldtani jelentősége

MACH Péter: Az építőipari alapanyag és egyéb ásványi nyersanyagok gazdasági értékelése a területi tervezés érdekében

Vita: Kovács E., Pólai Gy., Somogyi J., Berényi Úveges I., Tóka J., Németh G., Barabás A., Somssichné, Hónig Gy., Kas-

sai M., Szlabóczky P., Lipi I., Rónaki L., Chikán G.

A másfélnapos ankét zárszavát első nap DÁNYI Pál, második napon TÓKA Jenő tartotta meg.

Résztevők száma: 86 ill. 68 fő

December 20. Kerekasztal-értekezlet az OMBKE Mecsekaljai Csoportjával közös rendezésben

Elnök: BARABÁS Andor

A Magyarhoni Földtani Társulat Észak-magyarországi Területi Szervezete 1978 október—december havi ülészakán elhangzott előadások

Október 5. Előadóiülés

Elnök: POJYÁK Tibor

VARGA Gyula: Újabb adatok a Dél-bükki összessült tufák, ignimbritek ismeretéhez

KOSSUTH GÁBORNÉ—HEGEDŰS Béla: Magyarországi szénfélések redox viszonyainak tanulmányozása

HARNOS János: Geofizikai mérések eredményei a rudabányai hegységben

Résztevők száma: 21 fő

Október 26. Tanulmányút Miskolc—Mecses—Rakacszent—Rakaca—Krasznokvajda—Encs—Miskolc útvonalon

A Darnó-vonalra eső langyosvíz-feltárás hidrogeológiai viszonyait SZLABÓCZKY Pál, a Rakacszent környéki devon alapszélvénnyt KÉRI János s az ÉK-i medeneperem lignitkutató alapszélvénnyét valamint a Szalaszend-Fáji fúrások csonkított rétegsorát GODA Lajos ismertette.

Résztevők száma: 35 fő

November 30. Vezetőségi ülés

Elnök: BAKSA Csaba

A Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezete 1978 október—december havi ülészakán elhangzott előadások

Október 5. Vezetőségi ülés

Elnök: KNAUER József

Napirend: 1. Titkári beszámoló, 2. A geológusképzéssel kapcsolatos kérdések, 3. Egyéb folyamatban levő ügyek

Résztevők száma: 9 fő

Október 5. Előadóiülés

Elnök: KNAUER József ill. SZABÓ Zoltán
VICZIÁN István: A közép-dunántúli jura agyagásványai (az 1977. évi pályázaton I. díjat nyert értekezés)

SZANTNER Ferenc—KÁROLY Gyula—R. SZABÓ István—KNAUER József: A Bauxitkutató V. dunántúli-középhegységi mélyföldtani térképsorozatának jelentősége a bauxitkutatásban

Téma: Az ásványvagyon-védelem időszerű kérdései

Vitaindító előadást tartott MACH Péter és SZÉKELY Gábor, a vitában részt vettek: Szomolányi Gy., Barabás A., Bodrogi F., Kassai M., Maeh P., Mikolay I., Székely G., Virágh K., Kővári J. Moser K., Kovács E.

Résztevők száma: 18 fő

Napirend: 1. Pályázatok értékelése, 2. Egyéb folyó ügyek

Résztevők száma: 8 fő

November 30. Előadóiülés

Elnök: BAKSA Csaba

GASZTONI ÉVA—SZABÓ MÁRIA: Darnói térképezési tapasztalatok

LATRÁN Béla: Újabb földtani megfigyelések a Bükk-hegység ÉNy-i előterében

Vita: Hámor G., Baksa Cs., Zelenka T., Goda L., Gasztoni É., Latrán B.

Résztevők száma: 31 fő

December 7. Klubnap

Elnök: JUHÁSZ András

MAJOROS LÁSZLÓNÉ titkári beszámolója után kihirdették az 1978. évi pályázatok eredményét, ahol I. díjat GODA Lajos, II. díjat GRILL József, III. díjat MOLNÁR Dezső nyert. További három dolgozat jutalomban részesült. A klubnapot BÖCKER Tivadar libiai élménybeszámolója zárta.

Résztevők száma: 28 fő

KNAUER József: A Bakonyjákó-Nagytevel-Bakonybél reménybeli bauxitterület előkutatási programjának bemutatása; kutatási elők a földtani felépítés függvényében

TÓTH Pál—R. SZABÓ István: A hazai alumíniumipari nyersanyagbázis kiszélesítésének földtani és technológiai lehetőségei
SZANTNER Ferenc—KNAUER József—KÁROLY Gyula—TÓTH Álmos—NYERGES Lajos: A magyarországi karszt-bauxittelepek kutatásának legújabb eredményei, a települési típus függvényében alkalmazott földtani és geofizikai kutatási módszerek (az ICSOBA IV. kongresszusán bemutatandó előadás anyaga)

SZÓTS András: Az Iszkaszentgyörgy-É

felderítő bauxitkutatási program bemutatása; a programkészítés kapcsán nyert neogén rétegtani és ősföldrajzi adatok

Vita: Szabó E., Bárdossy Gy., Szabó Z., Császár G., Knauer J., Viezián I., R. Szabó I., Károly Gy., Péter Z., Posgay K., Bíró B., Tóth A., Bernhardt B. Szóts A.

Résztevők száma: 40 fő

Október 31. Előadóiülés

Elnök: KNAUER József ill. MOLNÁR Pál
FODOR Béla: Az ásványi nyersanyagok információi rendszere kialakításának és továbbfejlesztésének szempontjai

LENGYEL VILMOSNÉ—MOLNÁR Pál: Kutatófúrások földtani adatainak számítógépes adattárolási rendszere s az iharkúti bauxitelfordulás kiértékelésének eredményei, tapasztalatai

SZANTNER Ferenc—SZABÓ Elemér: Bevezetés a gánti bauxitterület tektonikai viszonyaiba

Vita: Mindszenty A., Molnár P., Knauer J., R. Szabó I., Nyerges L., Szabó E., Károly Gy., Erdélyi T., Brokés F., Fodor B., G. Tóth Zs., Bartha I., Szóts A.

Résztevők száma: 31 fő

November 14. Előadóiülés

Elnök: KNAUER József

KORPÁS László: Néhány adat a Középdunántúli Középhegység felsőtriász képződményeinek rétegtanához (bejelentés)

BÁRDOSY György: Jamaicai útbeszámoló

Vita: Szabó E., Mátéfi T., Knauer J., R. Szabó I., Kerekesné Tüske M., Korpás L., Jónás K., Molnár P., Károly Gy., Mindszenty A., Péter Z., Bárdossy Gy.

Résztevők száma: 23 fő

December 14. Az Országos Földtani Kutató Főúró V. szakmai napja Várpalotán

Elnök: FALUSI István, SOMSSICH LÁSZLÓNÉ, KNAUER József

FALUSI István: Megnyitó

DUNASZEGI Ferenc—TIMA ZSUZSA: Tájékoztató a Dunántúli Üzemvezetőség földtani-műszaki tevékenységéről

SZILÁGYI Albert: A geológiai munka üzemi szervezésének dialektikus követelményei és a valóság

SINÓROS SZABÓ Loránd: A földtani kutatófúrások korszerű kivitelezéséről

HEGEDÜS Gyula: Az É-somogyi lignitkutatás értékelése

CSAJÁGI ZSUZSA: A dunántúli lignitkutatási program gazdasági jelentősége

REGŐS Pál: A toronyi lignitkutatással kapcsolatos újabb geofizikai módszerek és eredmények

PALOTÁS Andor—TIMA ZSUZSA: A Márkus-hegyi lejtakna geoműszaki szelvényének gyakorlati alkalmazása (felkért hozzászóló: GONDOZÓ György)

VILLÁM ERZSÉBET: A budapesti metro kutatófúrásainak építésföldtani célú feldolgozása

SZLABÓCZKY Pál: Telérbazalt a sümegi Sarvally-hegyen

DOROGI József: A Hévíz környéki termálvíz kutatás geofizikai eredményei

Vita: Falusi I., Várhegyi P., Soóki I., Károly Gy., Fábriánies L., Knauer J., Bubies I., Jámbor A., Kaszanitzky F., Dunaszegi F., Tima Zs., Kovács E., Regős P., Szilágyi A., Somssich Lné, Musehitz J., Hegedűs Gy., Dorogi J., Palotás A., Csajági Zs., Nardai Z., Sinóros Szabó L., Villám E., Szlabóczky P., Dorogi J.

Résztevők száma: 129 fő

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1979. III. 29. — Terjedelem: 13,3 (A/5 iv)

79.7014 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

"V/O VNESHTECHNIKA"



A KÜLFÖLDI MŰSZAKI-TUDOMÁNYOS CSERÉKET LEBONYOLÍTÓ ÖSSZ-SZÖVETSÉGI EGYESÜLÉS

segítséget nyújt a szovjet és külföldi tudományos, kutató tervező-szerkesztő és technológiai-tervező intézeteknek, iparvállalatoknak és cégeknek a műszaki-tudományos együttműködés megvalósításával kapcsolatos kereskedelmi, szállítmányozási és jogi kérdésekben az alábbi témakörökben:

- közös, illetve egyedi megrendelésre elkészített tudományos, kutató, tervező-szerkesztő és technológiai-tervező munkák kivitelezése;
- szovjet és külföldi cégek részére műszaki dokumentáció készítése és átadása, valamint tudományos berendezések, kísérleti minták, termékek és anyagok megrendelés szerinti kivitelezése;
- műszaki-tudományos szakvélemények kidolgoztatása, berendezések és anyagok vizsgálata, konzultációk lebonyolítása.

"V/O VNESHTECHNIKA"

Cím: Moszkva, Starokoniusshenny per., 6

Telex: 7918 GARANT, telefon: 202-02-60 Távirat: Moszkva Vneshtekhnika

Leányvállalat: Kijev, N. Botanicheskaja ul., 2 Telefon: 24-51-44,

távirat: Kijev Vneshtekhnika

Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 109.

No. 3-4.
(1979)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

109. KÖTET



TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

DR. DANK V.: Elnöki megnyitó	313-318
DR. FÜLÖP J.: A földtani kutatás helyzete és feladatai	319-326
DR. HÁMOR G.: Főtitkári beszámoló	327-330
DR. ALLODIATORIS IRMA: Tasuádi Kubacska András emlékezete	331-339
NÉMEDI VARGA Z.: Kovács Lajos emlékezete	340-348

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

(A Bányaföldtani Ankétan elhangzott előadások, 1977. IV. 20-22.)

DR. DANK V.: A bányaföldtan szerepe a bányászatban (elnöki megnyitó)	349-353
FÓKA J.: Gondolatok a bányageológiai tanácskozáshoz	354-356
DR. BARABÁS A.: A perm időszak földtani viszonyai és a külszíni kutatás feladatai a mecseki ércelelőhelyen — Geological conditions of the Permian and tasks of surface geological investigations at the Mecsek ore deposit	357-365
DR. VIRÁGH K.: A mecseki ércelelőhely földtani, teleptani adottságai és kutatásméleti vonatkozásai — The Mecsek ore deposit: geological and economic-geological characteristics and problems of relevant prospecting theories	366-373
KÖVÁRI J.: A bányageológia feladata és szerepe a bányauzemeknél a feltárás folyamán — Objectives and role of mining geology during development works in mines	374-381
MIKOLAY I.: A bányageológus feladata és szerepe a MÉV bányauzemeiben — Task and role of mining geologists at the Mecsek Ore Mines Enterprise	382-393
ÉRDI KRAUSZ G.: Hígulás, veszteségek és a helyes ásványvagyongazdálkodás a bonyolult kifejlődésű ásványi nyersanyaglelőhelyeken — Dilution, losses and appropriate mineral resources management in case of mineral deposits of complicated geology	394-400
BODROGI F.: Gazdasági és geológiai paraméterek összefüggései a mecseki ércbányászatban — Relationship between economic and geological parameters in ore mining in the Mecsek area	401-408
SZÉLES L.: A Magyar Szénbányászati Tróvzt bányaföldtani szolgálatainak szervezeti felépítése és a termelést segítő feladatai	409-410
SZENTAI GY.: Szénvagyon minősítése egyedi kalkulációval — Valuation of coal reserves by individual calculations	411-420
VARRÓ T.: A Borsodi Szénbányák bányavízvédelmi problémáinak rövid ismertetése — Problems of underground water control at the Borsod Coal Mines-Enterprise	421-427
DR. JUHÁSZ A.: A barnakösztelemek települési zavartságát kifejező mérőszámok használata a Borsodi Szénbányák példáján — The use of indices expressing the degree of tectonic disturbances of lignite seams in the Borsod Coal Mines	428-436
MOJNÁR I.: A visontai kúfejtés földtani szolgálatának talajmechanikai tevékenysége — Soil mechanic activities of the geological service in the open pit mine of Visonta	437-444
DR. PÓLAI GY.: A bányaföldtani és bányabeli geofizikai munkák szerepe a gázkibőrvészély elhárításában, a bányabeli fűrészes kutatások feladata és lehetősége a mecseki kőszénmedencében	445-448
DR. CSÉH NÉMETH J.: Az érc- és ásványbányászati iparág bányaföldtani megfigyelési, dokumentálási rendszere, legfontosabb programok — Metallic and nonmetallic minerals mining branch: the system of mining-geological observation and documenting and major investigation projects	449-458
SZABÓ Z.: A mangánérc távlati terv végrehajtása, a mélyfűrészes és a bányabeli kutatás adatainak egybevetése — Execution of the long-term manganese ore project: comparison of deep drilling results with the data of underground surveying	459-468
DR. ZELENKA T.—MARKÓ B.: A reeski mélységi kutatóakna, a vágathajtás és a megelőző mélyfűrészes kutatás összehasonlító tapasztalatai — Comparative results of exploratory shaft-sinking and tunnel-driving and exploratory deep drilling at the Reesk ore deposit	469-477
DR. BAKSA CS.—FÖLDESSY J.: A reeski energitós rézérctermelés tapasztalatainak és a mélyfűrészes kutatás adatainak elemző értékelése — Analytical evaluation of the experiences of mining energetic copper ore at Reesk and of the results of deep exploratory drilling	478-487
DR. MÁTYÁS E.: A tokaji-hegységi ásványbányászat bányaföldtana — Mining geology of the nonmetallic mining industry in the Tokaj Mountains	488-506
NAGY I.: A felsőpetényi tűzálló agyagtelepek azonosítása az új bányaföldtani feltárási adatok alapján	507-515
FODOR B.: Ásványvagyonvédelem a bauxitbányászatban — Mineral resources conservancy in bauxite mining	516-522
ZENKOVICS P.: A Bakonyi Bauxitbánya földtani és bányászati viszonyai — The Bakony Bauxite Mines: Geology and Exploitation	523-587
BÁRDOS B. M.: A mélyfűrészes kutatás és a bányászat bauxitföldtani adatainak összevetése — Evolution of connections between bauxite mining and geological explorations	528-534

Társadalmi szervezetek az ásványi nyersanyagokért

(ELNÖKI MEGNYITÓ)

Dr. Dank Viktor

Tisztelettel üdvözlöm a Közgyűlésen megjelent tiszteleti tagokat, küldötteket, tisztségviselőket. Külön öröm és megtiszteltetés számunkra, hogy dr. FÜLÖP József elvtársat, az MTA alelnökét, a Központi Földtani Hivatal elnökét, és dr. Kovács Sándor elvtársat, a MTESZ főtítkárát előadóként, illetve résztvevőként üdvözölhetem elnökségünkben.

Tisztelt Küldöttközgyűlés!

Az ásványi nyersanyagok az idők folyamán egyre jelentősebb szerepet kaptak az emberi életben és ez a jövőben várhatóan tovább fokozódik. Ez azt jelenti, hogy a nyersanyagfajtákból a tudományos megismerés, a technikai fejlődés színvonalának megfelelően változó mértékben és arányban egyre nagyobb mennyiségekre lesz szüksége az emberiségnek. Ezzel kapcsolatosan különböző források adatai alapján több, egymásnak ellentmondó prognózis látott napvilágot a nemzetközi sajtóban. Elég ha megemlítem a Római Klub, a várható esélyeket illetően meglehetősen borúlátó jelentését. Egyetlen szakemberesportnak sem lehet célja az emberiséget a közeljövő ínségével riasztgatni, de az sem, hogy túlságosan optimistán dolgozza fel a rendelkezésre álló adatokat. A természeti erőforrások közül az ásványi nyersanyagokat úgy is szokták jellemezni, hogy azok nem megújuló kincsei az embernek. Ez azt jelenti, hogy a Föld fejlődése során geológiai idők, évmilliók alatt képződött éreek, kőszenek, kőolaj-, földgáztelepek stb. megtalálása és leművelése, sokkal gyorsabb mint képződése. Emberi időmértékkel mérve tehát újraképződésre nem számíthatunk. Ezzel a véges ásványi készletmennyiséggel tehát egyre jobban kell gazdálkodnunk.

Ez a gazdálkodás, ill. ennek színvonalára sokféle tényező függvénye. A földtani és geográfiai tényezők nem egyenlő arányban biztosítják az egyes országoknak a szükséges ásványi nyersanyagkészleteket. Ilyen szempontból beszélhetünk ásványi nyersanyagokban szegény és gazdag országokról. Az ásványi nyersanyagokban gazdag országok azonban sok esetben nem rendelkeznek azokkal a tudományos, technikai és gazdasági erővel, melyek a saját földjükön meglévő ásványkincsek felkutatását, kibányászását, hasznosítását stb. lehetővé tennék. Más országokban viszont igen fejlett a tudomány és technika, a hazai földet alaposan meg is kutatták, a földtani lehetőségek kiesinyek, így az ásványi nyersanyagok jelentős behozatala szükséges, annak ellenére, hogy a fejlett tudomány és technika egyre nehezebb földtani körülmények között teszi lehetővé a kutatást, bányászatot, és az egyre kisebb koncentrációjú, gyengébb minőségű nyersanyagok ipari hasznosítását.

Az ember természetesen kezdettől fogva igyekezett a szervesen természetet is birtokba venni, és az ásványi nyersanyagokat hasznosítani. A kezdeti bányászat tárgya és a felhasznált nyersanyag történeti kor jelzéseként is szerepel: kő-, réz-, bronz-, vas-, olaj-, atomkorszak, ahogy a múltat, jelent, jövőt idézni szokták.

Tény az, hogy az ember egyre nehezebb gazdasági körülmények, és egyre bonyolultabb földtani viszonyok közepette kényszerül előteremteni a szükségletei kielégítéséhez elengedhetetlen anyagokat. A gazdaságpolitikai körülmények és az országok közötti kapcsolatok ezeket a nehézségeket még csak tovább fokozták.

Különösen 1973. óta romlottak meg a cserearányok — az ásványi nyersanyagok, elsősorban az energiahordozók előnyére —, ami egyszerűen azt jelenti, hogy az ilyen anyagokat importáló országoknak a korábnál többszörösét kell kifizetni a behozott ásványi nyersanyagokért.

Ezért, mint nyersanyag-importáló országban, nálunk is fokozottan előtérbe kerültek az ásványi nyersanyagszükségletek kielégítésének hazai lehetőségeit felmérő vizsgálatok, prognózisok készítése.

A tevékenység összetett, és az alábbi pontokban fogalmazható meg röviden:

- A Föld fejlődése során a földkéregben keletkező hasznosítható ásványi nyersanyagok ipari méretű felhalmozódásait a földtani kutatások során felfedezzük, térbeli helyzetét, készletét meghatározzuk, majd kibányásszuk (kitermeljük).
- A kibányászott anyagot, vagy közvetlenül (szén, kavics, metán) vagy fizikai-kémiai átalakítás után (érc, kőolaj, cement) gyűjtjük, szállítjuk, osztjuk el, hasznosítjuk.
- Mindezt a tevékenységet adott társadalmi, gazdasági környezetben végezzük, és ennek megfelelően nemzetközi viszonylatban összehasonlítás útján észlelhetők, és bizonyos paraméterek segítségével mérhető hatékonysággal.

A kutatások eredményessége nagymértékben függ a geológiai koncepciótól, a terület földtani felépítésének, fejlődéstörténetének, az ásványi nyersanyagok genetikájának, migrációjának, akkumulációjának ismeretétől, a rendelkezésre álló eszközök (geofizikai és egyéb műszerek, fúróberendezések stb.) korszerűségétől, technológiájának fejlettségétől. Ugyanez vonatkozik az eszközök és a módszerek skálájának kiszélesítésével a bányászatra, az anyag szállítására, feldolgozására, átalakítására, hasznosítására. A geológiai, műszaki, gazdasági jellegű feladatok megoldásához tehát szellemi tőke, berendezések, eszközök és gazdasági potencia szükséges.

Az első és a legfontosabb kérdés, mely minden további lépés alapja, hogy van-e a kutatás tárgyát képező ásványi nyersanyagból ipari mennyiség, azaz képződött-e ilyen hazai földön, és ha igen, mennyi, és milyen körülmények között. Hol és hogyan kell kutatni különböző termelési ütemeket figyelembe véve, meddig elegendő. Tömören fogalmazva, ezekre a kérdésekre kell választ adni a földtani kutatások alapját képező prognózisoknak.

A második fontos kérdés, hogy milyen bányászati technikával, technológiával lehet a felfedezett és megkutatott készleteket a lehető legkisebb veszteséggel kitermelni, kibányászni, és mi ezeknek a bányászati módszereknek és technológiáknak fejlődési prognózisa, összevetve a várható kutatási eredményekkel és termelési lehetőségekkel.

A harmadik nagyon fontos kérdés az, hogy összehasonlítva a Föld más országainak hasonló tevékenységével, megéri-e, gazdaságos-e ezeket a kutatási, bá-

nyászati munkákat itthon, hazai földön végezni, vagy hasznosabb a szükségleteket import útján kielégíteni.

A fenti rövid elvi összefoglalás hazánkra is érvényes, természetesen annak figyelembevételével, hogy az országban már régóta folyik kutató tevékenység, bányászat, nyersanyagtermelés, és az ehhez kapcsolódó tudományos munka egyre fejlettebb módszerekkel, eszközökkel. Prognózisok is készültek időről időre. Mégis a korszerű értelemben vett komplex földtani bányászati tevékenység a felszabadulás után vált lehetővé, a sokféle magántulajdoni érdekellentét, és kapacitáskülönbség megszűnésével. Ekkor kezdtek kibontakozni azoknak a hatalmas arányú munkálatoknak körvonalai, melyek egyúttal a legnagyobb országos beruházásokkal voltak kapcsolatosak. Ekkor indult meg szisztematikusan, a korábbihoz viszonyítottan jóval nagyobb mértékben, létszámban és szakmai választékban, az ország földtani, bányászati szakembereinek felsőfokú képzése, jött létre a geológusképzés, geofizikusképzés, a geofizikus mérnökképzés, geológus mérnökképzés, olajmérnökképzés, geológiai, olajbányászati stb. középkaderképzés.

Azóta a második világháború előtti időszakhoz viszonyítva széntermelésünk háromszorosára, bauxittermelésünk 6–7-szeresére, szénhidrogéntermelésünk 12-szeresére, színeséreg-termelésünk háromszorosára növekedett, és ezt természetesen megkutatott készletek támasztották alá. Erre az időszakra esnek a szénhidrogénkutatási sikerek az Alföldön, a gyöngyösvisontai, bükkábrányi lignitvagyon, az „eocén-program” szénbázisának felfedezése Nagyegyháza térségében, a mecseki uránkincs, és mátrai rézérckészletek, az új dunántúli bauxitelőfordulások, és a sokféle nagymennyiségű építőipari nyersanyag felkutatása.

Hazai statisztikai elemzések mutatják, hogy országunk a közelmúlt éveiben ásványi nyersanyagszükségletének 66%-át, ezen belül az energiahordozó szükségletének 50%-át fedezte hazai forrásokból. Ásványi nyersanyagaink természeti erőforrásainknak több mint 25%-át, és nemzeti vagyonunknak kereken 15%-át képviselik. Ez egyben azt is jelentette, hogy a hazai bányászat egyre jelentősebb részt vállal a nemzeti jövedelemből és járul hozzá devizamegtakarításunkhoz.

A nemzetközi statisztikai adatok szerint országunk ásványi nyersanyagok termelése tekintetében éppúgy, mint általános fejlettsége vonatkozásában a Föld közepesen fejlett országai közé tartozik. Ez azt jelenti, hogy a felmért 150 ország között az 55. helyen állunk. Ha területegységre (km²) eső nyersanyagtermelést nézzük, akkor 28. helyen vagyunk. Tájékozódásul szolgáljon, hogy a figyelembe vett országok nagysága sorrendjében viszont a 99. Magyarország.

Mindezek természetesen egyfajta összehasonlításra adnak alkalmat, de korántsem teljesen tükrözik a valós helyzetet. A technikailag és tudományos vonatkozásban fejlett országok intenzívebben aknázzák ki, kutatják fel természeti kincseiket, és a keveset, rosszabb minőségűt is hasznosítani tudják, az elmaradott országok lakói gyakran hatalmas nyersanyagkincsek felett tengetik nyomorúságos életüket, anélkül, hogy tudnának róla.

Az elmondottak szerint tehát érdemes Magyarországon ásványi nyersanyagokat kutatni, feltárni, bányászni, feldolgozni, hasznosítani, és a prognózisok szerint ezt a tevékenységet még hosszú ideig gazdaságosan folytathatjuk.

A mai prognózisok általában komplexen tartalmazzák a még megtalálható reménybeli készleteket, azok felkutatási, feltárási, bányászati ütemét, hasznosítási lehetőségeit, a várható műszaki fejlődést és természetesen az igények és a

gazdaságosság jövőbeni alakulását. Ezeket összevetve, a felsőbb irányító szervek tájékozódást kapnak a hazai lehetőségekről és az import-szükségletek alakulásáról, figyelembe véve a gazdaságosság szempontjait.

Több éve újra átdolgozást nyert a MTA irányításával a Központi Földtani Hivatal koordinálásával a tudományos intézetek, egyetemek, iparvállalatok szakembereinek bevonásával: „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” c. tárcaszintű főirány, mely valamennyi hasznosítható ásványi nyersanyagra vonatkozóan rögzítette a tennivalókat, kiosztotta a feladatokat, rendezte a megvalósítás tartalmát, ütemét és formáit.

Mint hogy az ország területe konstans, a földtani ismeretesség, a megkutatottság egyre fokozódik. Egyre bonyolultabb földtani viszonyok között kell keresnünk ipari méretű nyersanyagfelhalmozódásokat. Mind mélyebbre kell lehatolnunk, mind közvetett (geofizikai), mind közvetlen (mélyfúrás, akna) módszerekkel, és a folyékony, valamint szilárd ásványi nyersanyagok bányászata, kitermelése egyre nagyobb mélységek felé tolódik el. Mindezek a körülmények nagyobb lehatolású, részletesebb felbontóképességű műszereket, eszközöket igényelnek, és a megtalált ásványkincs racionális és biztonságos bányászata is egyre nagyobb tudományos és műszaki felkészültséget támaszt. Ez egyben azt is jelenti, hogy a ráfordítandó anyagi eszközök is növekedő tendenciát mutatnak, minden drágul. Nagyban befolyásolják a tevékenységet az új tudományos eredmények, azok gyors alkalmazása az iparban, új összefüggések, törvényszerűségek felismerése, és a kutatások és anyagi, szellemi erők rugalmas áteszportosítása.

Az elmúlt évtizedben döntő volt, és elméleti-gyakorlati vonatkozásban egyaránt gyümölcsöző eredményeket produkált tényezők:

- Az új, korszerű geomodell megalkotása, a globális tektonika, a földfejlődés, és nyersanyagképződés és felhalmozódás új elméleteinek alapján történő kutatási koncepciók kidolgozása.
- A geofizikai nagyműszerek fejlődése, a digitális számítástechnika térhódítása, és számos, az űrhajózás során képződő „melléktermék” eszköz és módszer.
- A mélyfúró berendezések és technológiák fejlődése, melyek révén egyre nagyobb mélységek nagyhőmérsékletű és nagynyomású régiói válnak megismerhetővé, megkutatathatóvá és birtokba vehetővé, folyékony és szilárd halmozott állapotú ásványi nyersanyagok tekintetében egyaránt.

A feladatok egyre bonyolultabbak, a megoldást egyre gyorsabban meg kell találnunk. Világszerte az a helyzet, hogy egyetlen kutatóhely, cég, intézmény nem rendelkezik annyi és olyan szakemberrel, eszközzel, hogy önmaga megtalálja a megoldást, elvégezze a feladatot. Rendkívül sokféle és sokoldalú együttműködés hozhat csak eredményt. Ezt pontosan felismerni egyúttal előnyt is jelent ebben a nagy versenyben, mely a Föld titkainak megismeréséért, ásványkincseinek birtoklásáért folyik.

Az ipari szakemberek egyre szorosabban együttműködnek a tudományos intézetekkel, egyetemekkel, az országon belül. Az ágazatok azután nemzetközi partnereket is keresnek, és egyre szerteágazóbb együttműködés alakul ki nemzetközi téren is. A tudományos egyesületek mind több ipari jellegű témát segítenek megoldani az ipar által igényelt komplex tudományos feladatok elvégzésével. Számos tudomány, koncepció, tervezet készült már úgy, hogy a tudományos egyesület által összeállított és koordinált munkacsoport olyan komplex témát munkált ki, melyre egyetlen más szerv nem lett volna képes.

Most tovább integrálódik a tevékenység. A Magyarhoni Földtani Társulat, a Bányászati és Kohászati Egyesület, a Magyar Geofizikusok Egyesülete elnöksége együttesen megvizsgálta, melyek azok a fontos területek, melyeken az eddiginél lényegesen intenzívebb és gyümölcsözőbb együttműködést lehet és kell megvalósítani.

- Az általános vélemény az volt, hogy az egyesületek olyan témákkal foglalkozzanak, amivel a vállalatok nem foglalkoznak.
- Közös koncepciók kerüljenek kidolgozásra a tudományos határterületeket érintő kérdésekben (mélykutatás, bányászat, környezetvédelem stb.)
- Társadalmi és rendezvény-bizottságok együttműködése révén közös rendezvények szervezése, azonos témák egyeztetése és komplex megvitatása.
- A közös rendezvényeket, közös kiadványok kövessék. A szerkesztőbizottságok kooperációja esetenként közös szerkesztőbizottság kialakításához is vezessen.
- Ifjúsági bizottságok együttműködése során közös pályázati kiírásokra is sor kerülhet, és az útijelentések kölesönös eséréje révén, növekedjék a látókör. Oktatás területén szintén tág tere van az együttműködésnek, a határterületi szakmai továbbképzések megvalósítása érdekében, de az alapképzések korszerűsítésénél is.
- Elnökségi bizottságok együttműködése során kidolgozásra kerülnek távlati koncepciók és programok, közös határozatok.

Valamennyi együttműködési pont arra szolgál, hogy az egyre nehezebb földtani körülmények, és az egyre nagyobb igények mellett is a lehető legeredményesebbé tegyük a munkát. Nemesak az új tudományos eredmények eléréséhez, de a máshonnan átvett hazai adaptáláshoz is igen jól felkészült szakgárda szükséges. Az MTA már komoly lépéseket tett a tudománypolitikai határozatok megvalósítása érdekében. Az egyesületek esatlakoztak ehhez. Azt kell kutatni, amire társadalmi igény van. Meg kell szüntetni a párhuzamos kutatómunkákat, a nem lényeges témák kidolgozását. Kevesebb témával, lényegesen nagyobb koncentrációval kell foglalkozni. Meg kell rövidíteni az új módszer vagy eredmény gyakorlatba való átvitelének, alkalmazásának idejét. Teret kell engedni, és működési lehetőséget, keretet kell adni az alkotni vágyó embereknek, szükség esetén koordinálni, segíteni tevékenységüket. Lehetőségeket igyekszünk biztosítani a külföldi kapcsolatokban való aktív részvételben. A részvétel a nemzetközi konferenciákon, az előadások meghallgatása, előadások tartása, a vitákban való részvétel, rendkívül hasznos az arra rátermett szakmát, nyelveket ismerő, aktívan művelő, beszélő embernek. A közös program ilyen szempontú megvalósítására is ügyel.

Ettől az együttműködéstől tehát azt várjuk, hogy a geotudományok művelői rugalmasabban tudjanak alkalmazkodni munkájukkal a követelményekhez, és a tevékenység ezáltal gyorsabb, eredményesebb legyen. A földtani kutatásnál nagyon sok függ az ismeretanyagok bővítésétől, sok dolgot mindmáig nem lehet kiszámítani a empirikus ismeretanyagon túl, az egyének munkájának óriási a jelentősége az értelmezésnél, a szintézisnél és a következtetések levonásánál.

Nem olyan egyértelmű, képletekbe behelyettesíthető logikai tevékenység ez, mint más tudományok, és ahogy mi is szeretnénk. Éppen ezért minden új ismeretanyag, információ kincs a szakemberek számára, és az olyan szakemberek együttműködése, akik sok helyen megfordulnak, olvasnak, tanulnak, utaznak, látnak, tapasztalnak, igen megnöveli ennek a bonyolult tevékenységnek hatékonyságát.

A szakemberek legszélesebb tömegeit átfogó tudományos egyesületek, rendkívül nagy társadalmi-szakmai erőt képviselnek, s mint már eddig is számos megbízás sikeres teljesítése bizonyítja, speciális helyzetük egyedülálló potenciát biztosít számukra. Ezt az együttműködés minden bizonnyal lényegesen növeli.

Ezeknek a gondolatoknak jegyében adom át a szót dr. FÜLÖP József választmányi tagunknak, a Magyar Tudományos Akadémia alelnökének, a Központi Földtani Hivatal elnökének és kérem, hogy tájékoztassa a Közgyűlést a hazai ásványi nyersanyagkutatásokkal kapcsolatos időszerű kérdésekről.

A földtani kutatás helyzete és feladatai

Dr. Fülöp József*

Három évvel ezelőtt — 1976. március 29 és 31-e között — a nehézipari miniszter, az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium államtitkára, a Központi Földtani Hivatal elnöke, valamint az ásványi nyersanyagok kutatásában és termelésében érdekelt trösztök, vállalatok és kutatóintézetek vezérigazgatói, ill. igazgatói, valamint vezető szakemberek adtak átfogó értékelést a földtani kutatás IV. ötéves tervének eredményekben gazdag teljesítéséről és az V. ötéves tervidőszak kutatási feladatairól. Földtani Kutatás c. lapunk három egymást követő 1976. évi számában publikáltuk az elhangzott előadásokat.

Emlékezetes időszakot zártunk akkor, amelynek első felére ásványi nyersanyagaink széles körű negatív gazdasági megítélése és szénbányászatunk visszafejlesztése nyomta rá a bélyegét. A közvetlen gyakorlati célú földtani kutatás is erősen visszaesett, a geológus- és a geofizikusképzés a minimumra csökkent. A világgazdasági korszakváltással felérő új helyzetet az 1973. évi kőolajár-robbanás vezette be, amit az ásványi nyersanyagok széles körű és számos nyersanyagra vonatkozóan tartósan érvényesülő, nagyarányú áremelése követett. A megváltozott viszonyok külkereskedelmünkben nagymértékű eserearány-romláshoz vezettek és ez visszahatásként felértékelte hazai ásványi nyersanyagainkat. Kormányserveink jelentős anyagi támogatást biztosítottak a geológiai kutatás volumenének növelésére, műszaki bázisának fejlesztésére és a megnövekedett igényekhez igazították a szakemberképzés létszámát.

A műszaki fejlesztés és még inkább a szakemberlétszám növelésének hosszú évekre elhúzódó megvalósulása ellenére azonban már a IV. ötéves tervidőszak végére jelentős eredmények születtek, amelyek geológus nemzedékünk felkészültségén kívül joggal írhatók a földtani kutatás megnövekedett népgazdasági jelentőségéből fakadó lelkesedés számlájára.

I.

Az V. ötéves terv harmadik éve után örömmel számolhatok be arról, hogy az időközben megvalósított műszaki fejlesztéssel és a kutatási volumen növekedésével földtani kutatási tevékenységünk jelentős mértékben megerősödött. Az elmúlt évben fejezték be tanulmányaikat az 1973. őszén felvett első nagyobb létszámú geológus és geofizikus évfolyamok hallgatói. Az eddigi kutatási eredmények birtokában megalapozott az a reményünk, hogy az V. ötéves tervidő-

* Elhangzott a MFT 1979. április 6-iki közgyűlésén

szakot is számottevő népgazdasági haszonnal zárjuk. *A fontosabb eredményekről* röviden a következőket mondhatom:

- A *szénhidrogénkutatás* jelentős műszaki fejlesztés megvalósításával, évi 3000 km szeizmikus szelvény mérésével és 200 000 m kutatófúrással eredményesen valósítja meg a Minisztertanács által 1973-ban kitűzött évi 6 Mt új ipari szénhidrogénvagyon felderítését. A kutatás döntő mértékben az Alföldön folyik és az eredmények is ide korlátozódnak. Az V. ötéves tervidőszakban eddig feltárt jelentősebb szénhidrogén-lelőhelyek: Sarkadkeresztúr, Kiskunhalas ÉK, Üllés mélyszint, Endrőd-Szarvas és Sándorfalva-Forrás kút.
- A *kőszénkutatás* volumene az 1974. évi 14 Em-es mélypont után 1978-ra 60 Em-re emelkedett és ebben az évben 80 Em-re növekszik. Legjelentősebb eredmény az „Eocén program” szénbázisának tartalékterületeket is biztosító gyors ütemű megkutatása. Ebben szovjet fúróesoportok is közreműködtek 70 Em-t meghaladó kutatófúrás leemélyítésével. Kiemelkedő jelentőségű eredmény a Máza-D feketekőszén-terület felderítése; 100 Mt nagyságrendű, viszonylag kedvező településű, kokszolható minőségű feketekőszén-vagyonnal. Jelentős eredményre vezető barnakőszénkutatás folyt Sajómerese területén. Az országos lignitkataszter figyelembevételével végzett felderítő kutatással, korszerű méretű hőerőmű telepítéséhez elegendő, kifejlesztésre alkalmas lignitvagyon ismertünk meg Nyugat-Magyarországon Torony környékén és a visontai lignitterülethez kapcsolódóan Füzesabony-Kálkápolda határában. Megkezdődött a felszíni és a bányabeli geofizikai módszerek fokozottabb alkalmazása a kőszénkutatás területén. Állami támogatással átfogó műszaki rekonstrukciót valósított meg az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat.
- A *bauxitkutatás* volumene a IV. ötéves tervhez viszonyítva évi 55 Em-ről 100 Em fölé emelkedett. Tovább fokozódott a fúrásos kutatás geofizikai előkészítése. Az elért eredmény a kitermelt ipari bauxitvagyon pótlása és a kutatással megismert új ásványvagyon jó minősége. Ezzel elejét vehettük a timföldgyáraknak szállított bauxit már-már kényszerűvé vált minőségi romlásának.
- *Ércbányászati nyersanyagok kutatására* az elmúlt években időarányosan mintegy 30%-kal fordítottunk többet, mint a IV. ötéves tervben. Befejeződött a recki színesere-lelőhely felszínről végzett mélyfúrásos kutatása és a technikai feltételek biztosításának elhúzódnása miatt késedelemmel ugyan, de megkezdődött a részletes bányabeli kutatás. *Az ásványbányászati nyersanyagok kutatása* is növekedő jellegű. Eredményes kutatás folyik perlit, papírtöltő kaolin, kovaföld és vörösre égő tűzálló agyag, valamint ipari mészko felderítésére.
- *Építőanyag-ipari kutatásokra* az V. ötéves terv elmúlt három évében már eddig többet fordítottunk, mint a IV. ötéves terv időszakában összesen. Ez, a kutatási költségek drágulása ellenére is jelentős kutatási volumen növekedést jelent. Kiemelkedő fontosságú kutatások: új cementgyár telepítését alternatív módon megalapozó nyersanyagkutatás, betonadalékanyagként számításba vehető karbonátos kőzetfajták kutatása, nagyüzemi termelésre alkalmas kaviesterületek felderítése, díszítőkö és finomkerámiai nyersanyagok kutatása.
- *A Földtani Intézet* befejezte és nagyjórbrészt közreadta az elmúlt két évtized során, az országterület egészéről összeállított 200 000-es méretarányú föld-

tani térképsorozatot, a Meesek, a Dorogi-medence, a Mátra és a Tokaji-hegység részletes és áttekintő földtani térképeit, térképmagyarázóit és a földtani viszonyok részletes leírását. Jelentősen előrehaladt az Alföld 100 000-es méretarányú földtani, hidrogeológiai és építésföldtani felvétele, valamint a Dunántúli-középhegység 20 000-es méretarányú földtani térképezése és sokoldalú, gyakorlati célú vizsgálata. Eger és Miskole mérnökgeológiai felvételek befejezése és a térképanyag közreadása után elkészült Esztergom, Veszprém és Salgótarján mérnökgeológiai térképsorozata és a lezárás szakaszában van Budapest és a Balaton-környék mérnökgeológiai térképezése. Folyamatban van Péees és Szeged hasonló jellegű feldolgozása. Széles körű, hasznos munkát végeznek a *területi földtani szolgálatok*. Az építőanyagipari és a hidrogeológiai tevékenység mellett az elmúlt években nagy súllyal kerültek előtérbe az ipari és háztartási hulladékanyagok elhelyezésére szolgáló területek kijelölésével kapcsolatos környezetvédelmi feladatok.

- A magyarországi földtani kutatás kiemelkedő eredményei közé tartozik a nemzetközi színvonalú *geofizikai módszer- és műszerkutatás*, amelyhez évi 100 MFt nagyságrendű műszerexport kapcsolódik.

II.

A megtett út és az elért eredmények rövid és korántsem teljes számbavétele mellett a *fő figyelmet az előttünk álló feladatokra* és munkánk hatékonyságát elősegítő tényezőkre célszerű fordítani.

Az V. öt éves tervidőszak még hátralévő egy és háromnegyed évének feladatai döntő mértékben meghatározottak, a pénzügyi fedezet és a feltárások műszaki feltételei biztosítottak. Ugyanakkor nyilvánvaló, hogy a feltárások gyors ütemű növekedésével járó mintaanyag-többlet feldolgozása, a gyakorlati követelmények és a tudományos szempontok figyelembevételével is jelentősen bővülő vizsgálati igények kielégítése, valamint a vizsgálati adatok sokoldalú feldolgozása csak a személyi erők és a laboratóriumi kapacitások jobb megszervezésével és teljesítőképességük fokozásával valósítható meg. Ez a probléma a VI. öt éves tervidőszakban tovább növekedő kutatási tevékenység révén kritikussá fokozódhat. A kutatás hatékonyságának fenntartása érdekében ezért az *anyagvizsgálat* célszerű megtervezése és teljesítőképességének növelése, valamint az *adatfeldolgozás korszerűsítése* — a számítástechnika fokozottabb igénybevétele a vizsgálati adatok nyilvántartására és feldolgozására — az előttünk álló időszak kiemelkedő fontosságú feladata.

A földtani kutatás eredményességének, kedvező népgazdasági hatékonyságának biztosítása érdekében a Központi Földtani Hivatal 1985-ig terjedően — az anyagvizsgálat és az adatfeldolgozás problémáinak megoldása mellett — a következő feladatok megvalósítását tervezi:

- Országos és földtani tájegységenként szerkesztett, földtani képződményenként és mélységszintek szerint tagolt *ásványi nyersanyagprognózisok kidolgozása*, ill. a meglévők továbbfejlesztése. (A rendelkezésre álló ásványi nyersanyagprognózisok felülvizsgálata és értékelése az Országos Prognózis Tanács munkabizottságainak közreműködésével az elmúlt évben megtörtént.) Korszerű prognóztanulmányok elvi-módszertani megalapozására egységes szemléletű útmutató került közreadásra. Folyamatban van reménybeli szénhidrogénvagyonunk új ásványi nyersanyagprognózisának elkészí-

tése. A kezdeti bizonytalanságok leküzdésével megerősödik a Földtani Intézeti prognózistevékenység. Ugyanakkor nem nélkülözhetjük, sőt mielőbb szükségünk van az ásványi nyersanyag termelő és feldolgozó iparágak műszaki fejlesztési és gazdasági prognózisaira.

- Kiemelkedő fontosságú feladat a földtani kutatás tervezésének, fázisokra bontásának, a kutatásirányítási döntések földtani, műszaki és gazdasági megalapozásának, valamint a kutatási eredmények számbavételének, földtani és gazdasági értékelésének továbbfejlesztése.

Következésképpen érvényesíteni kell azt a gyakorlatot, hogy földtani szervezeteinknek mindenekelőtt a kormányzervek által jóváhagyott termelési, termelésfejlesztési és beruházási előirányzatok ásványi nyersanyagbázisát kell *részletes kutatással* biztosítani. Ezt a munkát a lehető legteljesebb mértékben a korszerű bányászati és feldolgozóipari tervezés szükségleteihez igazodva kell elvégezni — ugyanakkor felesleges előretartással, eelszerűtlen irányokban és részletességgel indokolatlan bármit is tenni. Súlyos hiba a népgazdaság anyagi erejét és a korlátozott földtani kutatási kapacitást indokolatlan, ill. hosszú ideig szükségtelen információk megszerzésére lekötöni. A túlzott mértékű előretartás az ásványvagyon védelme szempontjából is káros, mert a bányászatot a veszteség, ill. a felhagyás kevésbé szigorú megítélésével a művealó ásványvagyon pazarlására ösztönzi. Mindezek miatt az eddiginél nagyobb figyelmet kell fordítanunk a beruházások tervezése és a termelési előirányzat által feltétlenül megkívánt kutatási részletesség, valamint a termelési előirányzat és a részletesen megkutatott ásványvagyon megfelelő arányának gazdaságilag indokolt kialakítására, ugyanakkor a termelési kutatás fokozottabb mértékű alkalmazására.

A részletes kutatás kötelező jellegű feladatai mellett a kutatási kapacitás minél nagyobb hányadát kell — az előkutatással és prognózistanulmányokkal reálisan megalapozott — *felderítő kutatásra* fordítani. Ez a kutatási fázis realizálja a reménybeli lehetőségeket és azok minél szélesebb körű felderítésével választékot hoz létre, amely a bányászati beruházások gazdaságosságának leghatékonyabb elősegítője. A részletes kutatáshoz hasonlóan rendszerint a felderítő kutatás is nagy költségigényű, ezért a földtani előkutatással és prognózistanulmányokkal körültekintően meg kell alapozni; a kutatási módszereket célratoróan kell megválasztani és a kutatási hipotézis ellenőrzésére — különös tekintettel a gazdasági cél megvalósíthatóságára — menet közben ellenőrző értékeléseket kell beiktatni és indokolt esetben programmódosító döntéseket kell hozni. A felderítő kutatást kedvezőtlen esetben jelentős népgazdasági eredmény kizárásának bizonyításáig kell folytatni, de annál semmivel sem nagyobb mértékig.

A *földtani alap- és előkutatás* módszere az ország földtani felépítésének — a földtani képződmények ásvány-, kőzet- és őslénytani kifejlődésének — sztratiográfiai, genetikai, ősföldrajzi és fejlődéstörténeti viszonyainak a tanulmányozása, az ásványi nyersanyagok elterjedési, települési és kifejlődési törvényszerűségei megismerésének tudományos megalapozása érdekében. Továbbra is nagy jelentősége van a korszerű földtani térképeknek, a tematikus és regionális földtani tanulmányoknak és monográfiáknak. Végül az ország minden talpalatnyi területének hasznosítása felé haladva, az utolsó pillanatban ragadtuk meg a felszíni földtani alapszelvények — mint összehasonlítási etalonok — létesítésének lehetőségét.

A földtani kutatás tervezésének ma már általánosan igényelt alapvető módszere a *kutatási programok* készítése. Ezek a tervbe vett feladat célját, földtani

megalapozottságát, gazdasági indokoltságát, a megoldás fő irányait és időbeli ütemezését, valamint a megvalósítás feltételeit foglalják magukban, a feladat jelentőségével, ill. az anyagi ráfordítás nagyságával arányos részletességgel. Szilárd meggyőződés, hogy a jó kutatási program az eredmények legrövidebb, ill. leghatékonyabb megvalósításának biztosítója.

A földtani kutatás népgazdasági érdekeket szolgáló megtervezéséhez nélkülözhetetlenül szükség van a kormányiszervek *gazdaságpolitikai* állásfoglalására, amelyben — a földtani és a bányászati szervek összehangolt, tudományosan megalapozott és gazdaságilag alátámasztott javaslatai alapján — az ismert és a reménybeli ásványvagyron figyelembevételével hosszú távra meghatározzák az ásványi nyersanyagszükséglet hazai forrásokból történő kielégítésének mértékét. Egyelőre ehhez az 1990-ig kidolgozott ún. „15 éves terv” és a KGST hosszú távú célprogramok állnak rendelkezésünkre, de a következő években sor kerül az ezredfordulói előtekintő népgazdasági terv kidolgozására is. Ehhez kapcsolódik „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” tudományos főirány, amelynek országos szintre emelése mellett foglalt állást nemrég a Magyar Tudományos Akadémia elnöksége, és reméljük a Tudománypolitikai Bizottság is jóváhagyja majd az Akadémia ilyen irányú előterjesztését.

III.

Jelenleg azonban mindenekelőtt a *VI. ötéves tervidőszak* országos földtani kutatási tervének kidolgozása a feladatunk. Nagymértékben elősegítik ezt azok a tanulmányok, melyeket a Nehézipari Minisztérium intézményei és vállalatai ásványi nyersanyagaink fokozottabb hasznosítása és a bányászat fejlesztésének műszaki-gazdasági megalapozása érdekében kidolgoztak.

A Minisztertanács ez év március 22-i határozata megerősítette azt a célkitűzést, hogy a *szénhidrogénkutatást* kőolaj- és földgáztermelésünk szinten tartása érdekében kell megtervezni. 1985-ig ez 35 Mt új ipari szénhidrogénvagyron felderítését igényli. Megvalósítására a korszerű módszerekkel kidolgozott szénhidrogénprognózis alapján reális lehetőségünk van; a kutatás eredményességének biztosítása azonban egyre több erőfeszítést követel. A kutatás súlypontja továbbra is az Alföld déli területein lesz.

Fokozódó erővel folytatódik az Északi-Mecsek területén a feketekőszénkutatás. Ófalu környékén külfejtésre alkalmas feketekőszénvagyron felderítésére tervezzük kutatófúrásokat. Jelentősebb volumenű *barnakőszénkutatás* a Borsodi-medencében és a közép-dunántúli barnakőszénbányászat perspektíváinak tisztázása érdekében szükséges. A folyamatban levő *lignitkutatások*at befejezzük és további munkát az országos lignitprognózis továbbfejlesztése céljából végzünk.

Bauxitvagyonunk további feltárása érdekében, a kétszeresére növelt kutatófúrási tevékenység hatékonyságának biztosításához az anyagvizsgálat teljesítő-képességének és az adatfeldolgozás korszerűségének növelése mellett fokozni kell a Dunántúli-középhegység részletes földtani és geofizikai vizsgálatát, a Földtani Intézet és a Bauxitkutató Vállalat prognózismunkájának összehangolását. Már a földtani kutatás során nagy figyelmet kell fordítani a bauxit értékes ritkaelem tartalmára.

Folytatódik a receski mélyszerinti rézérclelőhely részletes bányabeli földtani kutatása. Összefoglaló értékeléssel, várhatóan negatív eredménnyel lezárul a

Börzsöny-hegységben végzett ércföldtani kutatás. További *színesérckutatást* tervezünk a Mátra-hegységben, a Rudabányai-hegységben és a Földtani Tanács állásfoglalásától függően a Velencei-hegység környezetében.

A *nemfémek ásványi nyersanyagok kutatása* terén folytatódik a perlit, a pumicit, az alunit, a kvareit, a tűzálló agyag, az öntödei homok, a Na-bentonit, az ipari mészkő, a dolomit, az ásványi töltőanyagok és a környezetvédelmi célokra felhasználható ásványi nyersanyagok kutatása. Technológiai kutatási célprogramunk keretében anyagi forrásaink koncentráálásával átütő eredményt szeretnénk elérni a felsoroltak közül néhány nyersanyag esetében a geológiai kutatástól a gyakorlati felhasználásig terjedően.

Az *építőipari ásványi nyersanyagok kutatásában* területi földtani osztályaink is intenzíven részt vesznek. Ásványi nyersanyagkataszterek készültek és prognózismódszertan kidolgozása van folyamatban. A kutatás fő iránya a helyi építőanyag-szükséglet kielégítése mellett korszerű nagyüzemek nyersanyagbázisának megkutatása és ásványvagyonának védelme.

Az *Alföldön* nagyszabásúan kifejlesztett síkvidéki földtani, agrogeológiai, építésföldtani, talajvíz-térképező és rétegvíz-megfigyelő tevékenységünk mellett, a korszerű távérzékelés módszerével is kiegészített sokoldalú földtani vizsgálatot tervezünk a *Kisalföldön*.

IV.

Röviden *bányageológiai szolgálatunkról* is szeretnék szólni. Elismerésre méltó, eredményes tevékenységükről, szakmai felkészültségükről a Társulat által rendezett „Bányaföldtani ankét” adott meggyőző képet. Felelősségteljes, lelkes munkájukra mind a régi műveletekhez kapcsolódó ásványvagyon kitermeléséhez, mind a korszerű bányaiüzemek új igényeket támaztó ellátásához egyre nagyobb mértékben lesz szükség. A külfejlesztések növekedő részaránya, ugyanakkor másutt az egyre nagyobb mélységekbe való lehatolás, de a termelési kutatás fokozódása és az ásványvagyon optimális hasznosítása is, részben új, részben fokozott intenzitással jelentkező feladatok. Megvalósításukhoz reméljük, az objektív feltételek is biztosíthatók lesznek.

Az *ásványi nyersanyagok számbavétele, gazdasági minősítése, nyilvántartása, az ásványvagyon-gazdálkodás segítése és értékelése, valamint a műrevaló ásványvagyon védelme* terén, a konkrét munka elvégzése mellett kidolgozásra kerültek a termelési veszteség és hígulás-normatívák megállapításának és megtartásuk ellenőrzésének irányelvei, amelyek alapul szolgálnak az iparágak ilyen irányú utasításai kidolgozásához. Útkeresés folyik az ásványvagyon természeti paraméterekből kiinduló, számítógépi technikával megvalósított nyilvántartására és ennek a bányászati és feldolgozóipari számítógépi rendszerekhez való csatlakoztatására. Az eltelt időszak tapasztalatainak felhasználásával folyamatban van az ásványi nyersanyagok műrevalósági minősítési, módszereinek továbbfejlesztése. A készletek nyilvántartásának és gazdasági minősítésének — célszerű részletességgel és áttekinthetőséggel — egyaránt szolgálnia kell a vállalati és a népgazdasági érdekű ásványvagyon-gazdálkodást.

A hazai földtani kutatás nagy vonalakban felvázolt tennivalóin kívül a jövőben is feladataink közé tartozik, hogy *geológus és geofizikus szakértőket küldjünk a fejlődő országokba*. A Mongóliában 1975-ben létrehozott nemzetközi geológiai expedícióban továbbra is részt veszünk. Nemzetközi földtani expedíció

keretében folytatódik kubai földtani tevékenységünk, ahol eddig az ásványvagyon központi számbavétele és nyilvántartása terén, valamint Oriente tartomány áttekintő földtani térképezésével végeztek szakembereink nagy elismerést kiváltó munkát. Várhatóan földtani segítségnyújtásra kerül sor Vietnam részére, ahol jelentős bauxitvagyon vár megkutatásra és felmerült a Vietnam előtti selfeken végzendő tengeri-szeizmikus kutatás lehetősége is.

Az egyre növekedő mértékű és egyre igényesebb földtani kutatási feladatok hatékony megoldását *központi továbbképzési programmal* is elő kívánjuk segíteni. Mindenekelőtt az ásványi nyersanyagprognózisok kidolgozásának, a kutatási programok összeállításának és megszervezésének alapvető módszereit, valamint a kutatási fázisok, ill. a kutatási zárójelentések követelményrendszerét kívánjuk továbbképzés tárgyává tenni és minél szélesebb körben magasabb szintre emelni. De a gyakorlati szempontból legjelentősebb feladatokra való felkészülést és azok menet közbeni értékelése, a termelésgeológiai szolgálat időszerű feladatai, valamint az ásványvagyon számbavétele, gazdasági értékelése, nyilvántartása és védelme is nagy jelentőségű, elvi-módszertani megalapozást és széles körű megvitatást igénylő témakörök. Egyetemi tanáraink, legjobb gyakorlati szakembereink és külföldi előadók meghívásával tervezzük ezeknek a előkészítéseknek a megvalósítását. Az elmúlt év óta működőképes a sümegi oktató- és továbbképző bázisunk is.

V.

Végül *szervezeti helyzetünk* és földtani kutatási tevékenységünk *jogszabályi megalapozottságának* néhány — gyakorlati szempontból is — jelentős vonását szeretném szóvá tenni.

Szervezeti helyzetünk egyik alapvető vonása az időtálló kiforrottság. A földtani kutatás államigazgatási szerve a Központi Földtani Hivatal — jogelődjével együtt — 1980-ban lesz 25 éves. A Szovjetunió tapasztalataira támaszkodva, a szocialista országok gyakorlatával összhangban alakították ki feladatkörét. A szénhidrogénkutatás önálló földtani szervezetének létrehozása a délzalai kőolajkutatás kezdetéig nyúlik vissza. A Bauxitkutató Vállalat 1975-ben, a Szénbányászati Geológiai Szolgálat ez évben ünnepelte alapításának 25. évfordulóját. Az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalatot 1949-ben hozták létre. Az Országos Ére- és Ásványbányák Vállalatnál és a Meeseki Érebánya Vállalatnál 1955. óta, az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium szervezeti keretében pedig 1968. óta működik földtani szolgálat. Földtani Intézetünket 110, Geofizikai Intézetünket 60 évvel ezelőtt alapították. Területi földtani szolgálatunk 1969-ben kezdte meg tevékenységét. Jelenleg összesen több mint 13 ezer ember dolgozik a földtani kutatás szervezeteinek keretében, amelyből 750 a geológus és 350 a geofizikus.

A magyarországi földtani kutatás másik jellemző vonása, hogy a szükségesnél valamivel nagyobb mértékben van alávetve a nyersanyagtermelő vállalatok közvetlen érdekeinek. Ezért a földtani kutatás komplex jellegének erősítése, a kutatási követelményrendszer állandó fejlesztése, az ipari geológiai szervezetek központi irányítása, a rendelkezésre álló kutatási kapacitás összehangoltabb igénybevétele, a megkutatott ásványvagyon reális értékelése, és a műrevaló ásványvagyon védelme esetenként nehezen elhárítható akadályokba ütközik. De sok a javítanivaló saját kutatásirányító tevékenységünkben is. Gyakran a

rendelkezésre álló eszközöket és lehetőségeket sem használjuk fel az aktuális célok elérésére.

Földtani tevékenységünk jogszabályi megalapozottsága is továbbfejlesztést igényel. A kutatás szervezeti, irányítási és ellenőrzési rendjének, előírászerű tervezésének, dokumentálásának és értékelésének, valamint az eljárási szabályok, a formai és tartalmi követelmények, a jogok és a kötelezettségek világos áttekinthetősége és helyes gyakorlati alkalmazásuk elősegítése érdekében a földtani jogszabályok teljes körére kiterjedő felülvizsgálatot és indokolt esetekben revíziót valósítunk meg. A felülvizsgálat és a továbbfejlesztő munka befejezése után mielőbb nyomtatásban is közreadjuk a földtani kutatás jogszabálygyűjteményét.

VI.

Előadásom az V. ötéves tervidőszak menet közbeni számvetése és a VI. ötéves tervidőszakra való felkészülésről adott tájékoztatás. Egészében a földtani kutatás dinamikus fejlődéséről, a kutatás eredményességéről, ugyanakkor feladataink és vele gondjaink növekedéséről adhattam számot.

Az ország nehéz gazdasági helyzetében a geológiai kutatásra fordított milliárdokat több és jobb munkával; a kutatási programok megalapozottságának javításával, a munka célratörő megszervezésével és hatékony megvalósításával, a bányászati beruházások és a termelés megbízható földtani megalapozásával, valamint a művelő ásványvagyon fokozott védelmével kell a társadalom számára hasznossá tenni. Ennek a sokrétű, felelős munkának nélkülözhetetlen társadalmi kontrollja, tárgyyszerű vitafóruma a Földtani Társulat. Semmi sem kívánatosabb ezen a téren, mint a széles körű, nyílt, megalapozott szakmai érvekre támaszkodó, konstruktív vita. A földtani kutatás legfontosabb kérdéseire kapcsolódva, a legjobb megoldásokra törekedve, bírálva és kezdeményezve töltheti csak be társadalmi hivatását legnagyobb földtani szervezetünk. Szükséges az is, hogy a tanácskozások állásfoglalásai, ill. javaslatai eljussanak az illetékes irányító szervekhez, vagy még inkább azok képviselőinek bevonásával rendezzék a vitauléseket.

Kérem a Magyarhoni Földtani Társulat vezetőit és tagjait, legyenek földtani kutatásunk élő lelkiismerete, és a földtan tudományának művelése mellett gyakorlati irányú fejlődésének is aktív társadalmi segítői.

Főtitkári beszámoló

Dr. Hámor Géza

Tisztelt Küldöttközgyűlés!

Kérem egyperces néma felállással tisztelegjünk elhunyt tagtársaink előtt, akik a mai közgyűlésen már csak emlékülben, munkáikban, eredményeikben lehetnek velünk. Az 1978. évben elhunytak: BERTALAN Károly, GUOTH Péter, KOVÁCS Lajos, SEMTEI Ferenc, SZAJKÓ József, SZOLNOKI János, TULÁGH László, VAJRINECZ Gábor, VAMOS Rezső, ZENKOVITS Ferenc.

Tisztelt Küldöttközgyűlés!

Engedjék meg, hogy ezúttal röviden, a tisztújító közgyűlésektől eltérő módon, csak néhány fontosabb elemét villantsam fel krónikaszerűen éves munkánknak.

Az elmúlt évi közgyűlést követően társulatunk tagsága, szervezeteink, szakosztályaink tovább folytatták hétköznapi, de megszokott színvonalú munkájukat. Az előadói tevékenység terén aktivitásával kitűnt az Általános Földtani Szakosztály. Nagy lépést tettek a hazai föld szerkezeti viszonyai, nagyszerkezeti helyzete, szerkezetfejlődése megismerése terén. Külföldi területekről szóló előadásokkal, egyes külföldi előadók megszólaltatásával jelentős mértékben járultak hozzá tektonikai iskolázottságunk továbbfejlesztéséhez.

Életképesnek bizonyult — és ezt örömmel jelenthetem be — Budapesti Területi Szervezetünk is, bár meg kell említenem, hogy adósnak maradt a Budapesti Ankéval, amelynek feltételei már megértek. WEIN György monográfiája, a budapesti építésföldtani térképezés eredményei, a metrőépítkezés földtani adatai, a Budapesti Hévízeivel kapcsolatos, alapozó munkák elkészülte — valamint a nem részletezendő rétegtani, ősföldrajzi és egyéb eredmények egyaránt indokolják, hogy egy egységbe fogott, átfogó és reprezentatív ankét formájában fővárosunknak áldozzunk egy ülést. Talán következő évi, 1980-as vándorgyűlésünk témájául is kínálkozhat ez a feladat.

Figyelemre méltó, hogy a beszámolási idő során sok szakosztályunkban megjelent, illetve erősödött, konkretizálódott a környezetvédelem témája. Ez a munka eljutott a földtani környezetvédelem világos problémálatásáig, a konkrét feladatmegoldásig. A környezetszennyezés, a vízföldtani, a vízvédelem kapcsolatai, a mérgező, sugárzó, szennyező anyagok deponálása terén, prognosztikában egészen a településfejlesztési távlati kérdésekig haladtunk előre.

Folytatódott a beszámolási időszakban ankétjaink sora. Az Oligocén Ankét, a Litosztratigráfiai Ankét, az Ősföldrajzi Ankét részben az alapozó tevékenységet szolgálta, a Szolnoki Ankét és az Orosházai Ankét a szénhidrogénkutatókat,

a Baranyai, illetve Déldunántúli Regionális Anketok pedig a napi szakmai feladatokban jelentettek előrelépést.

Ki szeretném emelni, hogy társulatunk, különösen Középdunántúli és Északdunántúli Területi Szervezetünk nagyon aktívan élére állt a Magyar Rétegtani Bizottság által kezdeményezett litosztatigráfiai munkának. Eredményes volt a Közép- és Északdunántúli Területi Szervezet a beszámoló ülések tartásában is, másutt ez a szép hagyomány sajnos háttérbe szorult az elmúlt időszakban. Ők viszont két alkalommal is — egy alkalommal az összes területen dolgozó kutatóhely beszámoltatásával, egy alkalommal pedig külön, az OFKFKV részére szervezett beszámolóüléssel — szolgálták a területen dolgozók és érdeklődők informálását.

A továbbképzés területén a beszámolási időszak alatt nem dicsékedhetünk túlságosan nagy eredményekkel.

A Déldunántúli Területi Szervezet keretében működő fúrástechnikai munkabizottság egy fúrástechnikai témájú továbbképzést szervezett eredményesen, Agyagásványtani Szakosztályunk pedig tovább folytatta agyagásvány szemináriumainak sorát.

Említést érdemel viszont eredményeink sorában, hogy az elmúlt beszámolási időszakban 12 alkalommal szerveztünk közös rendezvényt társegyesületeinkkel: a Magyar Hidrológiai Társasággal két alkalommal, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesülettel három alkalommal, a Talajtani Társasággal két alkalommal, a Magyar Karszt és Barlangkutató Társasággal két alkalommal, a TIT-tel két alkalommal, az MTA helyi szerveivel és a Rétegtani Bizottsággal két alkalommal. A rendezvények látogatottsági foka és az ott elhangzott előadások egyértelműen bizonyítják az ilyen típusú rendezvények eredményességét. Figyelemre méltó, hogy ez a 12 alkalom messze felülmúlja az elmúlt hároméves átlagot, tehát egy év alatt értünk el olyan eredményt, min az elmúlt tisztújító közgyűlés előtt eltelt három év során. Ez egyértelműen egyi bevág részben a METESZ központi elnöksége törekvéseivel, részben a jelenlegi elnökség célkitűzéseivel. Jelentősnek tartjuk, hogy az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnökségével két ízben sikerült közös elnökségi ülést tartani és ennek jegyzőkönyvben foglalt főbb megállapodásait ismertetném is:

A két elnökség véleménye, hogy az előtérbe kerülő mélyszinti kutatási feladatokkal kapcsolatban találjuk meg azokat az együttműködési lehetőségeket, amelyek mindkét felet érdeklik. Nagyon célszerű lenne a határtudományi problémák megoldásában is együttműködni, különösen a mélyfúrási technológia és a földtani-kőzettani viszonyok egymásra hatásának vizsgálata terén. Nagyon fontosnak találtuk az oktatási kérdések napirenden tartását és a megfelelő fórumok előtti együttes fellépést.

Nagy jelentőséget tulajdonítottunk a továbbképző tanfolyamoknak, felmértük a közös kiadványok készítésének lehetőségét is, sőt megállapodás született, mely szerint együttesen is megpróbáljuk a Magyar Geofizikusok Egyesületével a kapcsolatokat még tovább építeni. Erre elnökségünk is tett bizonyos lépéseket és úgy hiszem, csak az idő hiánya gátolta meg, hogy ezek már beszámolásra érdemes formában jelenjenek meg a mai közgyűlésen.

A *munkabizottsági* munkák közül kiemelnék két témát: az országos szénprognózis munkáiban történt részvételünket és az eoecén programnak a földtani-vízföldtani témáihoz kapcsolódó feladatok megoldását. Az elnökség határozata értelmében továbbra is a fő népgazdasági feladatokhoz kapcsolódó, a társulat

profiljába vágó kérdésekben fogunk munkabizottsági munkát kifejteni. Éppen ezért ellent kellett állnunk olyan megkereséseknek, amelyek konkrét ipari tevékenységet, esetleg laboratóriumi vagy helyszíni vizsgálatokat kívántak a társulat keretein belül megoldatni. Ez a törekvés alapelveiben és módszereiben ellenkezik az e feladatokra vonatkozó METESZ-határozatokkal, így elnökségünk néhány megkeresést kénytelen volt elutasítani.

Úgy érezzük, hogy *vándorgyűléseink* rendszerét eredményesen vittük tovább a beszámolási időszakban.

Az 1978. évi Vándorgyűlés témája a Dél-Tiszántúl földtani felépítése volt és tagtársaink, akik jelen voltak, bizonyára egyetértenek velem abban, hogy az előadások nagyon komplexen, áttekintő módon mutatták be ezt a fontos, és a földtani ismeretesség szempontjából eddig fehér foltnak tekinthető területet. Új modelleket mutattak be az alaphegység és a fedőhegység földtani felépítéséről és természetesen a kapcsolódó szénhidrogén-, illetve vízkutatás és -hasznosítás kérdéseiről. Ez alkalommal is megemlíteném, elnökségünk figyelemre méltónak tartja, hogy már 8 éve győzi társulatunk szellemi energiája ezt az ütemet, amely évenként egy-egy népgazdasági fontosságú terület vagy téma kitérését és magas színvonalú feldolgozását-bemutatóját igényli.

Bizonyára tudják, hogy a választmány határozata értelmében ez évi vándorgyűlésünk témája a meesekei liász feketekőszénkutatás lesz. 25 évvel az első meesekei vándorgyűlés (1954) után idei vándorgyűlésünkön alkalmunk nyílik áttekinteni egy negyedszázados kutatás eredményeit, különös tekintettel a Máza déli terület új kutatási eredményeire.

Megedjék meg, hogy a munkaterv többi részére ne térjek ki részletesen.

Szakosztályaink és területi szervezeteink valóban színvonalas módon készítik el éves programjaikat és azok teljes összhangban a központi éelkítűzésekkel, kitűnő alapul szolgálnak az éves munka lebonyolításában még akkor is, ha az élet vagy az újabb eredmények szükségszerűen megkövetelik ezek megváltoztatását.

Röviden ismertetem beszámolómk keretében az elnökségi bizottságok munkáját.

Nemzetközi Bizottságunk igen aktívan dolgozott az elmúlt évben. Fő eredményei között említem, hogy az 1980. évi, párizsi Földtani Világkongresszusra lehetőségünk nyílik a Coopturist szervezésében szakmai turistacsoport indítására, így — a világkongresszusok történetében először — remélhetőleg olyan szakmai programmal és olyan létszámmal tudunk részt venni a kongresszuson, amely méltó a magyar földtan múltjához és jelenlegi helyzetéhez egyaránt.

Az *Ifjúsági Bizottság* is aktivizálta magát a nemzetközi kapcsolatok vonalán. Egy szocialista ország Földtani Társulatának ifjúsági tagozatával kívánják felvenni a kapcsolatot egy esetleges egyhetes közös táborozás konkrét tervének megvalósítása céljából.

Az *Oktatási Bizottság* is igen aktívan tevékenykedett a beszámolási időszakban. A megelőző időkben, elsősorban a középiskolai és szakközépiskolai kérdések szerepeltek Oktatási Bizottságunk napirendjén, az utóbbi években egyre inkább a felsőoktatás kérdései kerülnek napirendre. Biztató eredménynek könyvelte el az Oktatási Bizottság — és én is örömmel számolok be a küldöttközgyűlésnek a hét év előtti, meglehetősen pesszimista hangvételű főtitkári beszámolóval ellentétben —, hogy a földtan tanszékeinek helyzete nagy részben és jelentősen javult az elmúlt időszakban, a geológusképzés, ezen belül a beiskolázási létszám javulásával együtt. Ennek ellenére, mint bizonyára tudják, tár-

sulatunk egy körlevélben fordult az összes illetékesekhez a képzési létszám megállapítására vonatkozó adatokat kérve. Az adatok megérkeztek, Oktatási Bizottságunk ezt kiértékelte és olyan javaslattal fogunk az illetékes fórumokhoz fordulni, amely az éves képzési létszámot, igen szerény számítások szerint és nagyon megalapozottan országos szinten 40 főben kívánja javasolni. Kialakultak a továbblépés lehetőségei a képzés rendszerét, mélységét, irányait illetően is, bár itt nagyon sok menetközi korrekcióra lesz szükség.

Főtitkári beszámolóml legnehezebb részeként tagdíjaink ügyét terjesztem elő a tisztelt küldöttközgyűlésnek. A sajtótermékek árának változása miatt sajnos, szükséges szakfolyóirataink, a Földtani Közlöny, a Földtani Kutatás és a szakosztályi kiadványok árának emelése is. Tekintettel arra, hogy alapszabályunk értelmében ez a tagdíjba épített költség, így ezzel összefüggő megoldást vagyunk kénytelenek a közgyűlés elé terjeszteni. A jelenlegi társulati tagdíj 80 Ft, a tervezett emelt tagdíj 140 Ft. A hozzátartozói tagdíj nem változik — tekintettel arra, hogy a hozzátartozói tagdíjban kiadványok nem szerepelnek, — tehát 60 Ft. Ifjúsági tagjaink részére eddig a tagdíj 32 Ft, a tervezett új tagdíj 50 Ft.

Nyugdíjas tagtársaink részére a tagdíj 32 Ft helyett 40 Ft. Új elemként középiskolás tagtársaink részére — eddig ilyen nem volt, de erre lehetőséget nyújt új alapszabályunk — 32 Ft-os egységes tagdíjat szeretnénk megállapítani.

Kérem, hogy a közgyűlés határozati javaslatként fogadja el a társulati tagdíj 75%-os, az egyetemista tagdíj 50%-os, a nyugdíjas tagdíj 25%-os megemelését.

Ennél örvedetesebb hírral szeretném befejezni főtitkári beszámolómat. 1979. márciusában, részben magyar segítséggel megalakult a Kubai Földtani Társulat, amelynek mi szívből örülünk. Engedjék meg, hogy a társulat 1979. évi közgyűlése nevében az elnökség üdvözlje az új társulat megalakulását, eredményes munkát kívánjon, felajánlja segítségét és munkakapcsolatok kialakítását.

Ezzel rövid beszámolóml végére értem. Kérem a közgyűlést a főtitkári beszámoló elfogadására, a határozati javaslatok jóváhagyására és az 1979. évi tevékenységükhöz jó egészséget és jó szerenesét kívánok.

Dr. Tasnádi Kubacska András emlékezete (1902—1977)

Dr. Allodiatoris Irma



1977. március 29-én és 30-án sokak lakásán csengett a telefon. Munkatársak, barátok és tisztelők értesítették egymást a szomorú, lesújtó hírről, hogy életének 75. évében elhunyt hosszú, súlyos betegség után DR. TASNÁDI KUBACSKA András. Társulatunk volt főtitkára eltávozott az élők sorából.

Számtalan intézmény gyászolja Őt, érezve a nagy veszteséget, melyet halála a tudományos életnek, a tudományok népszerűsítésének okozott. Őszintén meggyászolták Őt azok a külföldi társaságok, társulatok és más tudományos szervezetek — így a Nemzetközi Tudománytörténeti — melynek tagja volt, több ülésén részt vett, előadást tartott.

1902. április 27-én született Budapesten. Középiskolai tanulmányait a volt Fasori (ma Gorkij-fasor) Evangélikus gimnáziumban végezte, ahol atyja KUBACSKA András neves természettudományi tanár volt. Az érettségi vizsga letétele

után beiratkozott a budapesti Tudományegyetemre, a természetrajz-földrajz szakokra, 1926-ban bölcsészdoktori oklevelet szerzett.

Még egyetemi hallgató volt, amikor 1924-ben a Magyar Nemzeti Múzeum öslénytárába került. Rövidesen ösztöndíjat kapott Bécsbe a Collegium Hungaricumra. Itt Othenio ABEL világhírű paleontológus irányította tanulmányait és kutatómunkáját. Ez idő alatt több tudományos dolgozata jelent meg.

BÖCKH Hugó igazgatósága alatt az 1920-as években a Földtani Intézetben országos méretű térképezéshez kezdtek. E munkálatokba az Intézet dolgozóin kívül másokkal együtt Ő is bekapcsolódott. A térképezésért külön tiszteletdíj járt. Ezzel tudtak az ásvány- és földtan kezdő kutatói szűkös anyagi helyzetükön javítani. Igen jó viszony, szinte a síríg tartó barátság fűzte Őt már fiatal korában munkatársaihoz, választott tudományszakja képviselőihez. Így különösen LAMBRECHT Kálmánhoz és KORMOS Tivadarhoz kapcsolták Őt az igaz barátság eltéphetetlen szálai. De kivívta az idősebb geológusok, így NOPCSA Ferenc elismerését, megbecsülését, majd barátságát is. A régi Búvár szerzői gárdájához tartozott, annak megindulásától kezdve egészen megszűnéséig. A lap alapítói között találjuk az első szerkesztőt LAMBRECHT Kálmánt, akinek halála után utódját, CAVALLIER Józsefet TASNÁDI KUBACSKA András minden munkájában teljes tudásával és erejével segítette.

Kitűnő szervező volt. 1944-ben öslénytári beosztása mellett ellátta a Magyar Nemzeti Múzeum címszó alá tartozó múzeumok légvédelmét, a gyűjtemények anyagvédelmét. Ő volt az akkori vezető szervezet elnökségének tanácsosa. Óvott, védett minden múzeumi értéket, mely évszázadok alatt halmozódott fel, részben nagy családotban, hogy a háború befejeztével a nép vagyonát képezze és művelődését szolgálják.

Munkatársaiért mindig kiállt, érdekeiket állandóan szem előtt tartotta. A háborús károk helyreállítására és az elpusztult tárgyak pótlására megtalált minden kiskaput is, mely mögött pénzforrást sejtett. 1945-ben kinevezték a Természettudományi Múzeum főigazgatójává. Bárki bajában hozzáfordult, nem ment el üres kézzel Tőle. Mindig akadt egy öltönye vagy kabátja, azok számára, kiknek lakása és ruhái háborús károkat szenvedtek.

A felszabadulás után nem sokkal megindította az életrajzi monográfia-sorozatot a Természettudományi Múzeum kiadásában. A sorozat első tagja az Ő munkája volt a „Franz Baron Nopcsa”. A következő kétkötetes munka GOMBÓCZ Endre „Diarium itinerum Pauli Kitaibeli” c. mű volt, ami szerzője halála miatt (bombatámadás áldozata lett) posthumus könyvként jelent meg.

TASNÁDI KUBACSKA András későbbben maga is tanulmányozta KITAIBEL Pál életét, munkásságát, melyek hátramaradt naplói révén lettek ismertek. Megemlékezett KITAIBEL Pálról azon az ünnepi előadáson, melyet a Magyar Tudományos Akadémia rendezett születése 200. évfordulójára 1957-ben. Előadásának címe: „Kitaibel Pál a magyar föld felfedezője”. A többi előadóval együtt ő is rámutatott KITAIBEL sokoldalúságára, mely naplóból, jegyzeteiből kiderült és napjaink kutatóit is meglepte.

A Természettudományi Múzeumban megszervezte a Sajtó- és Fotóosztályt és a kliséüzemet. Az volt az elgondolása, hogy a kiadványokhoz szükséges klisék olcsóbbak, vagy teljesen ingyen állíthatók elő a vállalt bémunkákból. Ez volt a háttere a következő alapításának, a Műveltség-nek e szépirodalmi, művészeti és tudományos folyóiratnak. Háromhavonként jelent meg egy-egy füzet, sajnos összesen csak egy évfolyam látott napvilágot. Az első számhoz KERESZTURY Dezső írta a bevezetőt, a munkatársak meg neves írók és művé-

szek voltak. A külföldi szerzők közül csak ROMAIN Rolandot említjük. Több linoleummetszetet készített BUDAI György, majd SZŐNYI Gyula grafikái váltak ismertekké, BABITS kiadatlan levelei jelentek meg, KAFFKA Margit addig ismeretlen naplója, TERSTYÁNSZKY Józsi Jenő új versei és még számos újdonság. Nagy kár, hogy irigyei meggátolják a folyóirat további megjelenését.

A második világháború, tehát a felszabadulás után, hazai madármegfigyelő expedíciókat szerveztett, hogy a zoológusok általában, de különösen a madarászok megállapíthassák a háború okozta károkat és megtehessék az ellenintézkedéseket.

Megrendezte az első fotókiállítást a Nemzeti Múzeum kupolatermében. A helyiséget ez alkalommal használták fel első ízben ilyen célra. A világháború alatt több múzeum súlyos tárgyi károkat is szenvedett az anyagiakon kívül. A külföldi kapcsolatoknak egész hálózatát építette ki és felhívására készséggel segítettek minden múzeumon, hogy a pusztulás nyomai minél hamarabb eltűnhessenek. Sok anyagot, egész gyűjteményeket vásárolt ebben az időszakban. Ekkor érett meg benne az elhatározás, hogy a Természettudományi Múzeumban Tudománytörténeti gyűjtemény is létesüljön. Előbb tanulmányozta a Széchenyi Könyvtár és a Magyar Tudományos Akadémia kéziratárát, gyűjtési területüket, az anyag sokféleségét és a rendezés elvét. Híres Afrika-vadászoktól (KITZENBERGER Kálmán, SZÉCHENYI Zsigmond) trófeákat, egy óriási méretű és több kisebb diorámát vásárolt és ezek felhasználásával rendezte meg a többi hagyományos módon kiállított anyaggal együtt az Európa-szerte ismert Afrika-kiállítást. A kiállításnak óriási sikere volt és Afrika-kutatók, utazók, vadászok úgy nyilatkoztak, hogy e kiállításban nemcsak a világítás, hanem még a levegő is hamisítatlan afrikai.

Alelnök korában BAKTAY Ervint, a híres orientalista professzort nevezte ki a Hopp Ferenc kelet-ázsiai múzeum élére. Ugyanez időben szándékában állott HALÁSZ Gyulát, a „Magyar világjárók” íróját is a Természettudománytörténeti gyűjtemény munkatársául megnyerni. Ez sajnos HALÁSZ Gyula halála miatt nem történhetett meg.

1949-ben rövid ideig a Természettudományi Múzeum Őslénytárában találjuk TASNÁDI KUBACSKA András, de még ez évben megalakult a Múzeumok és Műemlékek Országos Központja, ahol Ő lett a föld-, ásvány- és őslénytudományok szakértője és előadója. Hozzá tartoztak az összes vidéki múzeumok is, ahol természettudományi kiállítás, illetve gyűjtemény volt. A kéréssel hozzáfutók komoly eszmei, anyagi és tárgyi segítséget kaptak Tőle.

1951-ben kinevezték osztályvezetőnek a Magyar Állami Földtani Intézetbe, ahol azt a feladatot kapta, hogy állítsa fel újból a háború alatt tönkrement múzeumot és tudományos gyűjteményt. Végigjárta az ország bányáit, külszíni fejtéseit, rengeteg szép ásványt, kőzetet és kővéletet gyűjtött be. A múzeumot korszerűen nemcsak a szakemberek, hanem a laikusok számára is közérthető módon rendezte be. A vitrineket és szekrényeket úgy állította össze, hogy kitűnjék mindaz, amit a Föld szerkezetéről, ásványokról, kőzetekről tudni illik. Megszervezte a Földtani Intézetben is az intézet elhunyt dolgozói hagyatékából a Tudománytörténeti gyűjteményt. Javaslatára az intézmény elhunyt dolgozóinak sírját, akiknek nem voltak hozzátartozóik, az intézet gondoztatta.

1976. január 1-én ment nyugdíjba már erősen megromlott egészségi állapotban. Látását majdnem teljesen elvesztette, csak felesége vagy leánya kíséretében járt el még néha-néha szakmai tanácskozásokra, beszélgetésekre.

TASNÁDI KUBACSKA András a föld- és ásványtani tudományok doktora, a

Magyarhoni Földtani Társulat tiszteleti tagja, volt főtíkára. Megalakulása óta a társulat Tudománytörténeti Bizottságának is tagja volt. Több folyóirat szerkesztőbizottságában is tisztséget töltött be, így a Magyar Orvostörténeti Társaság, az Élet és Tudomány szerkesztő bizottságában. Vezetőségi tagja volt az Orvostörténeti Társaságnak is, hazánk tudománytörténeti képviselőjeként működött a Nemzetközi Tudománytörténeti Kongresszusokon is.

Már egészen fiatal korában kitűnő népszerűsítője volt szaktudományának, igen színesen és közérthetően írt. Sokat foglalkozott NOPCSA Ferenc nemzetközileg elismert paleontológus regényes életével, elemezte kutatásait, gyűjtötte leveleit és kéziratait.

A paleontológia területén pleisztocén esontmaradványokkal, a hazai denevérek lelőhelyeivel, a gerinces irodalommal, a barlangjainkban talált medve- és más ősgerinces maradványokkal, ősszállatok megbetegedéseivel, fogrendellenességekkel, a pleisztocén ragadozókkal, kihalt gerinces állatok származásával foglalkozott, Paleopatológiája (e témájú könyve a Medicina kiadásában magyarul, Gustav Fischer kiadásában németül jelent meg) az ízeltlábú ősszállatok betegségeinek kutatásával, az *Archaeopteryx*-szel és az evolúcióival, a földtan természetvédelmi területeivel (pl. Ipolytarnóc), a Magyar Állami Földtani Intézet múzeumával, gyűjteményeivel foglalkozott. E felsorolásban csak a főbb tudományos témák szerepelnek. Ilyen tárgyú tanulmányainak száma 25.

46 eikke jelent meg tudománytörténeti témából. Érdekelte az egyes emberek élete, a tudományok művelése, a magyarországi térképészet, az ősgerinces maradványok, a hazai gerinces ősmaradványok története is, a barlangokkal foglalkozó irodalom, LEONARDO DA VINCI földtani megfigyelései, a hazai természet-tudományok fejlődése, a magyar föld kutatóinak emlékezete, NOPCSA Ferenc, LAMBRECHT Kálmán, KITAIBEL Pál, SEMSEY Andor, JÁVORKA Sándor, HAIN és más nagy magyar természettudósok, valamint KOVALEVSZKIJ, SCHLIEMANN élete. Foglalkozott az őslénytan úttörői közül HANTKEN Miksával, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatóival, a 100 éves Földtani Intézettel. Az ugyan- csak 100 éves Földtani Közlönnnyel, nagy magyar geológusokkal: LÓCZY Lajos- sal, SZABÓ Józseffel, BÖCKH Hugóval.

Ismeretterjesztő könyveinek száma 16, ezek között derűs, tanító szándékú gyermekmeséket is találunk. A Mi világunk c. könyve 1960, 1967-ben magyarul, 1968-ban franciául és oroszul és 1972-ben lett nyelven jelent meg.

Írásai témák szerint a következőképpen oszlanak meg: biológia 27, paleontológia 87, geológia 23, ásványtan 4, barlangtan 2, egyéb természettudományok 23, más témájúak 15. Nem számítva az idegen nyelven is megjelent műveket. A második világháború alatt a Franklin Társulat kiadóhivatalában 1000 oldalas fordítása égett el és a NOPCSA Ferencéről írott és már kinyomtatott életrajza is.

TASNÁDI KUBACSKA Andrászt igaz emberként, jó munkatársként, mindenkit megbecsülő vezetőként ismerték meg mindenütt munkatársai.

Emlékét tisztelettel és szeretettel őrizzük.

TASNÁDI KUBACSKA ANDRÁS SZAKIRODALMI MUNKÁSSÁGA KÖNYVEK

1. Die Grundlagen der Litteratur über ungarns Vertebraten Paläontologie. Vorwort von F. Nopcsa. (Hefte de Collegium Hungaricum in Wien) Budapest, 1928. pp. 1—91. 1—5 szövegkép, I—X. tábla
2. Báró Nopcsa Ferenc kalandos élete. (Franklin Társulat) Budapest, 1938. pp. 1—143., 1—31 szövegkép, 1 térkép
3. A mondák állatvilága. (Természettudományi Társulat) Budapest, 1939. pp. 1—372. 1—49 szövegkép, I—XXIX tábla
4. Gyűjtés hegyen-völgyön. (Franklin Társulat) Budapest, 1941. pp. 1—189., 1—39 szövegkép, I—XVI tábla

5. Fekete emberek, fehér hegyek. (A Természet c. folyóirat folytatásában közölte) Budapest, 1941. XXXVII. évf.
6. Leonardo da Vinci meséi. (Kertész József nyomda. A szerző kiadása) Karcag, 1943. pp. 1–30
7. Franz Baron Nopcsa. (Magyar Természetudományi Múzeum kiadása) Budapest, 1945. pp. 1–295., I–VII tábla
8. Kalandozás az ősvilágban. (Művelt Nép Kiadó) Budapest, 1955. pp. 1–248. 1–18 szövegkép, I–XLII tábla
9. A mondák állatvilága. (Bibliotheca Kiadó) Budapest, 1958. pp. 1–311., 1–36 szövegkép, I–XXVII tábla
10. Nagy magyar természetűdősök. (Gondolat Kiadó) Budapest, 1958. pp. 1–195., I–XVI tábla
11. A mi világunk. (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1960. pp. 24–51., számos színes szövegkép
12. Paleopathológia. Az ősszállatok pathológiája. (Medicina Kiadó) Budapest, 1960. pp. 1–230., 1–278 szövegkép
13. A Föld. (Gondolat Kiadó) Budapest, 1960. pp. 337–406., 1–29 szövegkép, I–XLVI tábla
14. Ósszállatok nyomában. (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1961. pp. 1–205., 1–45 szövegkép
15. Paläopathologie. Pathologie der vorzeitlichen Tiere. (Gustav Fischer) Jena, 1962. pp. 1–269., 1–293 szövegkép
16. Ósvilági utazás. (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1963. pp. 1–134., 1–29 szövegkép!
17. Az ősvilág fejlődéstörténete. (Világnevelési nevelésünk természetudományos alapjai. Tanókönyvkiadó) Budapest, 1963. pp. 1–59., 1–29 szövegkép
18. Az élővilág fejlődéstörténete. (Gondolat Kiadó) Budapest, 1964. pp. 549–638., 1–60 szövegkép, I–XVI tábla
19. Die Erde. (Uránia Verlag) Leipzig–Jena–Berlin, 1965. pp. 310–397., 1–81 szövegkép és térkép, I–IV színes tábla
20. Die Erde. II. kiadás (Uránia Verlag) Leipzig–Jena–Berlin, 1965. pp. 310–396., 1–81 szövegkép és térkép, I–IV színes tábla
21. Repülőszárkányok és gyíkmadarak. (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1965. pp. 1–150., 1–43 szövegkép, I–XIV egyszínű és I–II színes tábla
22. Gyűjtés hegyen-völgyön. (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1966. pp. 1–180., 1–54 szövegkép, I–II színes tábla
23. A mi világunk. II. kiadás. (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1967. 7–8, 24–53 lap, számos színes szövegkép
24. Notre Monde. (Edition la Farandole) Paris, 1968. 7–8, pp. 24–53., számos színes szövegkép
25. Bevör der Mensch kam. (Uránia Verlag) Leipzig–Jena–Berlin, 1968. pp. 446–509
26. A mi világunk orosz nyelvű kiadása. (Corvina Kiadó) Budapest, 1968
27. Szárkányok unokái. Réber László színes képeivel. (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1968. pp. 1–30. (Olaszul 1976)
28. Az élet fejlődése képekben. Csergező Pál képeivel. (Gondolat Kiadó) Budapest, 1968. pp. 1–160!
29. 100 éves a Magyar Állami Földtani Intézet. Szerkesztése és két fejezet megírása. (Az Állami Földtani Intézet kiadása) Budapest, 1969
 - A Földtani Intézet igazgatója. pp. 35–81
 - Az Állami Földtani Intézet múzeuma. pp. 251–265
30. One Hundred Years of the Hungarian Geological Institute (Az Állami Földtani Intézet kiadása) Budapest, 1969
 - Directors of the Hungarian Geological Institutes. pp. 37–85
 - The Museum of the Hungarian Geological Institute. pp. 230–244
31. Vadállatok gyermekszobája. Csergező Pál színes képeivel. (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1969. pp. 1–32
32. Óriások birodalma. (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1970. pp. 1–174., I–XXXII tábla, 1–3 térkép, számos szövegkép
33. Pajtások a házban és a ház körül. Reich Károly színes képeivel. (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1971. pp. 1–31
34. Musu pasaulis. A mi világunk lett kiadása. 1972
35. A láthatatlan bánya. (Móra Könyvkiadó) Budapest, 1973. pp. 1–108., I–XXIV fekete-fehér és II színes tábla
36. Színes ásványvilág. (Gondolat Könyvkiadó) Budapest, 1973. pp. 1–230., 80 fekete-fehér és 24 színes fotó
37. Ásványok (Bűvár zsebkönyvek), (Móra Ferenc Kiadó), Breznay Livia festményeivel. Budapest, 1974. XXIX tábla
38. Lóczy Lajos (A múlt magyar tudósai). (Akadémiai Kiadó) Budapest, 1974. 145 oldal. Egy arcképpel
39. Die Nachkommen der Drachen. (Móra Ferenc Kiadó). Budapest, 1974. Réber László rajzaival. 30 oldal. (Bölcs Bagoly sorozat)
40. YR YMLUSGIAID (Móra Ferenc Kiadó). (Bölcs Bagoly sorozat) Budapest, 1975. Réber László rajzaival. 30 oldal
41. Expedíció az időben (Gondolat Kiadó) Budapest, 1977
42. Hangyacska (Móra Ferenc Kiadó) Budapest, 1977

MONOGRÁFIÁK, KISEBB TUDOMÁNYOS DOLGOZATOK ÉS ISMERETTERJESZTŐ CIKKEK

1. Adatok a Nagyszál környékének geológiájához. Földt. Közl. 1925. LV. köt., 150 p.
2. Daten zur Geologie der Umgebung des Nagyszál. Földt. Közl. 1925. LV. köt., pp. 327–332
3. Der pleistozäne Knochenfund der Solymárer Felspalte. Barlangkutatás, 1926. XIV–XV. köt., pp. 61–65
4. Az ember egykori jelenlétét jelző leletek a solymári sziklaüregről. Barlangkutatás, 1926. XIV–XV. köt., pp. 20–22
5. Die Anwesenheit des Menschen andeutende Funde in der Solymárer Spalthöhle. Barlangkutatás, 1962. XIV–XV. köt., pp. 82–83
6. Újabb adatok a hazai denevérlelőhelyekhez. Barlangkutatás, 1926. XIV–XV. köt., p. 1
7. Neuere Beiträge zu den Fundorten von Fledermausen. Barlangkutatás, 1926. XIV–XV. köt., p. 1
8. Bibliographia Speleologica Hungarica. Barlangkutatás, 1926. XIV–XV. köt.
9. Budínszky és a magyar barlangkutatás. A Természet, 1927
10. A solymári sziklaüreg pleisztocén csontlelete. Barlangvilág, 1927. I. köt., 1–4 füz., pp. 17–26., 1–3 szövegkép, I tábla
11. A solymári kőfülle. A Természet, 1928. 5–6 szám, 1–2 szövegkép, 1 térkép, 2 szelvény
12. Hazánk barlangjaiból ismeretes őserines maradványok és kutatásuk története. I. rész. Acta Biologica. Szeged, 1928. I–III. köt., pp. 115–126. I–IV tábla
13. Az első barlangszelvények és térképek Magyarországon. Földrajzi közlemények, 1928. XVI. köt., pp. 3–8., I–II tábl.
14. A gerinces paleontológia története Magyarországon. A Természet, 1928. 21–24 szám, pp. 183–188., 1–4 szövegkép
15. Óslénytani megfigyelések hazánkból a XVIII. század elejéről. Földt. Közl. 1928. LVIII. köt., pp. 1–6., I–II tábla
16. Palaeontologische Beobachtungen aus Ungarn zu Beginn des XVIII. Jahrhunderts. Földt. Közl. 1928. LVIII. köt., I–II tábla
17. Palaeontologischer Tagung Budapest. A Természet, 1928. 21–24 szám
18. Paleontológusok napja Budapest. A Természetudományi Társulat Évk. 1928
19. Nemzetközi óslénytani kongresszus Budapest. A Természet, 1928
20. A magyar irodalom legrégebb adatai az őselettudomány köréből. Acta Biol. Szeged, 1929. I–III. köt., pp. 276–282., I–II tábla

21. Die Aeltesten Daten der ungarischen Literatur aus dem Kreise der Palaeobiologie. Acta Biol. Szeged, 1929. I—III. köt., p. 1
22. Die erste Höhlenkarte und Profile aus Ungarn. Karst und Höhlenforschung. Berlin, 1929. 3. füz., pp. 1—8., I—II tábla
23. Őslénytani múzeum Bécsben. Debreceni Szemle, 1929. pp. 516—522
24. Az ősgérinces maradványok kutatásának megindulása hazánkban. Debreceni Szemle, 1929. 4. sz. pp. 1—10
25. Fantasztikus elemek a magyarországi ősgérincesek kutatástörténetében. A Természet, 1929. XXV. köt., 3—4 szám, pp. 1—7., 1—2 szövegvégkép
26. Régi magyar természetudományi feljegyzések. A fülbemászó. A gyomorból kihányt férgek. A Természet. 1929. XXV. köt., 3—4 és 7—8 szám, pp. 31—32., és 65—68., 1—5 szövegvégkép
27. Szelvények a barlangok régi magyar irodalmából. Természetudományi Közl. 1929. 1. szám, pp. 74—79., 1—3 kép
28. Láncravert ősmaradványok. Természetudományi Közl. 1929. pp. 645—652., 1—5 kép
29. Pathologischen Untersuchungen an Ungarländischen Versteinerungen. Paleobiol. Wien, 1930. III. köt., pp. 356—370., 1 kép
30. Természetudományi Múzeum az egyetemen. Debreceni Szemle, 1930. okt. szám
31. Álkövek. Természetudományi Közl. 1930. márc. szám, pp. 1—7., 1—7 kép
32. Aus Höhlenbären-eckzähnen verfertigte Werkzeugtypen aus dem ungarischen Palaeolithikums. Paleobiol. Wien, 1930. III. köt. pp. 21—39., 1—9 kép, I—II tábla
33. Régi magyar megfigyelések. A Természet, 1931. XXVII. köt.
34. Palaeobiológiai vizsgálatok Magyarországból. Geol. Hung. 1932. Fasc. 10., pp. 1—20., I—VIII tábla
35. Palaeobiologische Untersuchungen aus Ungarn. Geol. Hung. 1932. Fasc. 10., pp. 1—65., I—VIII tábla
36. Palaeopathologische Untersuchungen an ungarländischen Versteinerungen. III. Knochenbrüche. Fossile Roehen-Eikapsel aus dem Mitteloligozän Ungarns. Schädelfragment, Nasen- und Hirnhöhle—Steinkerne eines pleistozänen Equiden aus Gyúd
36. Geheilte Frakturen am Penis Knochen der Höhlenbären. Paleobiol. Wien, 1933. V. köt., pp. 159—168., 2 tábla
37. Erkrankungen der Wirbelsäule des Ursus spelaeus Rosenm. Ann. Musei Nat. Hung. 1934. XXVIII. köt., pp. 197—228
38. Kieferknochen-Erkrankungen und Anomalien der Zähne bei dem Höhlenbären. Matem. és Term. Tud. Ért. 1934. III. köt. pp. 692—712., 2 tábla
39. Betegségek évmilliókkal ezelőtt. Term. Tud. Közl. 1935. Dec. szám
40. Elet a borostyánkőrdőben. Búvár, 1935. I. évf. 4. szám, pp. 275—277
41. Mammutvadászat. A Természet, 1935. XXXI. évf. 3. szám, pp. 59—61., 1—2 rajz
42. Soó Lajossal együtt. Die Mollusken- und Wirbeltierfauna des Pleistozän und Ober-Pliozän von Gombaszög. Ann. Musei Nat. Hung. 1935. XXIX. köt., pp. 9—20
43. Kétszárjú csigák. Term. Tud. Közl. 1936. 23—24. szám
44. Verletzungen an Schädeln pliozänen Raubtiere. Palaeontologische Zeitschrift. Jena, 1936., XVIII. köt., pp. 95—108., 1—3 tábla
45. Portunus oligocenicus Pauca aus Ungarn. Ann. Musei Nat. Hung. 1936. XXX. köt., 11. p. 117
46. Schlussmitteilung (X) über pathologische Untersuchungen an ungarländischen Versteinerungen. Ann. Musei Nat. Hung. 1936. XXX. köt. pp. 118—150., 4 tábla
47. Palaeopathologiai kutatások hazánkban. Debreceni Szemle 1936
48. Phylogenetisch bedeutungsvolle Kampfpuren bei ausgestorbenen Wirbeltieren. Matem. és Term. Tud. Ért. 1936. pp. 979—990., 1 tábla
49. Fosszilis tojások. Term. Tud. Közl. 1936. Szeptember
50. A Villa Nazionale tengerkutatót. Földgömb. 1936. Dec. 1.
51. Ifjabb Plinius levelei a Vezúv kitöréséről. Term. Tud. Közl. 1936. Február
52. Lambrecht Kálmán: Az ősvilági élet. Debreceni Szemle. 1936. Február
53. Lambrecht Kálmán és utolsó könyve. Tükör, 1936. Február
54. Palaeopatológiai kutatások hazánkban. Debreceni Szemle 1936
55. Természetudományi tévhitek, balítéletek és ostobaságok. Term. Tud. Közl. 1937. III
56. Az életmentő napfény. Földgömb. 1937. December
57. Vadászat sólymokkal. Ifjúság és Élet, 1937
58. Európa fegyveres gyermekei között. Földgömb. 1937. Jún.
59. Pathologisch veränderte Metapodien und Phalangen pliozänen Raubtiere. Paleobiol. Wien, 1938. VI. köt. pp. 214—227., 1—2 tábla
60. Őslények maradványai a délkaliforniai aszfaltmocsárban Természet. Tud. Közl. 1938. 11. szám
61. Leonardo da Vinci földtani megfigyelései. Term. Tud. Közl. 1938. 8. szám
62. Az agancs története. A Természet, 1938. XXXIV. évf. 3. szám. p. 6367., 1—9 kép; 5. szám, pp. 111—114., 1—10 kép; 8. sz. pp. 182—188., 1—10 kép
63. Nopcea „Almost king of Albanie”. The Hung. Quarterly, 1938. IV. köt., pp. 517—525
64. Leonardo da Vinci jegyzetei az emberi szívről. Búvár, 1938. IV. évf. 11. szám. pp. 871—873., 1 kép
65. Az eperjesi kirurgus sárkányal. Búvár, 1938. IV. évf. 11. szám, pp. 829—833., 1—3 kép
66. Földezők, Búvár, 1938. IV. évf. 12. szám, p. 962
67. Az aszfalt mint patikaszer. Búvár, 1938. IV. évf., 12. szám, pp. 960—962
68. Tízezer karácsonyi pulyka díszmenete. Búvár, 1938. IV. évf. 12. szám, pp. 959—960
69. Leonardo da Vinci apró történetel. Búvár, 1938. IV. évf. 12. szám, pp. 857—858
70. A patkánykirály. Búvár, 1938. IV. évf. 12. sz. pp. 955—956
71. Mitosz és természetudomány. Búvár, 1938. IV. évf. 12. szám, pp. 929—933. 1—3 kép
72. A Mikulás és a karácsony népszokásai. (Ferenc Endre álnevén). Búvár, 1938. IV. évf. 12. szám, pp. 897—901
73. Leonardo da Vinci meséi. A Természet, 1938. XXXIV. évf. 2. szám, pp. 39—42, 1—4 kép
74. A természetudományok fejlődése Magyarországon. Búvár, 1938. IV. évf., 4. szám, pp. 303—307., 1—5 kép
75. A fekete halál. Búvár, 1938. IV. évf. 6. szám, pp. 427—432., 1—4 kép
76. A skiapoda mesék és az orvostudomány. Búvár, 1938. IV. évf. 9. szám, pp. 713—714., 1—2 kép
77. Szövetteni vizsgálatok borostyánkőzárványokon. Búvár, 1938. IV. évf. 9. szám, pp. 710—711., 1 kép
78. Varázslás kövületekkel. Búvár, 1938. IV. évf. 9. szám, pp. 709—710., 1 kép
79. Az elszási kálisótelep fossziliái. Búvár, 1938. IV. évf. 10. szám, pp. 796—797
80. Elefántcsontipar Észak-Szibériában. Búvár, 1938. IV. évf. 10. szám, pp. 795—796., 1 kép
81. Folyékony szén a világgazdaságban. Búvár, 1938. IV. évf. 10. szám, pp. 792—793
82. Újabb negyedkori fauna Magyarországra. Búvár, 1938. IV. évf. 10. szám, pp. 789—791., 1 kép
83. Vasút vonalak és országutak hálózata a földön. Búvár, 1938. IV. évf. 10. szám, p. 782
84. Az egyszarvú mondaköre. Búvár, 1938. IV. évf. 10. szám, pp. 760—765., 1—5 kép
85. Az egyszarvú rejtélye. Magyar Nemzet, 1938. szept. 24., p. 15
86. Vadászat sólymokkal. Magyar Nemzet, 1938. szept. 29. p. 15

87. Római levelek a Vezúv kitöréséről. *Magyar Nemzet*, 1938. okt. 5., p. 15
 88. Élet és halál a borostyánkőrdombon. *Magyar Nemzet*, 1938. okt. 14. p. 14
 89. Gorove László levél az ítéletidőről. *Magyar Nemzet*, 1938. okt. 26. p. 15
 90. A gyémánt regénye. *Magyar Nemzet*, 1938. okt. 30. p. 24
 91. Voltak-e óriások? *Magyar Nemzet*, 1938. nov. 5. p. 15
 92. Amikor Kelet és Nyugat a Felvidéken találkozott. *Magyar Nemzet*, 1938. nov. 16. p. 15
 93. Sárkányok a Felvidéken. *Magyar Nemzet*, 1938. nov. 26. p. 15
 94. Csodasók a Felvidéken. *Magyar Nemzet*, 1938. dec. 13. p. 15
 95. Karácsonyi fenyőfák. *Magyar Nemzet*, 1938. dec. 23. p. 15
 96. Őt világrész drágaköve. *Magyar Nemzet*, 1938. dec. 25. p. 93
 97. Ne kezdjétek háborút, ha nincs olajotok. *Magyar Nemzet*, 1938. dec. 25. p. 72
 98. Triophodon angustidens Cuv. forma praetypica koponyamaradványa Zagypapálfalváról. *Ann. Mus. Nat. Hung.* 1939. XXXII. köt., pp. 1963—1964., IV tábla
 100. A Himalája titokzatos „hömberetnek” meséje. *Magyar Nemzet*, 1939. jan. 5. p. 15
 101. A tenger szerelme. *Magyar Nemzet*, 1939. jan. 26. p. 15
 102. Megmozdult földek. *Magyar Nemzet*, 1939. jan. 29. p. 10
 103. A kínai Nagy Fal. *Magyar Nemzet*, 1939. febr. 21. p. 15
 104. Az asszony és az igazgyöngy. *Magyar Nemzet*, 1939. ápr. 20. p. 15
 105. Az örök betegség. *Magyar Nemzet*, 1939. máj. 26. p. 15
 106. A titokzatos rokmadár. *Magyar Nemzet*, 1939. dec. 12. p. 11
 107. A fekete halál. *Magyar Nemzet*, 1939. dec. 24. p. 12
 108. Földrengést jelentenek. *Búvár*, 1939. V. évf. 2. szám, pp. 85—89
 109. Orszlánok Indiában. *Búvár*, 1939. V. évf. 4. szám, pp. 316—317
 110. Egő föld az emberek talpa alatt. *Búvár*, 1939. V. évf. 8. szám, pp. 621—625
 111. Francia könyv a „Patkányok bejövételéről”. *A Természet* 1939. XXXV. évf. 1. szám, pp. 15—16
 112. Földolajmocsarak. *Magyar Nemzet*, 1940. jan. 31., p. 9
 113. Monda és természettudomány. *Magyar Nemzet*, 1940. febr. 21. p. 9
 114. Baku van soron. *Magyar Nemzet*, 1940. febr. 29. p. 9
 115. A szörnyű krák. *Magyar Nemzet*, 1940. márc. 9. p. 9
 116. Sárkánygyíkok Erdély földjén. *Magyar Nemzet*, 1940. okt. 3. p. 9
 117. Az elefánteset pótnyagjai. *Búvár*, 1940. VI. évf. 3. szám, pp. 150—151
 118. A Bryce-Kanyon csodálatos világa. *A Természet*, 1940. XXXVI. évf. 12. szám, pp. 158—159., 1—2 kép
 119. A magyar kardorrú hal. *A Természet*, 1941. XXXVII. évf. p. 25.
 120. A magyar tengeri tehén. *A Természet*, 1941. XXXVII. évf. p. 27
 121. A magyarföldi kapafogó ősefánt. *A Természet*, 1941. XXXVII. évf., 4. szám, pp. 41—43., 1—6 kép
 122. A Mammut Magyarföldön. *A Természet*, 1941. XXXVII. évf. 5. szám, pp. 62—64., 1—5 kép
 123. A magyar kardfogú tigris. *A Természet*, 1941. XXXVII. évf. 6. szám, pp. 78—80., 1—5 kép
 124. Ósvilág élet nélkül. *A Természet*, 1941. XXXVII. évf. 7. szám, pp. 90—91
 125. A földi élet hajnalkora. *A Természet*, 1941. XXXVII. évf. 8. szám, pp. 102—104
 126. Die neue paläontologische Ausstellung des Ungarischen Nationalmuseums. *Földt. Közl.* 1943. LXXIII. évf. 1—3. szám, pp. 274—281
 127. A magyar föld kutatóinak emlékezete. *Földt. Ért.* 1943. 2. szám
 128. Jégkorszaki ló átmeszesedett nyelve és agyag. *Földt. Ért.*, 1944., pp. 50—54
 129. Der natürliche Schädelhöhlen Ausgang eines Mammut aus Tata. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nationalis Hung.* 1944. XXXVII. évf. pp. 33—39., I tábla
 130. Előszó Bölsche: Szerem az élők világában — című könyvéhez. *Bibliotheca* kiadása, 1948., pp. 1—8.
 131. Kítaibel Pál. *Term. Tud. Közl.* 1951. LXXXVIII. évf. 1. szám, pp. 1—6
 132. Kossuth Lajos a természettudományok népszerűsítőjéért. *Term. és Tech. (Term. Tud. Közl.)* 1952., pp. 513—515
 133. Természetvédelem hazánkban. Útmutató a Társadalom- és Természettudományi Ismeretterjesztő Társulat előadói számára., 71. szám, 1954., pp. 1—25
 134. Sárkánygyíkok birodalma. *Népszava*, 1954., 82. évf., 199. szám, aug. 24.
 135. Der Penisknochen des Höhlenbären. *Acta Veterinaria*. Budapest, 1955. V. köt., Fasc. 1., pp. 39—60., I—II tábla
 136. Untersuchungen an pathologisch veränderten Knochenresten verschidener Wirbeltiere aus der Höhle von Istállóskó. *Acta Archeologica*., Budapest, 1955. V. köt., pp. 193—210., LIV—LXIII. tábla
 137. Békák és társai. *Élet és Tudomány*, 1955. X. évf. 12. szám, pp. 363—365
 138. Ósállatok a szivarszzipkában és pecsényistájon. *Élet és Tudomány*, 1955. X. évf. 19. szám, pp. 599—602
 139. Masztondon cacsokban. *Élet és Tudomány*, 1955. X. évf. 32. szám, pp. 1003—1006
 140. Utazás az óriás sárkánygyíkok világában. *Élet és Tudomány*, 1955., X. évf., 33. szám, pp. 1199—1204
 141. Ósvilági táj Bátorligeten. *Élet és Tudomány*, 1955. X. évf. 43. szám, pp. 1369—1372
 142. A mangánércutatis nagyszerű feltedezése Magyarországon. *Népszava*, 1955. okt. 9.
 143. Petényi Salamon János. *Élet és Tudomány*, 1956., XI. évf. 1. szám, pp. 3—6
 144. Kína földtani nyersanyagai. *Élet és Tudomány*, 1956. XI. évf. 4. szám, pp. 99—101
 145. Fogfájós barlangi medve., *Élet és Tudomány*, 1956. XI. évf. 10. szám, pp. 315—318
 146. Az eperjesi oros sárkányai. *Élet és Tudomány*, 1956. XI. évf., 17. szám, pp. 515—518
 147. Lambrecht Kálmán emlékezete. *Élet és Tudomány*, 1956. XI. évf. 31. szám, pp. 973—977
 148. Ósállatok megkövesedett lábnyomai Ipolytarnócon. *Élet és Tudomány*, 1956. XI. évf., 41. szám, pp. 1309—1312
 149. Johanness Petersonius Hain. *Országos Orvostörténeti Könyvtár Közl.*, 1957. 5. szám, pp. 75—106
 150. Kítaibel Pál. *Élővilág*, 1957., 11. évf., 1. szám, p. 57
 151. Kítaibel Pál. *Term. Tud. Közl.* 1957. I. LXXXVIII. évf. 1. szám, pp. 1—6
 152. Ósvilág a gyantacsöppben. *Élet és Tudomány*, 1957. XII. évf. 3. szám, pp. 72—76
 153. Semsey Andor. *Élet és Tudomány*, 1957. XII. évf. 20. szám, pp. 611—614.
 154. Ösemelősök Magyarországon. *Élet és Tudomány*, 1957., XII. évf., 28. szám, pp. 879—884
 155. Nopcsa Ferenc. *Élet és Tudomány*, 1957. XII. évf., 52. szám, pp. 1635—1639
 156. Strandélet az ósvilágban. *Élet és Tudomány*, 1958., XII. évf., 4. szám, pp. 112—116
 157. Strandleben in der Urwelt. *Wissen und Leben*, 1958., 8. szám, pp. 600—604
 158. Odeyrfrowywanie pradžiojów. *Problemy*, 1958. 5. szám, pp. 345—351
 159. Óséletkutatás Ipolytarnócon. *Term. Tud. Közl.* 1958., 5. szám, pp. 162—165
 160. Vadász Elemér: Földtörténet és földfejlődés. (Ismeretetés) *Term. Tud. Közl.* 1958. I., 1. szám, p. 43
 161. Ipolytarnócon kirándulóhely lesz. *Természetjárás*, 1958. 3. szám, pp. 8—9
 162. Zivót na plázi v pravkem svetic. *Veda a zivot*. Brno, 1958., 5—6. szám, pp. 311—314
 163. Kítaibel Pál, a magyar föld felfedezője. *Magy. Tud. Akad. Biol. csoportjának közleményei*, 1958. II. köt. 2. szám, pp. 113—121
 164. Vadász Elemér: Földtörténet és Földfejlődés. (Ismeretetés). *Magy. Tud.* 1958., LXV. 8—9. szám, pp. 389—390
 165. Természetvédelem. *Élet és Tudomány*, 1958. XIII. évf. 6. szám, pp. 175—179

166. Jávorka Sándor hetvenöt éves. Élet és Tudomány, 1958., XIII. évf., 13. szám, p. 386
167. A Kilimandzsáró és a Ruwenzori. Élet és Tudomány, 1958., XIII. évf., 33. szám, pp. 1040–1044
168. Fogasgerű madarak. Élet és Tudomány, 1958., XIII. évf., 40. szám, pp. 1254–1257
169. Hozzájárulás Kretzoi Miklós: Életföldtani vizsgálatok módszertani jelentősége és eddigi eredményeihez. A Magyar Tud. Akad. Műszaki Tud. Osztályának Közleményei, 1959., XXIII. köt., 3–4. szám, p. 379
170. Ósvilági tojások és elvenszülő halgyíkok. Élet és Tudomány, 1959., XIV. évf. 13. szám, pp. 391–394
171. Óriások. Élet és Tudomány, 1959., XIV. évf., 8. szám, pp. 235–238
172. Az ósvilági élet fejlődésének első nyomai. Élet és Tudomány, 1959., XIV. évf. 10. szám, pp. 299–302
173. Mit ettek az ósállatok? Élet és Tudomány, 1959. évi kalendáriuma, p. 68
174. Jégkorszak. Uo. p. 207
175. Óriásmadarak az ósvilágban. Uo. p. 243
176. A gerinc fejlődése a földtörténeti idők folyamán. Élet és Tudomány, 1960., XV. évf. 13. szám, pp. 391–393.
177. A köszénmocsár lakói. Élet és Tudomány, 1960., XV. évf., pp. 503–506
178. Az óshüllők meghódítják az egész földet. Élet és Tudomány, 1960., XV. évf., 23. szám, pp. 719–723
179. Pusztulás földön, vízben és levegőben. Élet és Tudomány, 1960., XV. évf., 26. szám, pp. 820–824
180. Szovjet expedíció a Góbi sivatagban. Élet és Tudomány, 1960., XV. évf., 43. szám, pp. 1368–1370
181. Az ipolytarnóci ósvilág strand. (Kenyeres Lajos — ifj. Tildy Zoltán: Védett természeti ritkaságaink) Mezőgazdasági Kiadó, 1960., pp. 215–223
182. Élő ósvilági növények és állatok Bárioligetén. Uo. pp. 173–181
183. Nagyimir Kovalcsukij. Term. Tud. Közl. 1960. 9. szám, pp. 417–418
184. Ósállatok betegségei. Term. Tud. Közl. 1960. IV. köt., 3. szám, pp. 122–124
185. Megtalálták a világ legősibb emberét? Élet és Tudomány, 1961., XVI. évf. 7. szám, pp. 208–213
186. Ósgyiktemető Bernissart-ban. Élet és Tudomány, 1961., XVI. évf., 16. szám, pp. 507–508
187. Természetvédelem. Élet és Tudomány, 1961., XVI. évf., 33. szám, pp. 1031–1034
188. Egy új tudományág születése. Élet és Tudomány, 1961., XVI. évf., 37. szám, pp. 1150–1162
189. A Magyar Állami Földtani Intézet Múzeuma. A Magyar Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1961. pp. 92–94
190. Ósvilági tengeri szörnyek. Élet és Tudomány, 1961. évi kalendáriuma, p. 171
191. Szerencsétlenségek az ósvadászok életében. Uo. p. 405
192. Bevezetés Norbert Casteret: Harmic év föld alatt — c. könyvéhez. Gondolat, 1962. pp. 5–13., 1–4 tábla
193. Új-Aszkánia. Élet és Tudomány, 1962., XVII. évf., 3. szám, pp. 75–78
194. Ósvilági tojások. Élet és Tudomány, 1962., XVII. évf., 4. szám, pp. 103–107
195. Kövesedett gyomortartalom és gyomorkövek. Élet és Tudomány, 1962., XVII. évf., 10. szám, pp. 311–314
196. Ósvilági lábnymok. Élet és Tudomány, 1962., XVII. évf., 13. szám, pp. 391–395.
197. Halál az ósvilágban. Élet és Tudomány, 1962., XVII. évf., 23. szám, pp. 707–711
198. Ragadozók tanyái az ósvilágban. Élet és Tudomány, 1962., XVII. évf., 28. szám, pp. 867–870
199. A leghíresebb magyar ósállat. Élet és Tudomány, 1962., XVII. évf., pp. 1611–1614
200. A tenger és az ósvilági rák. Élet és Tudomány, 1962., XVII. évf. 1. szám, pp. 8–12
201. Lajlhárók. Élet és Tudomány 1962-es kalendáriuma, p. 195
202. Az ismert legrégebbi betegségnymok izeltlábú állatok ősmaradványain. TermTud. Közl. 1963., 7. szám
203. Eleven kövületek. Élet és Tudomány, 1963. évi kalendáriuma, p. 220
204. A fekete gerine története. Élet és Tudomány, 1963., 9. szám, pp. 263–266
205. Magyarország vízföldtani atlasza. (Ismertetés) Term. Tud. Közl. 1963. V. p. 238
206. Vannak-e ismeretlen állatorrások? Élet és Tudomány, 1963. 31. szám, pp. 972–975
207. Az őselletudomány két úttörője. Élet és Tudomány, 1963. 50. szám, pp. 1571–1574
208. Heinrich Schliemann. (Ismertetés) Term. Tud. Közl. 1963. X. 10. szám, p. 478
209. Földünk állatorrásai. Élet és Tudomány, 1964. 10. szám, pp. 441–445
210. Ósvilági cecelég. Élet és Tudomány, 1964. 23. szám, pp. 1084–1085
211. Az eltűnt végtag története. Élet és Tudomány, 1964. 36. szám, pp. 1708–1711
212. Az Anktartisz ősi élte. Élet és Tudomány, 1964. 41. szám, pp. 1848–1951
213. Lapátfog és agyarkapa. Élet és Tudomány, 1964. 48. szám, pp. 2292–2295
214. Present State and Progress of Paleopathology. Acta. Geol. 1964. VIII. köt., pp. 193–201
215. Palaeophysiological és palaeopathological jegyzetek. Országos Orvostörténeti Könyvtár Közl. 1964. 29. szám, pp. 73–88
216. Ósállattemetők. Élet és Tudomány, 1964. évi kalendáriuma, p. 357
217. A 30 éve megjelent Búvár alapítójára, Lambrecht Kálmánra emlékezünk. Búvár. 1965. X. évf., 1. szám
218. Az őslénytan úttörői. Élet és Tudomány, 1965. 1. szám, pp. 36–39
219. A hiányzó láncszem, a jurakori ősmadár. Élet és Tudomány, 1965. 5. szám, pp. 204–208
220. Repülőárhányok. Élet és Tudomány, 1965. 12. szám, pp. 560–564
221. A csodálatos rokmadár története. Élet és Tudomány, 1965. évi kalendáriuma, p. 54
222. A paleopatológia mai állása és fejlődése. Term. Tud. Közl. 1965. 4. szám, pp. 184–187
223. Az Archaeopteryx és az evolúció. A VI. Orsz. Biol. Napok előadásai. Gondolat Kiadó, 1965. pp. 54–66., 1–11 kép, I–II. tábla
224. Élő kövületek. Ifjúsági Magazin, 1966. II. évf. 10. szám
225. Kirándulás a szárazföldre. Élet és Tudomány, 1966. XXI. évf. 9. szám, pp. 411–419
226. Ósvilági keltetőtelep. Élet és Tudomány, 1966. XXI. évf. 18. szám, pp. 228–232
227. Az óriás tengergyík felfedezése. Élet és Tudomány, 1966. XXI. évf., 49. szám, pp. 2333–2336
228. Utazás hazánk földjén a kőszénidőszakot a jégkorszakig. Élet és Tudomány 1966-os Kalendáriuma
229. A balatoni kesekéköröm. Élet és Tudomány 1967-es Kalendáriuma, pp. 241–243
230. Kihalt óriásmadarak. Élet és Tudomány, 1967. XXII. évf. 8. szám, pp. 350–353
231. Fülöp József—TASNÁDI KUBACSKA András: Földtani természetvédelmi területeink helyzete és a további feladatok ezen a téren. M. Áll. Int. 1967., pp. 1–35., 1–13 térkép, 1 fénykép
232. Gyűjtőtan az ósvilágban. Fiúk Evkönyve, pp. 350–353. 1967
233. Dinoszaurusz lábnymok hazánkban. Élet és Tudomány, 1967. XXII. évf., 24. szám, pp. 1118–1121
234. Rudapithecus hungaricus: A rudabányai ősmajom. Élet és Tudomány, 1967., XXII. évf., 44. szám, 2083–2085
235. A természetudomány nagy úttörője. Százötven éve halt meg Kitaibel Pál. Népszabadság, 1967. dec. 13., p. 7
236. Kétmilliárd éves „öcsisiga” és az élő kövület. Élet és Tudomány Kalendáriuma 1968-ra. 1967. pp. 367–369
237. Dr. Koosis Ferenc: Élet és halál. Kossuth Könyvkiadó, 1967. (Ismertetés) Élet és Tudomány, 1968. 12. szám, XXIII. évf. p. 575
238. Hantken Miksa és a hazai földtani kutatás. Természet Világa, 1968., 5. szám, pp. 208–209
239. A Magyar Állami Földtani Intézet Gyűjteményei. Földt. Kut. 1969., XII. évf., 1. szám, pp. 28–31. (angol és orosz resumével)
240. A Magyar Állami Földtani Intézet, az első száz éves kutatóintézet hazánkban. Élet és Tudomány, 1969., XXIV. évf., 36. szám, pp. 1707–1711
241. A föld és az élet története. Az élet fejlődése. Élet és Tudomány, 1969. XXIV. évf., 14. szám, pp. 632–636

242. A föld és az élet története. A szárazföld és a levegő benépesítése. Élet és Tudomány. 1969. XXIV. évf., 15. szám, pp. 698—703
243. Száz éves a Földtani Intézet. Term. Világa., 1969., 100 évf., 10. szám, pp. 1449—1451
244. Dr. Vértés László emlékezete. (1914—1968) Földt. Közl. 1969., XCIX. köt., 4. füz., pp. 305—307
245. Sárkányok az újvilágban. Móra Kiadó, Fiúk Évk. 1970. pp. 247—251
246. Ásványlarátok klubja. Magyar Hírlap, 1970. márc. 20.
248. Mammutagyar vándorúton. Élet és Tudomány. 1970., 45. szám, pp. 2127—2130
249. Osálatok röntgenképe. Delta, 1971. 1. szám, pp. 33—35
250. A szökőkút. Múzeumi Közl. 1971. 1. szám, pp. 134—143
251. Miről vallanak az ősvilági növények és állatok maradványai? Élet és Tudomány. 1971. 49. szám, pp. 2313—2317
252. Élőlények a perm korszakból. Magyar Hírlap, 1972., 35. szám, febr. 4.
253. Lóczy Lajos keletázsiai utazása. Élet és Tudomány. 1972. XXVII. 9. szám, pp. 407—412
254. A Magyar Állami Földtani Intézet halottai 1970-ben. M. A. Földt. Int. Évi Jel. az 1970. évről, Budapest, 1972., V. (Schréter Zoltán, Noszky Jenő, Zalányi Bála) pp. 13—17
255. A hazai föld kutatója Szabó József. Élet és Tudomány. 1972., XXVII. évf., 48. szám, pp. 2270—2273
256. Id. Lóczy Lajos. Magyar Hírlap 1974. november 2.
257. Az ipolytarnóci lábnymos homokkő őseletnyomai.
A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1974-ről. Budapest, 1976. pp. 77—94., mellékletekkel

Irodalmi jegyzéket összeállította:
DR. KRIVÁN PÁL

Kovács Lajos emlékezete

(1908. június 14. — 1978. június 24.)

Dr. Némédi Varga Zoltán



Alig 10 nappal 70. születésnapját követően, 1978. június 24-én Miskolcon elhunyt DR. KÓVÁCS Lajos egyetemi tanár, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa.

Kovács Lajos professzorra emlékezünk, akiben a tanítani vágyás, melyet a néptanító édesapától és nagyapától örökölt, nemesen ötvöződött a kutatói hajlammal, a természet titkai megismerésére való törekvéssel. Az a közel félévszázad, amelyet életéből a tanításra, a megszerzett tudás átadására szentelt, és amely alatt mintegy félszáz tudományos műve, dolgozata, könyve, egyetemi jegyzete és ismeretterjesztő munkája jelent meg, egy termékeny életpályát fog át, melynek nagyobbik részét az egyetemi hallgatók oktatására, nevelésére és a földtan, ezen keresztül a hazai föld, a szülőföld szeretetének elmélyítésére fordította.

1908. június 14-én született a Fejér megyei Csákváron. Családjában már ha-

gyomány volt a tanítói pálya. Édesapja csákvári elemi népiskolai tanító volt, éppenúgy mint az 1848/49-es szabadságharcos honvéd nagyapa KOVÁCS Mihály. Korán árvaságra jutott. Amikor beírták az elemi iskola első osztályába, akkor tört ki az I. világháború s édesapja már a következő évben mint honvéd hadapród-örmester elesett Doberdón az Isonzó melletti harcokban. Édesanyja, CSIKESZ ILONA szerető gondoskodása mellett, nagybátyja, CSIKESZ Sándor anyagi támogatásával az elemi iskola négy évét követően a középiskolai tanulmányait 1918-tól kezdve — a gimnázium II. és III. osztályának kivételével, melyet Pécssett végzett — a hajdúböszörményi gimnáziumban folytatta és ott is érettségizett 1926-ban.

Családi hagyományok folytatásaként, a természet, a növények szeretetétől indítva kezdte meg egyetemi tanulmányait mint természettudományi — földrajz szakos hallgató a debreceni Tudományegyetem Bölcsész-tudományi Karán 1926-ban. Az alapvizsgát 1928. tavaszán tette le nyelv- és irodalom, természettudomány és földrajz tárgyakból. Dicséretes eredményű szakvizsgát tett természettudományból és földrajzból 1930. tavaszán, majd pedagógiai vizsgát 1932. tavaszán. A középiskolai tanári oklevelet 1932. május 11-én kapta meg.

Egyetemi éve alatt több volt, mint egyszerű egyetemi hallgató. Tanulmányai kezdeti szakaszában különös vonzalmat tanúsított az ásvány- és földtani tárgyak iránt, így már az 1928/29. tanévben, harmadéves egyetemi hallgató korában, önálló munkát folytatott, a kezdők gyakorlatát vezette az Ásvány- és Földtani Intézetben DR. TELEGDI ROTH Károly professzor irányításával. Szorgalma, lelkiismeretes munkája alapján a következő tanév második felében a bölcsészeti kar díjtalan gyakornokká választotta a tanszék mellé. Az 1930/31. tanévben továbbra is díjtalan gyakornok, majd 1931/32. tanévben tb. tanársegéddé nevezték ki. Tudományos munkáját 1930-ban a debreceni Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Intézete gyakornokaként kezdte meg, amikor is az intézet vezető professzorától DR. TELEGDI ROTH Károlytól az Északi Bakony egy kisebb, de földtanilag érdekes területrészenek, a Tés melletti Hamuházai hegység földtani térképezésére, ill. őslénytani és rétegtani feldolgozására kapott megbízást. Ezt a munkáját, melynek anyagfeldolgozását, ösztöndíjjal a M. Áll. Földtani Intézetben végezte, doktori értekezésékként nyújtotta be, „Adatok az Északi Bakony juraképződményeinek ismeretéhez” címmel. Doktori szigorlatát 1930. őszén tette le geológiából, mint főtárgyból, ásvány- kőzettan és földrajz melléktárgyakból „cum laude” eredménnyel. 1931. december 3-án avatták bölcsészdoktorrá. Az az indíttatás, amelyet professzorától kapott nemcsak azt jelentette, hogy tovább folytatta a doktori disszertációval megkezdett munkát, melynek homlokterében az őslénytani vizsgálatok, azonbelül is az Ammoniteszek tanulmányozása állt, hanem az állandó továbbképzést is. Második dolgozatát „Néhány középső-liász Ammoniteszfaj az Északkeleti Bakonyból” címmel DR. NOSZKY Jenő a Nemzeti Múzeum őslénytani osztályának igazgatója mutatta be a Magyarhoni Földtani Társulat 1932. május 9-én tartott szakülésén, ugyanakkor választották a társulat tagjává.

A középiskolai tanári oklevél megszerzését követően 1932-ben benyújtotta pályázatát a nyíregyházi ref. Tanítónőképző Intézetben meghirdetett természettudomány-vegytan szakos tanári állásra. A pályázat anyagában ez áll: „Megválasztásom esetén kötelezem magam, hogy kémiaiából, mint harmadik szaktárgyból meg fogom szerezni az alap- és szakvizsgát a vizsgálati szabályzat által engedélyezett legrövidebb idő alatt”. Így is lett, már a következő évben, 1933-ban alapvizsgát tett kémiaiából.

1932. és 1940. között Nyíregyházán tanított, de nem lett hűtlen a tudományos munkához sem. Az 1932/33. tanévben az előző éveikhez hasonlóan belföldi tudományos kutatói ösztöndíjat kapott a bakonyi liásszal kapcsolatos őslénytan és biosztratigráfiai vizsgálatok és Ammonites-faunák feldolgozása céljából.

Az 1936/37. tanévben külföldre szóló tudományos ösztöndíjat nyert el. Bécsben a Collegium Hungaricum ösztöndíjasaként az ottani Természettudományi Múzeum Geológiai és Paleontológiai osztályán az Északi Bakony több jura előfordulásából, nagyobb részben liász képződményekből származó, fajokban gazdag Ammonites-fauna monografikus feldolgozását végezte el. Munkája során kapcsolatba került a bécsi Földtani Intézet kutatóival és többször részt vett az Osztrák Földtani Társaság földtani kirándulásain is. A 132 fajból álló liászkorú Ammonites-fauna ismertetését tartalmazó monográfia a *Geologica Hungarica Series Palaeontologica* 17. köteteként 1942-ben jelent meg. Az Ammonites-fauna feldolgozása során feltűnt neki, hogy a Phyllocerasok rendszerezésében hiányzik az egyértelműség, ezért az 1939-ben megjelent munkájában a Phylloceras genus rendszerezését igyekezett elvégezni egységes szemléletben.

Az oktatói munkája magasabb színvonalra történő emelése céljából 1939-ben tanítóképző intézeti tanári oklevelet szerzett a szegedi Tanítóképzőintézeti Tanárképző Főiskolán.

Visszatérve Debrecenbe több oktatási feladatot vállalt. 1940-től 1952. szeptemberéig a debreceni Református Kollégium Leánygimnáziumának tanára. Egyidejűleg 1942. és 1946. között a debreceni Mezőgazdasági Főiskola, később az Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kara Debreceni Osztálya meghívott szakelőadója is volt a „Geológia” c. tárgy előadásával. 1944-ben a szegedi Tudományegyetem Matematikai és Természettudományi Kara egyetemi magántanárrá habilitálja „A földtörténet középkora (mezozoikum)” c. tárgykörből.

1945. szeptemberétől a debreceni Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karának meghívására az Ásvány- és Földtani Intézet előadásait látta el mint meghívott előadó, ugyanakkor mint megbízott igazgató vezette az intézetet, ez utóbbi minőségben 1949-ig. Ebben az időszakban a következő tárgyakat adta elő: Kristálytan, Általános ásványtan, Rendszeres ásványtan, Általános földtan, Őslénytan, Történeti földtan és Kőzettan. 1949. és 1953. között szakelőadói minőségben dolgozott tovább, feladata ekkor a Történeti földtan és az Őslénytan c. tárgyak előadására szorítkozott. 1951. és 1953. között három egyetemi jegyzetet is kiadott.

Az oktatói munka mellett a nyári szünidőket a Földtani Intézet megbízásából földtani térképezéssel töltötte Deveser és Nyírad környékén, ill. a Mecsek-hegységben.

1953. januárjában a M. Áll. Földtani Intézethez nevezték ki azzal a feladattal, hogy Debrecenben szervezze meg az intézet kirendeltségét és vezesse azt. Megbízatását 1954. januárjáig látta el.

1953. nyarán ismét a Mecsek-hegységben térképezett. Vasas—Hosszúhetény—Pécsvárad közti területről készített térképe és jelentése az azt követő fekete-köszénkutatás nélkülözhetetlen eszközévé vált.

1953-malléletpályájának első — Debrecenhez és Nyíregyházához kapcsolódó — szakasza, a pályakezdés, a tanító tudóssá érlelődés éve, amelyhez elismerés és jelentős tudományos eredmények járultak, lezárult.

1954. januárjában DR. VENDEL Miklós professzor meghívására Sopronba ment, ahol a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Kara Földtan-Telep-

tani Tanszékére nevezték ki egyetemi docensnek. Történeti földtan, Földtan, olajbányász hallgatók részére, Magyarország földtana és Hidrogeológia tárgyakkal kapcsolódott be a tanszék munkájába. Részt vett a soproni Vízművek fejlesztését célzó vízkutató fúrások, a soproni nyersanyagkutató vállalat kavicsbányaüzemének fejlesztését biztosító földtani térképezési, sekélyfúrási és anyagvizsgáló munkában, ill. azok irányításában. Évről-évre jelentek meg dolgozatai az egyetemi Közleményekben. Szintetizáló dolgozatot közölt Dunántúl mezozoós ősföldrajzáról. Egyik munkájában az Ammonites-ház alaktani tulajdonságai és az egykori állattest közt feltételezhető kölcsönhatásokat vizsgálta, s ennek alapján az Ammonitesek életmódjára vonatkozó következtetésekkel igyekezett megközelítő képet vázolni az egykori életmódra. A másikon pedig az Északi-Bakonyi felsőliásának alján földúsult mangánérc genetikájára igyekezett rávilágítani elnagyoltosodott szerves maradványok, főleg Ammonites-kőbelek segítségével.

Soproni éveit alatt készítette el kandidátusi disszertációját „A bakonyi juratenger kávashegy-lókuúti részének bionómiai vonatkozásai a fáciesváltozások tükrében” címmel, melyet 1958. február 14-én sikeresen megvédett. Az az alig több mint fél évtized, amelyet Sopronban töltött, pályájának jelentős szakasza volt. Szívélyes, kollegiális kapcsolat és barátság alakult ki közte és VENDEL Miklós professzor között. Erről a mindvégig tartó kölcsönös tiszteletről vallott színesen visszaemlékezéseiben. A sokoldalú oktatói-nevelői gyakorlat kialakulása és tudományterületének magas szintű művelése a soproni évek jellemzői.

1959. júliusában, amikor a Bányamérnöki Kar és a Földtan-Teleptani Tanszék Miskolcra költözött, KOVÁCS Lajos professzor nehezebb körülmények között, de töretlenül folytatta tovább oktatói és tudományos munkáját. A kiteljesedés évei következtek. Nem szakadt meg a kapcsolata Sopronnal sem. Még 1959. márciusában a Magyar Hidrológiai Társaság elnökségének felkérésére megszervezte a Fertő-tó Kutató Tudományos Bizottság soproni részlegét, melynek ügyvezető elnöke lett. Az 1960-ban budapesti székhellyel teljessé vált Fertő-tó Kutató Tudományos Bizottság helyettes ügyvezető elnökévé választották. Ezt a tisztséget 1964-ig töltötte be.

1960. és 1962. nyarán az Országos Földtani Főigazgatóság megbízásából részt vett a Sopron környéki földtani térképezésben és a vele kapcsolatos anyag feldolgozásában. A gyakorlati élettel való szoros kapcsolatnak mindig nagy jelentőséget tulajdonított.

A tiszteletré méltó, sokoldalú, nemeslelkű, szerény professzor saját maga mutatott példát arra, hogyan lehet és kell az elméleti ismereteket a gyakorlati munkával összekapcsolni akkor, amikor tudományos témáit a gyakorlati életből merítette.

Amikor nyaranta földtani térképező munkát folytatott a Bakonyban, a Mecsek-hegységben és Sopron környékén, mindig elmélyült, alapos, magas tudományos felkészültségről tanúskodó jelentéseket, publikációkat készített.

Azt akarta, hogy amikor egyetemi előadásain hazánk földtanáról beszél, akkor a közvetlenül szerzett ismereteket adja át. Hallgatói érezték, tudták és tapasztalták ezt nemcsak előadásain, hanem a tanulmányutak alkalmával is.

Miskolcon az oktatás mellett a szakmai-társadalmi munkában is jelentős részt vállalt. 1961. őszén, amikor a Magyarhoni Földtani Társulat Észak-magyarországi Csoportja Miskolcon megalakult, vezetőségi taggá, s egyben társelnökké választották.

Külföldi tanulmányútjai: 1961. (NDK, Freiberg), 1962. (Lengyelország, Krakkó, Varsó), 1962–65. (Ausztria, Bécs, Innsbruck, Eisenstadt), 1964. (Csehszlovákia, Prága, Bratislava) oktatói és tudományos munkáját segítették elő.

Számos külföldi paleontológussal tartott kapcsolatot levelezés vagy személyes találkozások útján. Különösen szívélyes és régi barátság fűzte több osztrák geológushoz. 1965. szeptember 17–30 között dr. H. ZAPFE professzor, a bécsi Természettudományi Múzeum Geológiai-paleontológiai osztályának vezetője és dr. E. THENIUS professzor, a bécsi Tudományegyetem Őslénytani Intézete vezetője meghívására a hazai mezozoikummal kapcsolatos összehasonlító földtani és fáciestanulmányokat végzett a megnevezett intézetekben. Úgyszintén dr. H. ZAPFE professzor meghívására utazott Bécsbe, hogy az Osztrák Paleontológiai Társaság szakülésén előadást tartson. Az 1968. június 27-én megtartott előadás címe: Grundzüge der Stratigraphie des ungarischen Mesozoikums” volt.

Tudományos és oktatói munkájának külföldi elismerését jelentette a meg-tisztelő meghívás, melyet dr. W. HEISSEL professzortól, az innsbrucki Tudományegyetem Geológiai és Paleontológiai Intézete vezetőjétől kapott, hogy az 1968/69. tanév nyári szemeszterében vendégprofesszorként tartson előadásokat. 1969. május 15–július 10. között heti 3 órában „Die Autzüge des geologischen Aufbaues von Ungarn” címmel tartott előadásokat.

1964. nyarán az NDK-ba, 1972. tavaszán Csehszlovákiába, nyáron pedig a Szovjetunióba (Moszkva, Kaukázus) vezetett egy-egy hallgatói csoportot csere-termelési gyakorlatra.

Közben folyamatosan jelentek meg tudományos munkái. Továbbra is foglalkoztatják a bakonyi juratenger bionómiai kérdései. Az 50-es évek végén és a 60-as évek elején különösen a feketekőszén- és az uránkutatás anyagfeldolgozó területéről készült, az üledékképződés szabályszerűségével, a ciklusossággal és ritmussággal foglalkozó, többnyire kéziratos munkák témaköréhez csatlakozott, amikor terjedelmes dolgozatban ismertette a hazai kőszéntelepes üledéksorok rétegtani helyzetét az üledékképzési ciklusok szemlélete alapján. A Fertő-tó tudományos kutatásában vállalt feladata részeként foglalkozott a tó földtani kialakulásával.

Oktatási segédletek, jegyzetek sorát egy szerény, de az egyetemi hallgatók és a gyakorló geológusok számára is egyaránt fontos füzettel indította el: Dőlés-szög átszámítási táblázatok földtani szelvények szerkesztéséhez. Nagy kár, hogy ez a füzetecske széles körben nem terjedt el, mert a hazai földtani szelvény-szerkesztéseknél nagy szükség lenne rá.

1963-tól volt tagja a Mediterrán Rétegtani Bizottság, Magyar Nemzeti Bizottság jura albizottságának. 1965. és 1967. között az MTA Földtani Bizottságának tagjaként működött. 1966. augusztus 1-vel nevezték ki az NME Földtan-Teleptani Tanszékére egyetemi tanárnak.

1965-ben egyetemi jegyzetként, 1967-ben pedig a Tankönyvkiadó gondozásában jelent meg Magyarország regionális földtana c. 250 oldalas tankönyve. 1966-ban Geológia II. megjelöléssel a bányamérnökhallgatók számára adott ki jegyzetet. A Történeti földtan jegyzete Földtan II. címmel jelent meg 1967-ben. Az volt a szándéka, hogy amikor nyugdíjba megy, akkor a legkedvesebb tárgyából hosszú ideig használható jegyzet álljon továbbra is rendelkezésre. Ezt a célt szolgálta az 1976-ban megjelent Őslénytan c. jegyzete.

1964-ben foglalkozott először a mecseki „középsőliász” foltos mészmárga-összlet rétegtani helyzetével. A több száz méter vastag, makroszkóposan egy-vegetű kifejlődéssel jellemezhető, ősmaradvány-szegény liász foltosmárga-mész-

márka összletből kikerült viszonylag rossz megtartású, de a korbesorolás szempontjából alapvető jelentőségű Ammonites-fauna vizsgálatával esaknem egy évtizedig foglalkozott. Aprólékos, nagy türelmet igénylő, magas tudományos felkészültséget és gyakorlatot követelő munkával készítette el ebből az anyagból az akadémiai doktori értekezését „A meeseki liász foltsmárka Ammonites-faunája és üledékföldtani vizsgálata” címmel. Bár az opponensi vélemények alapján a bírálóbizottság negatív álláspontot foglalt el, e sorok írója, aki közel két évtizedig munkája során sokszor találkozott a foltsmárkaösszlet korproblémájával, őszintén reméli, hogy az a jelentős munka nem marad sokáig kéziratban, s szerzője ha posztumusz is, de megkapja érte az őt megillető elismerést.

Családi élete nem volt zökkenőtől mentes. 1940-ben házasodott meg, felesége, RÚZSÁS JOLÁN zenepedagógus volt. Három fiú- és egy leánygyermekük született: Gerzson (sz. 1941.), Adorján (sz. 1947.), Gedeon (sz. 1951.) és Izabella (sz. 1954.). Az 1956-os események szétszakították a családot, felesége a gyermekekkel Ausztriába költözött és többszöri hívásra sem tért vissza. A gyermekeit nagyon szerető, magára maradt édesapát csak az vigasztalhatta, hogy miután feleségétől 1958-ban törvényesen elvált, majd ezt követően feleségül vette D. RÁTKAY ILONÁT, benne mindig vidám, jó kedélyű és szerető társra talált, aki még a súlyos betegség utolsó szakaszában is szorgos ápolásával és szerető gondoskodásával szebbé tudta varázsolni az életét.

KOVÁCS Lajos professzor annak a két világháború között indult geológus-nemzedéknek volt kiemelkedő képviselője, amely szerény körülmények között kitartóan és szorgalmasan munkálkodott a hazai föld megismerésén.

Többször említette és le is írta, hogy a földtannak csak egy szűkebb területét műveli. Őslénytani, rétegtani, tektonikai, üledékföldtani és ősföldrajzi dolgozatai és az, hogy az egyetemen a földtannak gyakorlatilag minden ágát előadta, nagytudású, széles látókörű professzorra annyira jellemző szerénységet bizonyítja.

Nyelvtudása a német, angol, olasz, eszperantó, ill. latin és ó-görög nyelvek különböző szintű ismeretére terjedt ki.

Ide kívánczok, hogy felismerve az eszperantó nyelvben rejlő szakmailag is nagyszerű lehetőségeket, lelkes támogatójává vált. Tagja volt a Magyar Eszperantó Szövetségnek (HEA) és az Universala Esperanto Asoeio (UEA)-nak. 1965-ben Budapesten tartott Eszperantó Világkongresszuson felkérésre a műszaki osztály ülésének megnyitó és záróbeszédét tartotta. 1968-ban ismeretterjesztő eikket közölt a Hungara Vivo kiadványban a Balaton-felvidéki bazalt-vulkánosságról.

A földtannak azon területén dolgozott, ahol esak kitartó, aprólékos munkával és nagy szorgalommal lehet eredményeket elérni. Ezt nagyon jól tudta. Mégsem vágyott könnyen megszerezhető, látványos sikerekre. Azonban mindig jólesett neki, ha tudományos eredményeit elismerték. Élete végéig büszke volt arra, hogy oktató-nevelő munkáját nyugdíjba vonulásakor magas kormánykitüntetéssel, a Munka Érdemrend arany fokozatának adományozásával jutalmazták.

Tanítványai, munkatársai, barátai tisztelték és szerették.

Nemes egyszerűsége, magabiztos tudása, nagyfokú hivatásszeretete útmutatást jelent minden tanítványa és mindazon fiatal szakember számára, akik hazánk földjének megismerésén munkálkodnak.

Dr. Kovács Lajos szakirodalmi munkássága

1. Adatok az Északi Bakony juraképződményeinek ismeretéhez. (Doktori értekezés). Közlemények a debreceni Tisza I. Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Intézetéből. 1. sz. 1931. pp. 1—60.
2. Adatok az Északi Bakony juraképződményeinek ismeretéhez. Debreceni Tisza I. Tudományos Társaság II. (orvos természettudományi) osztályának munkái. IV. kötet, 1. f. 1931. pp. 129—135.
3. Néhány középső-liászkorú Ammoniteszfaj az Északkeleti Bakonyból. Földt. Közl. 62. 1932. pp. 41—51.
4. Ammoniteszfauna a bakonyi Káváshegy középső liászkorú üledékeiből. Földt. Közl. 64. 1934. pp. 243—265.
5. A lókúti-domb liázképződményeinek sztratigráfiai viszonyai. Közl. a debreceni Tisza I. Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Intézetéből, 1936. 7. pp. 209—239.
6. A Phylloceras genus rendszertani egységei. Közlemény a debreceni Tisza I. Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Intézetéből. 13. „Tisia” 3. Debrecen, 1939. pp. 278—320.
7. Az Északi Bakony liászkorú Ammoniteszeinek monográfiája. Geol. Hung. ser. Pal. 1942. 17. fasc. pp. 1—220.
8. Új Posidonomya-faj a bakonyi alsóliászrétegekből. (Über eine neue Posidonomya-Art aus den älteren Schichten des unteren Lias im Bakonygebirge). Földt. Közl. 73. 1943. p., 184. ill. pp. 260—267.
9. Vezérfonal a mezőgazdasági főiskola hallgatóinak geológiai (ásványtani, közettani) gyakorlataihoz. „Bocskay” Nyomda Érmihályfalva. 1943. pp. 1—26.
10. Posidonomyás rétegek kifejlődése az Északi Bakony alsóliászcsoportjában. Acta Geol. et Palaeont. Fasc. 1., Debrecen 1949, pp. 1—8.
11. A Káváshegy jurakorú üledékeinek sztratigráfiai és mikrotektonikai viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1945—47. évről II. 1951. pp. 191—220.
12. Nyirád környékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1945—47. évről 1951. pp. 221—246.
13. A Deveser és Nyirád közti harmadkori terület földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1948. évről, 1952. pp. 79—84.
14. A Meesekhegység felső-dogger rétegei. Földt. Int. Évi Jel. 1950. évről, 1953. pp. 89—95.
15. A Vasas, Hosszúhetény és Pécsvárad közti terület földtani leírása. Földt. Int. Évi Jel. 1953. évről., 1954. pp. 197—212.
16. Die mesozoische Paläogeographie Transdanubiens. Bányamérnöki és Földmérőmérnöki Karok Közl. 18., Sopron, 1955. pp. 53—82.
17. Die charakteristischen Züge der Lebensweise der Ammoniten mit Hinsicht auf die Faziesbestimmung. Bányamérnöki és Földmérőmérnöki Karok Közl. 19. Sopron, 1956. pp. 227—247.
18. Manganerzausecheidung in den jurassischen Ammonitenmeeren. Bányamérnöki és Földmérőmérnöki Karok Közl. 19. Sopron, 1956. pp. 249—256.
19. Einige Ergebnisse der Analyse einzelner Bakonyer Juraprofile. Nehézip. Műsz. Egyetem Közl. 21. Miskolc, 1960. pp. 139—153.
20. Die Widerspiegelung klimatischer Wirkungen in den jurassischen Ablagerungen. Nehézip. Műsz. Egyetem Közl. 21. Miskolc, 1960. pp. 155—162.
21. Bionómiai kérdések a bakonyi juratengerrel kapcsolatban. Nehézip. Műsz. Egyetem Magyar Nyelvű Közl. 6. 1961., pp. 223—235.
22. Hazai középsőliász üledéksorok rétegtani helyzete az üledékképződési ciklusok szemléletében. Bányászati Lapok 1962. 95. pp. 249—256.
23. A Fertőtő földtani kialakulása. Hidrológiai Tájékoztató, 1962. pp. 122—127.
24. Dőlésszög átszámítási táblázatok földtani szelvények szerkesztéséhez. Műszaki Könyvkiadó, 1963. pp. 1—48.
25. Geológiai I. köt. ismertetése. Szerző: VENDL Aladár. Felsőokt. Szemle 12. 1963. pp. 496—497. Recenzió.
26. A bakonyi juratenger káváshégy-lókúti részének bionómiai vonatkozásai a fácies-változások tükrében. I. A legalsó (hettangi) liázképződmények bionómiai és üledékföldtani vonatkozásai. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 32. 1963. pp. 75—91.
27. Die neue Beurteilung der stratigraphischen Lage des bisherigen mittelliasischen Fleckenmergels im Mecsekgebirge (Südungarn). Nehézip. Műsz. Egyetem Közl. 24. Miskolc, 1964. pp. 93—98.
28. A mecseki „középsőliász” foltos mészmárga rétegtani helyzete. Földt. Közl. 94. 1964. pp. 388—392.

29. A bakonyi juratenger kávashegy-lókkúti részének bionómiai vonatkozásai a fácies-változások tükrében. II. A fiatalabb (szinémuri-lotharingiai) alsóliász-képződmények bionómiai és üledékföldtani vonatkozásai. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 35. 1965. pp. 173—186.
30. A bakonyi juratenger kávashegy-lókkúti részének bionómiai vonatkozásai a fácies-változások tükrében. III. Bakonyi középső liászképződmények bionómiai és fácieskérdései. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 36. 1965. pp. 93—103.
31. A bakonyi juratenger kávashegy-lókkúti részének bionómiai vonatkozásai a fácies-változások tükrében. IV. Bakonyi felső liászképződmények bionómiai és üledékföldtani vonatkozásai. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 36. 1965. pp. 93—103.
32. A bakonyi juratenger kávashegy-lókkúti részének bionómiai vonatkozásai a fácies-változások tükrében. V. Bakonyi dogger és malmképződmények bionómiai és fácieskérdései. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 36. 1965. pp. 273—284.
33. Magyarország regionális földtana. Tankönyvkiadó. Budapest, 1967. pp. 1—250.
34. La bazaltvolkanoj de la Balatonregiono kiel alestantoj.—Hungara Vivo, 1968. pp. 24—26.
35. Liassische Ammoniten aus dem Mecsekgebirge (Südungarn). Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. 54. fasc. 2. 1971. pp. 505—519.
36. Emlékeim Vendel Miklósról. Nehézip. Műsz. Egyetem Közl. 1. Bányászat, 24. 1—2. 1978. pp. 37—40.

* * *

Jegyzetek, szakvélemények, jelentések stb.

1. Az alsódobozai pontusi rétegek flórája. Tanári szakdolgozat. Debrecen, 1930. pp. 1—32.
2. Az ormánsági kisczagla élete. Tanári szakdolgozat. Debrecen, 1930. pp. 1—26.
3. A Kávashegy jurakorú üledékeinek sztratigráfiai és mikrotektonikai vizsgálata. Kézirat. 1943. MÁFI adattár, Ter: 1067, pp. 1—49.
4. Nyirád környékének földtani viszonyai. Jelentés az 1947. év nyarán végzett reambulációs felvételekről. Kézirat. 1947—48. MÁFI Adattár, Ba/17.
5. Deveser és Nyirád közti harmadkori terület földtani viszonyai. Kézirat. 1948. MÁFI Adattár Ba/18.
6. Felső doggerkorú kövületek a Mecsek-hegységből. Jelentés az 1949. év nyarán végzett felvételi munkáról. Kézirat. 1949. MÁFI Adattár, T/118.
7. Előzetes jelentés a Mecsek-hegység területén 1949. VIII. 1—31-ig végzett geológiai terepmunkáról. Kézirat. 1949. MÁFI Adattár: 7/121/a.
8. Jelentés a Helesfa, Bükkösd és Kács környékén előforduló üveggyártási célokra tekintetbe vehető homokokról, valamint kaolinosodott riolittufa előfordulásról. Kézirat, 1949.
9. Jelentés Pécs és Pécsvárad közt előforduló, üveggyártási célokra tekintetbe vehető homokokról. Kézirat, 1949.
10. Mecsek hegység felső dogger rétegei. Kézirat, 1949. MÁFI Adattár: Db. T. F. Sz. 550. p. 1—43.
11. Földtan. Egyetemi jegyzet. Debrecen, 1951. pp. 1—106.
12. A föld és az élet története. Egyetemi jegyzet. Debrecen, 1951. pp. 1—108.
13. Óslénytan. Egyetemi jegyzet földrajz-földtan szakosoknak. Debrecen, 1953. pp. 1—141.
14. A Mecsek hegység Vasas-Hosszúhetény-Pécsvárad közti részének földtani viszonyai. Kézirat. 1953. MÁFI adattár: T/30.
15. Vasas-Hosszúhetény-Pécsvárad közti terület földtani térképe. Kézirat. 1953. MÁFI Adattár. Dd. T. F. Sz. 773. 1 db. térkép.
16. Szakvélemény. Üzemfejlesztési célból végzett szakmunkákról adva a Győr-Sopron, megyei Bánya- és Építőanyagipari Egyesülésnek, 1954. pp. 1—3. (1 geológiai térkép, 3 geológiai szelvény, 10 fúrásszelvény, 10 grafikon, szemcsé- és kémiai elemzési táblázatok).
17. A bakonyi juratenger Kávashegy-lókkúti részének bionómiai vonatkozásai a fácies-változások tükrében. Kandidátusi értekezés. Sopron, 1958. pp. 1—140.
18. Hogyan keletkeztek a szemencék? Munkásakadémiai előadásvázlat. 1. Bányász sorozat. 2. TIT Műszaki Választmányi Szerk. 1960. pp. 1—7.
19. A Sopron környéki 1 : 10.000-es geológiai felvétel jelentése. NME Miskolc, 1961. MÁFI Adattár, Ter: 2082, pp. 1—156.

20. Sajtóközlemény 169. sz. fúrás anyagfeldolgozása és a borsodi barnaköszénmedencére levonható következtetések. (Verebélyi Kálmánnal és Boldizsár Istvánnal közösen). Kézirat, 1962.
21. Jelentés a Sopron környéki 1 : 10.000-es földtani felvételtől. 1–9. rész. NME 1963. MÁFI Adattár: Ter. 1222, pp. 1–64., 36. melléklettel.
22. Magyarország földtana. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Bp. 1965. pp. 1–200.
23. Geológiai II. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Bp. 1966. pp. 1–436.
24. Földtan II. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Bp. 1967. pp. 1–259.
25. Die Hauptzüge des Geologischen Aufbaues von Ungarn. Kézirat. Az innsbrucki Tudományegyetemen tartott előadások anyaga. 1969. pp. 1–159.
26. A meeseki liász foltosmárga Ammonites-faunája és üledékföldtani vizsgálata. Kézirat. 1973. pp. 1–330.
27. A meeseki liász foltosmárga Ammonites-faunája és üledékföldtani vizsgálata. Doktori értekezés tézisei. Miskolc, 1974. pp. 1–7.
28. A meeseki liász foltosmárga Ammonites-faunája és üledékföldtani vizsgálata. Akadémiai doktori értekezés. Kézirat. Miskolc, 1974. pp. 1–217.
29. Őslénytan. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, Bp. 1976. pp. 1–278.

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1979) 109, 349–353

A bányaföldtan szerepe a bányászatban

Dr. Dank Viktor

Tisztelt Ankét! Tisztelt Kollégák!

Tény, és nincs rajta semmi szégyellnivaló, hogy az ember gyakorlati tevékenysége rendszerint megelőzte a tudományos vizsgálatokat és így módon a tulajdonképpeni tudományos igényű kutatómunka az esetek legnagyobb hányadában a gyakorlati igényekből nőtt ki, abból fakadt. A halászat és vadászat köztudottan ősi szakmák, ősi foglalkozások, de ugyanilyen ősi foglalkozás a bányászat is, mely bizonyára megelőzte a földművelést is, hiszen a kőeszközökkel vadászni lehetett és azokat pedig, ha primitív módon is de bányászni kellett.

Megemlíthetem a különböző fémekkel jellemzett történeti korokat, amikor a felszíni kibúvásokon, torlatokon végzett bányászati tevékenység nagyon is nélkülözötte a tudományos alapokat, legalábbis földtani vonatkozásban. Ebben az időben a bányatechnika ugyan jelentősen előrehaladt, hiszen a régi bányákban az ősember, a középkor bányászának leleményességét, technikai felkészültségét csodálhatjuk. Ugyanakkor még sokáig nincs általános elmélet a Föld, a kőzetek, a hasznosítható ásványtársulások képződéséről, vagy ha netalán lenne, azt az akkori egyházi hatalmak kíméletlen kegyetlenséggel megsemmisítik szerzőjükkel együtt. Már csodás emelőszerkezetek, szivattyúk működnek, nagyszerű ácsolatok biztosítják a mélyben a munkát, de még mindig az alkimia, a teremtés, a különböző vallásos eredetű, eelzatú és irányzatú felfogásoknak kell a hivatalosoknak lenniük.

A szénhidrogén kibúvásokat használják, de imádják is és isteni eredetet tulajdonítva mindennek lehatárolják, leszűkítik a lehetőségeket a közvetlen tapasztalatokra, a kibúvásokra, a bányaközelre.

A geológia tulajdonképpen a bányászat igényeként jött létre, de mert oknyomozó kutatásaiban is veszedelmes ellenfélnek bizonyult, a vallás sokáig sikeresen elnyomta, fejlődését gátolta. Azok a bányászok lettek kezdetben geológussá, akiket izgatott minden olyan kérdés, ami az éppen bányászott anyag eredetére, képződésére, feldúsulási folyamataira vonatkozott, hogy ennek segítségével olyan helyeken is megkezdhesék a kutatásokat, ahol egyébként nem tenének. Meg kellett eleveníteni hát a kőbe merevedett évmilliók történetét, rekonstruálni kellett a folyamatokat és az ok és okozat összefüggéseinek tisztázása útján megállapítani az összefüggéseket, felismerni a törvényszerűségeket és meghatározni a lehetőségeket. Íme itt van az első prognózisok esírája, mely a távlati tervek készítésének lehetőségeit hordozza magában.

A földtant művelők a tudományok fejlődése során minden eszközt, módszert, módszert, összefüggést felhasználtak arra, hogy azt vizsgálatuk tárgyára a Földre vonatkoztassák. Ezek a megismerések azután visszatartottak a bányá-

szatra és lehetővé tették a módszeres kutatás révén az utánpótlás biztosítását új lelőhelyek feltárásával, de lehetővé tették a kis bicskabányák helyett a hatalmas művelési rendszerek megtervezését. Később azután differenciálódott ez a tudomány is egy alapkérdésekkel foglalkozó, főleg újat kereső elméleti, egy alkalmazott vagy gyakorlati és egy praktikus mindennapi, a műszakhoz kapcsolódó ágazatra, melyek egymással természetesen összefüggenek, de mind-egyiknek más és más a főprofilja.

A bányageológiai szolgálat is akkor alakult ki, amikor az ember hivatalosan sem elégedett meg azokkal a kézzel fogható empirikus tapasztalatokkal, hogy van kiékelődés, elmeddülés, fölvető és levető, vízbeáramlás és vízbetörés, zöld kő és barna kő, agyag és homok, szikla és lágy képződmény stb. Szerette volna tudni a képződmények korát, egymásutánját, és kibogozni azt, ha felborult ez a sorrend.

A geológia levitele a bányába azt jelentette, hogy módszereiben geológiai tevékenységet kell folytatni az embernek műszaki úton megteremtette körülményei között. Amikor az ember biztosít több-kevesebb ideig betekintést a kéreg egy szelvényébe, és vannak, akik abból olvasni tudnak, nagy dolog az!

Természetesen ebben a környezetben a geológusnak éppúgy ismernie kell a műszaki problémákat, a partner bányamérnöknek munkáját, mint ahogyan a bányamérnöknek a geológusét. A kettő szervesen kiegészítve egymás feltétele a sikeres és eredményes bányászkozásban.

Mindkettőjük munkája ki kell egészüljön ezenfelül egy gazdasági szemlélettel és az ehhez szükséges ismeretanyaggal, mert ma már csak ilyen együttes, ilyen komplex és visszacsatolásokkal tarkított bányászati folyamat elégítheti ki a korszerű követelményeket.

Persze nem valami polihisztorságról van itt szó, hiszen mindenki köteles elmélyülten a saját szakmáját és tudományát művelni, ennél fogva nyilvánvalóan abban szerez a legnagyobb jártasságot. De kitekintés és mások munkájának megértése jellegének, lehetőségeinek ismerete — beleértve a korlátait is — ezzel szinte egyen-fontosságú. Az adatokból értékelés útján lesz információ, és nyilván a komplex értékelésű a legtöbbitmondó, de nyilván annak szakmánkénti korrekt értékeléseken, összevetéseken kell alapulnia.

Kutatni annyit tesz, mint a tudatunktól függetlenül létezőt igyekszünk ismeretszféránkba vonni, megismerni. Bányászni, termelni pedig ebben a fogalmazásban nem más, mint a megismerttet, a felfedeztetet a legracionálisabb módon birtokba venni, és az ember szolgálatába állítani. Ennek a folyamatnak sok állomása van. Az az egyszerű megfogalmazás, mely szerint a bányászathoz ismerni kell a telep térbeli helyzetét és bányaföldtani viszonyait, igen sok mindent felölel, és ezt az itt ülők nálam bizonyára jobban tudják.

A bányaföldtan egyrészt azért, hogy segít pontos képet kapni a megismert ásványi nyersanyag földtani, geometriai paramétereiről, másrészt hogy a bányabeli kutatásokkal növeli a feltérésre kerülő tartalékokat, közvetlenül szolgálja a bányászatot. A megismert anyagok precíz meghatározásával, leírásával a képződésre, felhalmozódásra vonatkozó megfigyelések összefüggéseiben való vizsgálatával a geológiai értékelések útján más területek hasonló bélyegeinek felismerésével a perspektivikus kutatásokhoz ad mindmáig egyedüli lehetőséget. A földtani analógia megalapozott és sokoldalúan alkalmazott módszere ma is az egyedüli bázisa az értékelésnek, beleértve a matematikai és számítógépes értékeléseket is.

Engedjék meg, hogy egy gondolatsort elmondjak ezzel kapcsolatban. Itt van

ez az ankétunk. Ahhoz, hogy részt vehessünk ezen, sok egyéb most nem említett mellett szükséges tudnunk, hol van ez, melyik városban, milyen utcában, úton vagy téren, hány szám alatt és mely helyiségben! Ezenkívül természetesen jó tudni, hogy mikor kezdődik és mi a tárgya stb.

Nos a földtanban, amikor azt mondják vagy olvassuk, hogy pl. indul az *eocén program*, mennyi földtani munkát rejt ez! A tévériporterek és újságírók nem is tudják sokszor, hogy mi az, hogy eocén, mitől eocén és annak melyik részén vagy részében van az a bizonyos barnakőszén. De a geológusoknak, a bányászoknak tudni kell, sőt meg kell tudni határozni, ha találkozni akarnak a teleppel, még vető után is, hogy melyik formáció és milyen telepszám — hogy majdnem házszámot ne mondjak.

A földkéreg megismerése során az egyik foglalkozását csak az érdekli, milyen kemény, milyen állékony, hogy lehet benne fúrni vagy vágatot hajtani, a másikat az, hogy mennyi a meddő arány, milyen a tartalom, hát kell legyen, akit az érdekel, hogy mi is az anyaga, mi van benne, milyen élő és élettelen nyomok, maradványok jellegzetességek azok, melyek segítségével nyomon követhető, lehatárolható, indentifikálható az a bizonyos képződmény vagy formáció. És ez így van jól. Az ősmaradványok oknyomozó és összehasonlító vizsgálata, a kőzettani és ásványtani sajátosságok megismerése azok a tényezők, melyek számunkra a nyersanyag címét megadják, ahol vele találkozni lehet. Persze ez nem mindig egyszerű, sőt az esetek többségében nem az.

A bányageológiai munka hivatott olyan megfigyelési és leletmentési munkát végezni, mely a további kutatáshoz ad szilárd támpontot, amellel még a termelésgeológiai feladatokat is elátja.

A szilárd ásványi nyersanyagok esetében ma még kedvezőbb az információszerezés lehetősége. Vannak mostohább területei is a bányászatnak, és itt a fluidum (olaj, gáz, víz) bányászatra gondolok, ahová soha nem jut le az észlelő és ahonnan a legtöbb adatot csak közvetett úton lehet megszerezni, és ahol a fúrások egymástól való távolságához viszonyítva a fúrómag csak pontszerű adatot szolgáltat. De szándékosan mondtam azt, hogy egyelőre, hiszen talán már megszülettek, vagy gyermekként itt vannak közelünkben azok az emberek, akik majd a gyakorlatban is megvalósítják a szilárd ásványi nyersanyagoknak fúrólyukakon keresztül végzett bányászatát, ami ma már egyáltalán nem utópia hazai vonatkozásban sem. Ebben az esetben a szilárd ásványi nyersanyagok bányageológiai szolgálatának is majd sokkal szerényebb információmennyiségekkel kell dolgoznia.

A közelmúltban együtt voltunk az iparágak földtani szerveinek képviselői és a KFH irányításával és rendezésében megvitattuk az ásványi nyersanyagprognózisok helyzetét. Ennek eredményeként elhatároztuk, hogy a legfontosabb tennivalóra kell koncentrálnunk, ez pedig a jövő megalapozása és nem csupán a mai tevékenység menedzselése. Érdemes felmérni, hogy mennyi és milyen erőket lehet még felszabadítani a földtani vizsgálatokra, a prognózisra, a jövő megalapozására. Arra kell törekedni, hogy a hozzáférhető földtani anyagok sokoldalúan fel legyenek dolgozva, egyetlen adat ne vesszen el, helyesen értelmezett adatok kerüljenek az adatbankba és új megismerések alapján a folyamatos visszacsatolás is biztosított legyen. Ez fontos, mert ha a számítógép rossz adatokkal dolgozik, akkor a legjobb software sem ér sokat. Nagyobb erővel vissza az anyaghoz! Kevesebb időt az adminisztrációra, több időt az anyaggal, a matériával való foglalkozásra, ahogyan szokták mondani arra, amiből élünk. Szakembereinket rendeltetésszerűbben kellene foglalkoztatnunk.

A Társadalmi Szemlében nemrég államtitkárunk, dr. JUHÁSZ Ádám nyilatkozatot adott egy riporternek. Elgondolkoztató megállapításokat tett: a munka termelékenysége nálunk a Csehszlovákiában elértnek 60–70%-a, az NDK-énak a fele és a fejlett tőkés országokénak 25–30%-a. Sok okot hoz fel és elemzi a beruházások előkészítettségét, munkaintenzitást, anyagellátottságot stb.

Mi azzal tudnánk a termelékenység fokozásában részt venni, hogy megalapozottabbakká tesszük a kutatásokat, az információkat az említett módon maradéktalanul feldolgozzuk, értelmezzük és főprofilunk a kutatás az anyag, annak megismerése az eredmények megalapozása és fokozása érdekében.

Ahogy az ásványi nyersanyagok nem termelődnek újra, ugyan úgy azok az adatok, melyekhez nagy költséggel jutottunk, szintén nem reprodukálhatók többé.

Nálunk fejlettebb és ásványi nyersanyagokban gazdagabb országok is egyre nagyobb gondot és nemcsak gondot, hanem embert, pénzt, eszközt állítanak be a földtani, a geológiai adatszerzésre és feldolgozásra és ez nem véletlen. Nem szabad engedni, hogy a fúrótornyok mellől, a feltárások mellől lassan kiveszzenek azok a klasszikus geológiai munkát végzők, akiknek megfigyeléseit azonban a legrészletesebb laboratóriumi vizsgálatok sem pótolhatják.

Itt emelném ki azt a tényt, hogy a Szovjetunióban 1975-ben törvényt hoztak az ásványkincsek védelmére. Ennek megvalósításában igen nagy szerepe van a földtani munkának és azon belül is a geológiai tevékenységnek.

Tisztelt Ankét!

Olvassuk, halljuk, látjuk, tudjuk, hogy milyen korszerű eszközök, szerkezetek állnak ma már rendelkezésünkre. De engedjék megjegyezni, hogy az úrhajózás során a számos másforrású információ mellett mindkét úr-nagyhatalom arra törekedett, hogy kőzetmintákat is szerezzen be a Holdról! Nem érték be csak közvetett adatokkal. És engedjék meg, hogy emlékeztessen Önöket, hogy az ember ugyan több ízben járt a Holdon, de a tízezer méteres mélységet napjainkig még a legmélyebb szénhidrogén-kutatófúrás sem érte el. Pedig a Föld itt van a lábunk alatt.

Katonai megfogalmazásokból idézve, a repülőgépek, rakéták és egyéb általunk nem ismert haditechnika birtokában is, egy területet az mondhat magáénak, akinek gyalogsága tartja ellenőrzése alatt. Ha ezt a gondolatot szabadna hasonlatként továbbvinni, akkor a bányageológiai, bányászati munkálatokat végző szakemberek, a szakma gyalogsága nélkül sem meghódítani, sem megtartani nem lehet a nyersanyagok egyre nehezebben bevezető birodalmát!

Szívből köszöntöm tehát a szakma itt megjelent kiváló képviselőit és kívánom, hogy munkájuk fontosságáról továbbra is meggyőződve sikeresen alkossanak.

Az ankét országos jellege lehetővé tesz széles körű tapasztalat, véleményeserét, melynek tudományos és gyakorlati értéke szinte felbecsülhetetlen. De óriási az erkölesi és társadalmi vonatkozásokban felszabadítható alkotó erők lehetősége is egy ilyen sokoldalú szakmai találkozónak, ezért kell ebben egyúttal egy folytatandó kezdetet is látnunk. A természet ezerféle megjelenésével foglalkozóknak mindig van mondanivalójuk egymásnak, tegyék ezt a jövőben is, a hatás, az eredmény nem maradhat el!

Tisztelt Ankét!

Az első országos bányaföldtani ankét rendezésének nehéz munkáját Társulatunk Déldunántúli Területi Szervezete és az Általános Földtani Szakosztály vállalta magára és oldotta meg, mint láthatjuk, tapasztalhatjuk sikeresen. Otthont adott neki és a lefolytatásában hatalmas segítséget nyújt a Mecseki Érbányák Vállalat, ezért a földtan és a földtant művelők nevében elismerő köszönet illeti e sokrétű nagy munka minden aktív résztvevőjét.

Az első országos Bányaföldtani Ankétot megnyitom.

Gondolatok a bányageológiai tanácskozáshoz

Tóka Jenő

Tisztelt Ankét!

A Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szervezete nevében őszinte örömmel üdvözlöm az ország különböző területeiről összesereglett bányageológusokat. Külön tisztelettel üdvözlöm dr. DANK Viktor elvtársat, a Magyarhoni Földtani Társulat elnökét.

Ankétunk a Magyarhoni Földtani Társulat nagyrendezvénye, amelynek szervezési munkáit az Általános Földtani Szakosztály és a Déldunántúli Területi Szervezet végezte.

Tisztelt Ankét!

Nagy nap ez a mai, hiszen a bányageológia művelői először találkoznak országos szintű fórumon, hogy meghallgassák egymást, kieseréljék nézeteiket, tapasztalataikat.

A geológia tudományának a bányászathoz, ipari termeléshez legközelebb álló szakága — a bányageológia — régebbi múltra tekinthet vissza. Nagyszerű elődök dolgoztak hosszabb-rövidebb ideig egy-egy bányavállalat geológusaként már a felszabadulás előtt is. A felszabadulás után, lassan negyedszázada, állami előírásaként hoztuk létre a bányavállalatoknál a kötelező és szervezett bányageológiát, ami önmagában is e szakma fontosságát rögzíti. Az eltelt csaknem 25 év a bányáknál is elismerést és megbeesülést hozott mind a földtani tudományoknak, mind a szűkebb tárgyú, de konkrétabb célú bányageológiának.

Ebben a körben jól ismert, hogy a földtannak milyen kapcsolata van más tudományágakkal. Az a kapcsolat, egymásrahatás, mely a geológiát a többi tudományággal összeköti, talán a legerősebben érvényesül a bányaműveléshez való viszonya esetében.

A bányaműveléshez ismerni kell azokat a természeti körülményeket, amelyek között a hasznosítható ásványi nyersanyag előfordul. Enélkül biztonságos és gazdaságos termelést végezni nem lehet. Ezeknek a körülményeknek a vizsgálata a legnagyobb mértékben földtani feladat. A megismerésen túlmenően azonban a bányageológusok kötelessége a földtani ismereteket a termelés irányítása érdekében alkalmazni.

A mai bányászati termelés természetesen nemcsak a bányaművelés és a geológia, hanem más — geofizika, bányagépészet, bányamérés stb. — szakmák együttes tevékenységének, közös munkájának eredménye. Ezek mindegyikének meghatározott szerepe van a termelési feladatok megoldásában. A szakmák ré-

szesedése lehet eltérő arányú, de mindegyikük nélkülözhetetlen a korszerű termelésben.

A bányageológia ezen a közös munkán belül a termelésirányításnak része, és nagyon fontos szerepe van.

A geológus, mint minden más szakember, tudományos színvonalon álló, rendszerezett, elméleti és gyakorlati ismereteket kap képzése során. Ugyanez mondható el a geológus technikus gárdáról is, akik szintén megkapják a munkájukhoz szükséges elméleti és gyakorlati képzést.

A megszerzett tudományos színvonalon álló ismeretekkel kevesen kerülnek tudományos kutatóintézetekbe. A legtöbben gyakorlati munkában, a termelésben helyezkednek el — ide számítva a nyersanyagkutatást is —, munkájukkal is bizonyítva a tudomány termelőerővé válását.

A bányageológusnak, mint ipari szakembernek, a legfontosabb feladata, hogy a földtudományok gyakorlati tapasztalatait, tudományos vizsgálatait és kísérleteit, és mindezeknek legmodernebb eredményeit, a helyi geológiai szituációi között gyakorlatban alkalmazza, az ásványvagyon lehető legteljesebb — mind műszakilag, mind gazdaságilag optimális — megismerése és leművelése érdekében.

A bányageológus feladatköre és felelőssége az ásványi nyersanyag termeléséhez szükséges megismeréstől, a munkahelyi irányításon keresztül, az ásványvagyon reprodukálásáig is kiterjed. A prognosztizálás, a tervezés éppen úgy a munkájához tartozik, mint a bányászati gépesítés, osztályozás-dúsítás fejlesztése kihatásainak vizsgálata. A eél — az ásványi nyersanyag optimálisan teljes megismerése és leművelése — érdekében megalapozott információkkal kell hogy bírjon, a mindennapok termelésirányításában való részvételéhez, a rövidebb-hosszabb távú tervek elkészítésében lévő szerepéhez. Éppen ezért a bányaföldtani apparátus szervezetsége mozgékony, műszerezettsége modern, információi rendszere korszerű legyen, hogy minden esetben, a helyi sajátosságoknak megfelelően, a nagy tömegű adatfeldolgozást és kiértékelést — akár több változatban is — gyorsan és megbízhatóan elvégezhesse.

Az egyre növekvő információ-mennyiség szelektálása, feldolgozása és kiértékelése, valamint ezek alapján a bányageológusok tervezésében és irányításban játszott szerepe, paranesolóan írja elő szakmai fejlesztésüket, látóköriük szélesítését. Ezt a célt szolgálják a különböző továbbképzések, tapasztalateserek, kül- és belföldi tanulmányutak, a szakirodalmi információs tájékoztatók. Ezen a téren azonban még számos lehetőség kihasználatlan.

Tisztelt Ankét!

A hazai földtani kutatás hatalmas feladatok előtt áll és hatalmas feladatokat old meg. A világszerte feltámadt ásványi nyersanyagéhség itthon is arra ösztönöz, hogy megnövekedett kutatási tavékenységgel mind több és több ásványi nyersanyagforrást vegyünk igénybe. Önök, bányageológusok, elsősorban már megismert nyersanyaglelőhelyeken tevékenykednek és az Önök munkájának meghatározó szerepe van a gazdaságos termelés, az ásványvagyon lelőhelyi bővülése, a veszteségek lecsökkentése terén. Az Önök, más szakmákkal szorosan egybefonódó, példás együttműködése a magyarországi ásványi nyersanyagok kutatása, leművelése, gazdálkodása terén, feltétlen elismerést érdemel.

Tisztelt Ankét!

A mai időkben minden szakmát magas szinten, tudományos színvonalon kell művelni. Ezt kívánja tőlünk a népgazdasági érdek, saját haladásunk érdeke. Egy szakma magas szintű műveléséhez feltétlenül szükséges az információcsere, egymás munkamódszereinek, eredményeinek, gondjainak, problémáinak megismerése. Ezt a célt szolgálja ankétunk is. A megjelentek, az érdeklődők száma már önmagában mutatja a Bányageológiai Ankét megrendezésének szükségességét. Az előadásokból levonható következtetések, a feltámadó új gondolatok és tanulságok pedig az Ankét sikerét jelenthetik.

Szívből kívánom, hogy az I. Országos Bányageológiai Ankétot számos további kövesse, a közös cél: az ásványi nyersanyagforrások mind jobb megismerése és hasznosítása érdekében.

A perm időszak földtani viszonyai és a külszíni kutatás feladatai a mecseki érlelőhelyen

Dr. Barabás Andor

(5 ábrával)

Összefoglalás: A földtani kutatás és a bányászati termelés lehetőségeit alapvetően megszabják a természeti körülmények. Ezért az előadás röviden ismerteti a Ny-mecseki perm formációit és földtani viszonyait.

Az előadás a továbbiakban a mecseki lelőhely külszíni kutatásának geológiai feladataival foglalkozik. Ezek: új területrészek földtani megismerése, készletek kimutatása, a beruházások műszaki-gazdasági tervezéséhez szükséges földtani alapok biztosítása.

Fontos feladat a bányákban szerzett geológiai tapasztalatok hasznosítása a külszíni kutatás eredményeinek értékelésénél.

Az előadás röviden ismerteti a sokrétű földtani (kutatási-bányageológiai) feladat ellátására a Mecseki Érbányászati Vállalatnál kialakított geológiai szervezetet.

A geológiának az emberi létfeltételek biztosításában széleskörű szerepe van. Ezen a téren különösen erős szálak fűzik a bányászathoz.

A bányászati termelés egyik alapfeltétele a természeti körülmények ismerete. Ennek megszerzése, a megismerésnek a termelésben való hasznosítása jórészt földtani feladat.

A bányászat érdekében végzett földtani munka a hasznosítható ásványi nyersanyag felkutatásától a bányák bezárásáig terjed.

Ismert tény, hogy régebben az ipari gyakorlatban a bányászat és geológia a nyersanyagkutatástól a bányászati termelésig egy szakma volt. E szakmák szétválását és más szakismeretek bányászati célú alkalmazását az élet követelte meg. Változatlan maradt azonban a cél: a hasznosítható ásványi nyersanyagok termelése, ami a mai bányászatban különböző szakágak közös feladatává vált.

Ezen a közös feladaton, közös munkán belül a geológiának bányageológiai-ként meghatározó szerepe van a termelésben. A geológus szakma fontosságát tovább növeli a termelési célú nyersanyagkutatásban betöltött vezető szerepe.

Eddig a geológiáról mint a tágabb értelemben vett bányászattal kapcsolatos, a termelésben részt vevő szakmák egyikéről beszéltem. Hadd ejtsek most néhány szót a termelő munkával kapcsolatos tudományos tevékenységről a geológia vonalán.

A hétköznapi gyakorlati munkája során a geológus — mind a bányageológus, mind a nyersanyagkutató geológus — sokszor találkozik olyan problémával, ami új megoldást tesz szükségessé. A felmerülő kérdések megválaszolásában az elméleti ismeretek és gyakorlati tapasztalatok alkotó alkalmazása gyakran vezet tudományos értékű új felismerésekhez. Az élet követeli meg a mindennapi gyakorlati munka mellett a tudományos jellegű munkát mind a bányageológustól, mind a nyersanyagkutató geológusoktól. A geológusok, geológus mérnökök és geológus technikusok szakképzett gárdája ilyen feladatok megoldására is alkalmas.

Ennyi elvi bevezető elmondása után térjünk át a Bányageológiai Ankrét konkrét tárgyára.

A Mecseki Ércbányászati Vállalat részéről több előadás fog elhangzani a bányageológiai munkáról. Nekem jutott az a feladat, hogy az ércgenetikai és bányageológiai előadásokat megelőzően nagy vonalakban ismertessem azokat a földtani körülményeket, amelyek között a földtani kutatás és a bányászat folyik a mecseki lelőhelyen. Amiket el fogok mondani, az sok geológus közös munkájából alakult ki.

A Ny-mecseki perm rétegsora, litosztratigráfiai beosztása

A Ny-mecseki permi képződmények litosztratigráfiai tagolását és rövid jellemzését az 1. ábrán mutatjuk be. A kronosztratigráfiai részletkérdésekre nem kívánok kitérni.

A permnek az idősebb képződményekre települése csak a terület nyugati részén, Dinnyeberki környékén ismert. Itt prekambriumi gránit van alatta.

Az alsópermbe sorolt formációk a *korpádi homokkő formációval* kezdődnek.

Feljebb a *gyűrűsfüi kvarcporfir formáció* települ.

Erre következik a *cserdi vöröshomokkő formáció*, amelyet durvatörmelékes összletnek is nevezünk.

A rétegsor további része egy nagyon jellegzetes képződmény: a *bodai aleurolit formáció*. Uralkodóan vörös, finomszemű kőzetekből áll. Alsó részén az „átmeneti tagozatban” redukált rétegek is vannak.

Az ércesedés szempontjából a legfontosabb a felsőpermi *kővágószőlősi homokkő formáció*. Ebben települ a mecseki lelőhely a működő, a már leművelt és a beruházás alatt levő bányákkal és a kutatás szempontjából fontos perspektivikus területekkel.

A *kővágószőlősi homokkő formációt* szemiarid klímaövbén lerakódott kontinentális, uralkodóan folyóvízi (medri és árteri) képződménynek tartjuk. Ez a megállapítás fontos az ércgenetika szempontjából is.

Ez a formáció három tagozatra oszlik, amelyek részben heteropikusan helyettesítik egymást. A tagozatok egymáshoz és a szemnagysági kisciklusokhoz való viszonyát a 2. és 3. sz. ábra túlmagasított litosztratigráfiai szelvényei tüntetik fel. Ezeknek a szelvényeknek a helye a 4. sz. ábrán (I. és II.) láthatók.

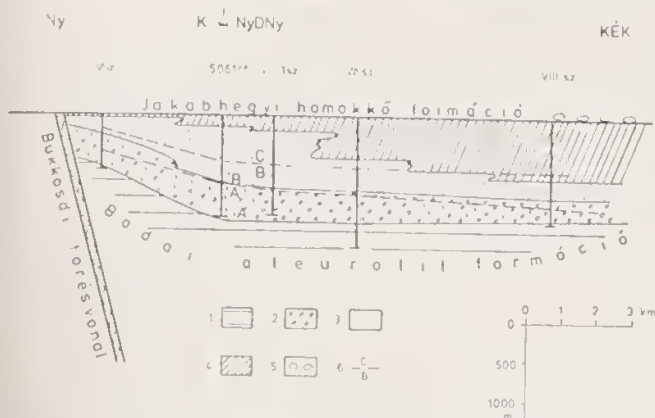
A bodai aleurolitra mindenütt a *bakonyi tarkahomokkő tagozat* (régii nevén tarka összlet) települ. A tagozat felső része laterálisan helyettesíti a következő tagozat alsó részét.

A *kővágószőlősi szürkehomokkő tagozat* uralkodóan szürke színű törmelékes kőzetekből áll. Korábbi elnevezése: szürke összlet, vagy fekvő szürke homokkő. Mélyebb részei nyugaton a tarkahomokkővel heteropikusak. Északkelet felé az egész szürke összlet laterálisan átmegy a következő tagozat vörös színű kőzeteibe.

A szürkehomokkő tagozat és a következő cserkúti vöröshomokkő tagozat határán elkülönítünk egy *zöldhomokkő rétegtagot*. Ez a produktív összlet. Szürke és vörös színű összletek határán van, ezért színe uralkodóan zöld, szürke és vörös kőzetek közbetelepülésével. Ez képviseli az ércesedés szempontjából kedvező oxidációs-redukációs geokémiai övezetet.

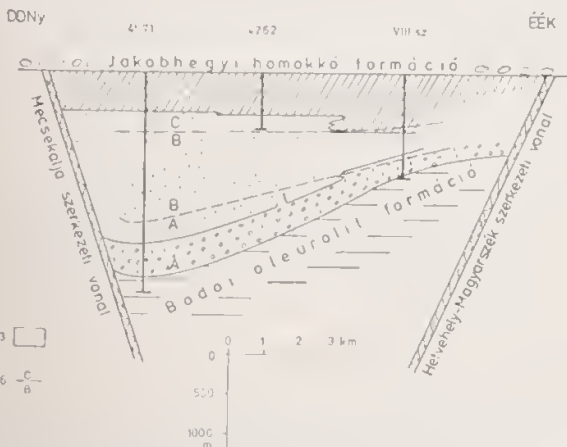
DOI Idő- szak	Kor	Formáció Régi elnevezés, jel.	Tagozat és ré- tegtag vast Régi elnevezés, je	Rétegoszlop	Kőzettani leírás	Szemmagysági ciklus	Ősmaradvá- nyok		
P ALEOZOIKUM	Pz	ALÓSŐPERM P ₁	Gyurufüti kvarcporfir formáció (kvart P ₁) 10-40 P ₁ 300m		Vörös kvarcporfir	SAALI FAZIS	Aszópermi pollenek Váltó Pecopteris		
			Vörös és tarkah-kő aleurit és konglomerátum		Vörös és tarkah-kő aleurit és konglomerátum		Féregakacsó tomegesen		
	E	KÖZÉPSŐPERM P ₂	Cserdi vörös h-kő formáció (kvarcporfir feletti) (összlet P ₂) 900m		Vörös, rosszul osztályozott durva homokkő és konglomerátum		PEALZI FAZIS	Phyllopora	
			90m		Kőzettani leírása a fentivel azonos				
	R	P ₂	Bodai aleurit formáció (aleurit összlet P ₂) 700-900m		Vörösarna aleurit és agyagkő, dolomit márga kőzbetelepülésekkel		PEALZI FAZIS	Phyllopora	
			Atmeneti összlet P ₂ 150m)		Tarka aleurit és hka meszkő betelepülés				
	M	P ₃	FELSŐPERM P ₃	Kövágószőlősi homokkő formáció 300-1100m (felsőpermi homokkő összlet P ₃)	Tótvári lilá h-kő L a kavicsos Foltos homokkő tagozat 50-850m tag Zurke összlet Cserk. v. hka tag 37m tag Bakonyi hka homokkő tagozat 90-250m Tarka és v. et hka		Vörös, szürke-zöld keresztirányú rétegzett h-kő és konglomerátum heteropikus kitéjl-ben	PEALZI FAZIS	Araucarietes Dadoxylon
				Jakabhegyi h-kő formáció 200-350m Jakabhegyi h-kő P ₃ P ₂ P ₁	Jakabhegyi tőzong rétegtag		Lila homokkő konglomerátum szürke vörös h-kő és homokkő és konglomerátum		Felsőpermi pollenek
	P	TRIASZ	ALSÓTRIASZ	Jakabhegyi h-kő formáció 200-350m Jakabhegyi h-kő P ₃ P ₂ P ₁	Patacsi rétegek		Tarka aleurit és argillit	PEALZI FAZIS	Tringula + Myophoria c Isaura a Perm és arst- tr ősz paleoer
				Petőci h-kő tagozat			Vörös aleurit és homokkő		
T	TRIASZ	ALSÓTRIASZ	Jakabhegyi h-kő formáció 200-350m Jakabhegyi h-kő P ₃ P ₂ P ₁		Liasvörös és fakóvörös keresztirányú rétegzett h-kő	PEALZI FAZIS			
					Konglomerátum				

1. ábra. A Mecsek perm rétegeire és litosztratigráfiájára beosztása (korábbi szerzők rétegsorainak felhasználásával)
Fig. 1. Stratigraphy and lithostratigraphic subdivisions of the Permian in the Mecsek Mountains (By courtesy of earlier authors)



2. ábra. A kővágószőlősi homokkő formáció tagozatainak egymáshoz való viszonya, a jakabhegyi homokkő aljára vonatkoztatott évi szelvényen (I—I szelvény), BARABÁSÉ STUHL Á. szerinti. Jelmagyarázat: 1. Budaaleurolili formáció, 2. Bakonyi tarkahomokkő lagozat, 3. Kővágószőlősi szürkehomokkő lagozat, 4. Cserkúti vöröshomokkő lagozat (2—4. Kővágószőlősi homokkő formáció), 5. Jakabhegyi homokkő formáció, 6. Kliszkusok határai

Fig. 2. Members of the Kővágószőlősi Sandstone Formation as related to one another, on an idealized profile referred to the base of the Jakabhegy Sandstone. (Profile I—I) According to A. BARABÁS—STUHL. Legend: 1. The Budaaleurolili Sandstone Formation. 2. The Bakonyi (Variegated) Sandstone Member. 3. The Kővágószőlősi (Grey) Sandstone Member. 4. The Cserkút (Red) Sandstone Member. (2—4. The Kővágószőlősi Sandstone Formation). 5. Jakabhegy Sandstone Formation. 6. Boundaries of micro-cycles



3. ábra. A kővágószőlősi homokkő formáció tagozatainak egymáshoz való viszonya, a jakabhegyi homokkő aljára vonatkoztatott évi szelvényen (II—II szelvény), BARABÁSÉ STUHL Á. szerinti. Jelmagyarázat: lásd a 2. ábránál

Fig. 3. Members of the Kővágószőlősi Sandstone Formation as related to one another, on an idealized profile referred to the base of the Jakabhegy Sandstone. (Profile II—II). According to A. BARABÁS STUHL. Legend: see fig. 2.

A *Cserkúti vöröshomokkő tagozat* neve az ipari gyakorlatban fedő vörös homokkő. Alsó része laterálisan helyettesíti a fekvő szürke homokkővet. Felső része a *tótvári lilahomokkő rétegtag*, vagy más néven lilakavicsos homokkő az egész ismert területen megtalálható a jakabhegyi főkonglomerátum alatt.

A kővágószőlősi homokkő formáción belül említett tagozatok és rétegtagok elsősorban kőzetszín szempontjából térnek el egymástól. Adott esetben a szín az időszakos és állandó vízfolyások, a medri és ártéri képződmények egymáshoz viszonyított arányától, a növényzet egykori jelenlététől, a lerakódott üledékben mozgó vizek hidrokémiai jellegétől függ. Éregenetikai fontossága miatt ennek részletesebb ismertetése a következő előadás feladata.

A formáció tagozatai nem jelentenek kronosztratigráfiai egységeket. Rétegtani egységeknek az üledéksor ciklusos felépítése alapján azonosítható szakaszokat tartjuk. Ebben a formációban 18 apróciklust különböztetünk meg. Ezeket 4 kisciklusba vonjuk össze, amelyeket A, B, C, D-vel jelölünk. A 2. és 3. sz. ábrán a D kisciklust — amelyik azonos a lilakavicsos homokkővel — kis vastagsága miatt nem tüntettük fel.

A ciklusok határait a tagozatok határai sok helyen metszik; a tagozatok rétegtani helyzetüket lépcsősen változtatják.

A feljebb következő felsőpermbe vagy alsótriászba sorolt *jakabhegyi homokkő formáció* uralkodóan vörös és lilászörös kőzetekből áll. Alján a *jakabhegyi főkonglomerátum rétegtag* települ. Ez utóbbi fontos vezető szint.

A rétegsor további része már biosztratigráfiailag is a triászba sorolandó. A szeizi alemeletbe tartoznak a patacsi aleurolitos-argillites rétegek, a kampili alemeletet a magyarürögi anhidrites-márgás rétegek, a hetvehelyi dolomit és a viganvári lemezes mészkő, az anizuszi emeletet mészkő és dolomit képviseli.

A perm képződmények települési helyzetét a 4. és 5. sz. ábrák szemléltetik.

Az ismert perm terület nagy részére jellemző, hogy a perm, valamint az alsó- és középsőtriász képződmények periantiklinális szerkezetet alkotnak, amelynek tengelye K felé dől.

A számunkra legfontosabb felsőperm képződmények elterjedését Ny felől a bükkösi törésvonal határolja.

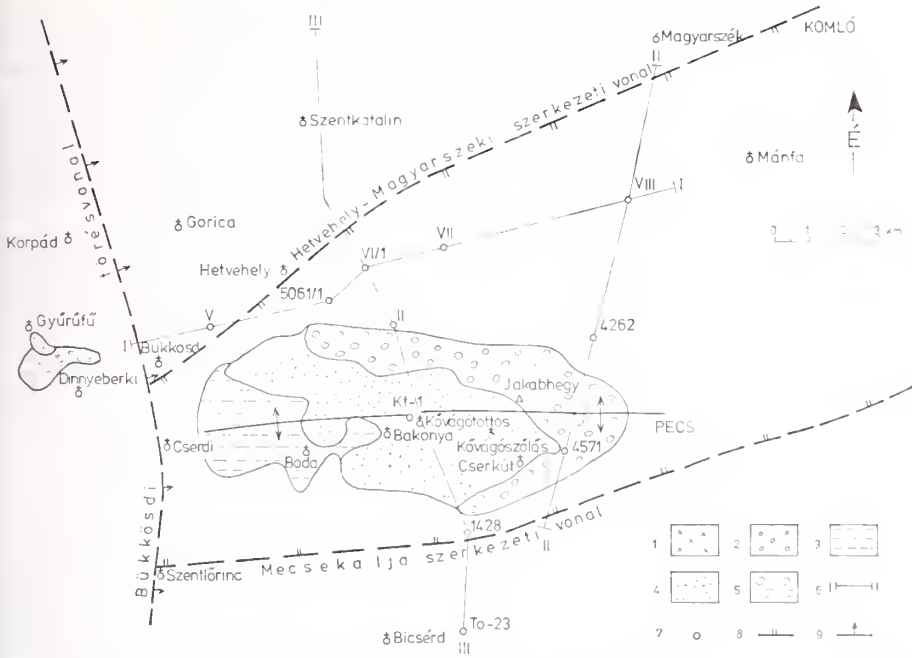
A periantiklinális dél felé a Meesekalja szerkezeti öv feltolódása zárja le. Ettől délre perm képződmények nem ismertek, de jelenlétük Bicsérd—Szentlőrinc környékén geológiai következtetések és szeizmikus mérések alapján feltételezhető.

Egy másik jelentős feltolódást is kimutattunk a periantiklinálistól északra Hetvehely térségében. Ez a feltolódás ÉK-i csapással valószínűleg folytatódik Magyarországon irányába. Ettől északra a perm képződmények a gorieai fúrások és szeizmikus mérések szerint folytatódnak, a feltolódáson túli terület jelentős részén nagy mélységben.

Kelet felé a dőlt tengely miatt nagy mélységbe kerül a perm. Hogy meddig folytatódik, azt nem ismerjük.

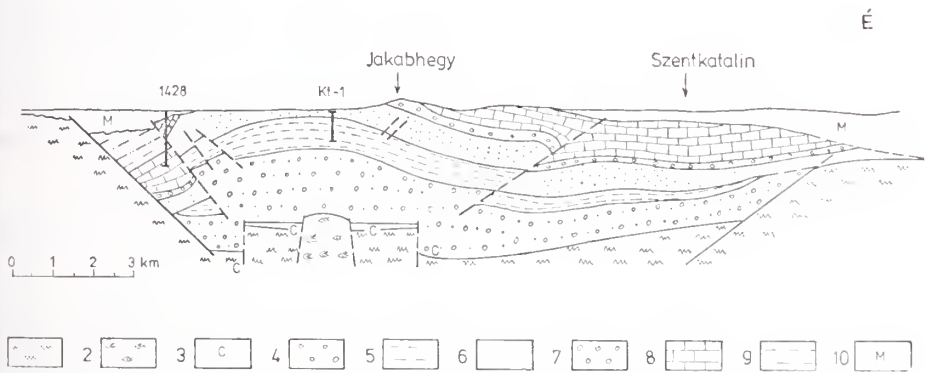
A felsorolt főbb szerkezeti elemeken kívül a területet sok feltolódás és vető szabdalja, amelyek bányászati szempontból fontosak, de a nagyvonalú földtani képben alárendelt jelentőségűek.

Hidrogeológiai szempontból a felsorolt képződmények jól ismertek. A perm és az alsótriász szeizi képződmények repedésvizet tartalmaznak. Tárolt vízmennyiségük bányászati szempontból nem nagy. Nagyobb vízhozam ezekből csak egyes tektonikusan zúzott zónákban jelentkezik, általában gyorsan esőkendő mennyiséggel.



4. ábra. A perm és a jakabhegyi homokkő felszíni elterjedése, valamint a legfontosabb szerkezeti elemek a Mecsek-hegység Ny-i részén. J e l m a g y a r á z a t: 1. Győrűfűi kvarcporfir formáció, 2. Cserdi vörshomokkő formáció, 3. Bodal aleurolit formáció, 4. Kővágószőlősi homokkő formáció, 5. Jakabhegyi homokkő formáció, 6. Szelvények helye, 7. Fontosabb fúrások, 8. Feltolódás, 9. Vető

Fig. 4. The Permian and the Jakabhegy Sandstone as distributed on the surface and the major structural elements in the western part of the Mecsek Mountains. Legend: 1. Győrűfű Quartz-Porphry Formation, 2. Cserd (Red) Sandstone Formation, 3. Boda Siltstone Formation, 4. Kővágószőlős Sandstone Formation, 5. Jakabhegy Sandstone Formation, 6. Location of profiles, 7. Major boreholes, 8. Reverse fault, 9. Normal fault



5. ábra. A Ny-mecseki antiklinális harántirányú szelvénye (III—III) WÉBER B. szerint. J e l m a g y a r á z a t: 1. Kristályos pala, 2. Szerpentinít, 3. Feltételezett karbon képződmények, 4. Korpád homokkő és cserdi vörshomokkő formáció, 5. Bodal aleurolit formáció, 6. Kővágószőlősi homokkő formáció, 7. Jakabhegyi homokkő formáció, 8. Triász képződmények, 9. Jura képződmények, 10. Miocén és pannon képződmények

Fig. 5. Transversal section across the anticline of the western Mecsek Mountains (III—III), according to B. WÉBER. Legend: 1. Crystalline schists, 2. Serpentinite, 3. Hypothetical Carboniferous formations, 4. Korpád Sandstone and Cserd (Red) Sandstone Formation, 5. Boda Siltstone Formation, 6. Kővágószőlős Sandstone Formation, 7. Jakabhegy Sandstone Formation, 8. Triassic, 9. Jurassic, 10. Miocene and Pannonian

Az alsókampili anhidrites-márgás rétegek vízzáróak.

A felsőkampili lemezes mészkő réteges repedésvizet, az anizuszi mészkő karsztvizet tárol. Az alattuk települő vízzáró összlet megvédi a bányákat a magas fedőben levő karsztvíz betörésétől.

Jelentősebb hidrogeológiai problémák csak aknamélyítéssel kapcsolatban fordulnak elő, vizet tároló zúzott tektonikus zónák harántolásakor. Mivel az aknamélyítést aknatengelyfúrás előzi meg, ezért a várható nagyobb vízhozamú szakaszokat előre tudjuk jelezni.

Röviden így tudtam összefoglalni azokat a földtani viszonyokat, amelyek között bányászati termelő tevékenységünket és ércföldtani kutatásunkat végezzük.

Következő feladatom a lelőhelyi földtani kutatás rövid ismertetése.

A mecseki lelőhely földtani kutatásának alapelvei, feladatai

Mint már említettem, a mecseki lelőhelyen alapvetően a kővágóttői szürkehomokkő és cserkúti vöröshomokkő tagozat határán levő produktív réteget, a zöldhomokkő réteget tagot kutatjuk. Ritka hálóban, egyes fúrások továbbmélyítésével a bakonyai tarkahomokkő alsó, helyenként anomális részét is át-fúrjuk egy alsóbb szinti esetleges ércesedés vizsgálatára céljából.

A mecseki lelőhely komplex földtani kutatásának történetére nem térek ki, csak a jelenlegi gyakorlatról szólok.

Mai kutatási rendszerünk az, hogy először egyedi vagy ritka hálóban mélyített fúrásokkal, a helyi kutatási kritériumok, érclokalizációs törvényszerűségek ismeretében készített geológiai-geofizikai kiértékelésekkel eldöntjük egy-egy terület rész perspektivikusságát. A kedvező területeken sűrítő fúrásokkal kutatjuk fel az ércvagyonot.

A lelőhely ércé bonyolult és változékony ércestestekből áll, ezért magasabb kategóriájú ércvagyon kimutatásához nagyon sűrű fúrási hálózat lenne szükséges, ami a nagy mélység miatt egyúttal nagy kutatási költséget is jelentene. Részben a rendelkezésre álló földtani kutatási költségkeret korlátozott volta, részben kutatásgazdaságossági okok miatt a külszíni kutatás esetében megállunk C₂ kategóriájú készletek kimutatásánál, amihez a mi esetünkben 400 × 400 m-es „borítékos”, azaz 280 × 280 m-es fúrási hálózat kell.

Készletszámításunk a földtani tömbök módszerén alapul, statisztikus jelleggel. A megbízhatóság növelése érdekében érckutató fúrásainkból gyökérárat fúrunk az ércharántolások számának növelése céljából. A produktív összletre vonatkozó egyéb geológiai-geofizikai adatok — sokszor számítógépes — kiértékelésével támasztjuk alá az ércesedés, és ezen keresztül a készletszámítás megbízhatóságát. A ma érvényben levő készletszámítási utasításunk alapján számított érckészletek az eddigi tapasztalatok szerint megfelelően igazolódnak, és a beruházási döntésekhez jó alapot biztosítanak.

A külszíni ritka kutatási hálózat alapján nem lehetne tervszerűen termelni a bányákban, és nagyon sok ércet meg sem találnánk. A részletes kutatást a bányákban kell elvégezni föld alatti kutatásként, aminek irányítása és részben végzése is a bányageológia feladata.

A külszíni kutatásnak nemcsak az érevagyont kell kimutatnia, hanem egyidejűleg biztosítani kell a beruházási programok készítéséhez szükséges földtani anyagokat, kiértékeléseket is.

A megfelelően dokumentált készletszámításon kívül el kell készíteni a bánya területének meghatározásához, a bányatelek határának kijelöléséhez szükséges geológiai anyagokat.

A fő feltáró létesítmények helyének kijelölése, megtervezése sem nélkülözheti a geológiai alapokat.

Az ismeretességi foknak megfelelő valószínűséggel meg kell beesülni az ére térbeli eloszlásának, a produktivitásnak várható változékonyságát, az ércesedés súlypontját. Előre kell jelezni a várható hőmérsékleti viszonyokat a szellőztetés és hűtés tervezéséhez.

Fontos feladat a bánya várható összes vízhozamának, a bányavíz agresszivitásának meghatározása is. Külön hidrogeológiai feladatot jelent az aknamélyítés során várható vízviszonyok előrejelzése.

Az érchígulás várható mértékére az éreadatokból tudunk következtetni az eddigi bányabeli tapasztalatok felhasználásával, figyelembe véve az ércesedés jellegétől függő fejtési rendszert.

Az érefeldolgozó technológusokkal közös probléma a várható fémkihozatali százalék és vegyszerfogyasztás megállapítása.

A bányafeltárási munkák során el kell készíteni a feltáró létesítmények geológiai dokumentációját. Ennek éeljárás részben a korábbi megállapítások ellenőrzése, főként pedig újabb hasznosítható geológiai alapadatok megszerzése még a termelés megindulása előtt.

Nagyon fontos feladat a bányageológiai tapasztalatok érvényesítése a külszíni kutatás kiértékelő munkájában. Nem csak azt jelenti ez, hogy a bányabeli részletesebb geológiai megismerés alapján utólag helyesbítsük korábbi földtani szelvényeinket és térképeinket. Sokkal inkább annak a vizsgálatára van szükség, hogy a bányageológiai részletes kutatás és termelés alapján jól megismert geológiai, ércesedési viszonyok hogyan tükröződtek a külszíni kutatás adataiban, geológiai kiértékeléseiben. Első lépésben megállapíthatjuk, hogy a külszíni kutatás megállapításai milyen valószínűséggel igazolódnak. Az eltérések okainak vizsgálata és a megfigyelési adatok szélesebb körének bevonása az összehasonlításba lehetőséget ad arra, hogy a külszíni kutatási adatok kiértékelése egyre jobban megközelítse új területeken is a jövőendő bánya tényleges földtani viszonyait. Jobban, mint az a kutatási hálózat pontsűrűségéből, kutatási méretarányából következne.

Az idő rövidsége miatt a fentiek példákkal illusztrált kifejtésére nem vállalkozhatom. A következő előadásokban — megfelelő nézőpontból tekintve — találunk példákat arra, hogy a föld alatti részletes kutatás és termelés geológiai eredményei milyen hasznos segítséget jelentenek a külszíni kutatás kiértékelő munkájához.

A további előadásokra történő utaláson felül csak egy témát említek meg. A bányákban a kőzetek mélységbeli települése, a település térbeli változása, a hajlításos formaelemek szerepe, a töréses elemek sajátosságai, egymáshoz való viszonyuk sokkal jobban megismerhető a nagyobb mélységekre vonatkoztatva, mint a ritka hálós felszíni kutatófúrásokból. A bányabeli tapasztalatok alapján megismert földtani törvényszerűségek alkalmazása külszíni kutatásból ismert új területeken lehetővé teszi földtani szelvényeink és térképeink jobb megszerkesztését.

A Mecseki Ércbányászati Vállalat geológiai szervezete

Az eddig felsorolt és a további előadásokban elmondásra kerülő geológiai feladatok ellátására a gyakorlati élet követelményeinek megfelelően alakítottuk ki a Mecseki Ércbányászati Vállalat geológiai szervezetét.

A mecseki lelőhelyre és az ország többi területére kiterjedő külszíni földtani kutatást — belcértve a geológiai-geofizikai és a fúrási munkákat — a vállalat Kutató-Mélyfúró üzeme végzi.

A külszíni készletszámítás a központi geológia feladata.

A bányák geológiai feladatainak ellátására mindegyik üzemben van bányageológia, amelyik szorosan együttműködik a többi szakággal, főként a bányageofizikával, bányaméréssel és bányaműveléssel.

Mind a külszíni kutatási, mind a bányageológiai munka elősegítésére a vállalat Kísérleti Kutató- és Automatizálási Üzemében ásvány-kőzettani, geofizikai és kémiai laboratórium működik.

A vállalat egész geológiai tevékenységét a Földtani Főosztály fogja össze. Ezen belül egy Geológiai Kutatási Osztály és egy bányageológiai csoportvezető működik.

*

A továbbiakban az éréföldtani előadás után a vállalati földtani munka egy részéről, a bányageológia feladatairól, ezek megoldásáról lesz szó. Nagy és szép feladat a változókéony geológiai és változó gazdasági körülmények között úgy megoldani, úgy gazdálkodni a bányászatban, hogy az ásványvagyon védelme szempontjait figyelembe véve egyenletes és gazdaságos termelést biztosítsunk. Ilyen nagy feladat megoldása csak összefogással, a különféle szakmai ismeretek együttes, összehangolt alkalmazásával lehetséges.

Irodalom — References

- BALLA Z. (1965): A kővágószőlősi antiklinális fejlődéstörténete. Földtani Közlöny 95. 4.
- BALLA Z. (1969): A szerkezeti tényezők szerepe az uránércesedésben. Földtani Közlöny 99. 3.
- BALOGH, K.—BARABÁS, A.—MAJOROS, Gy. (1973): Der heutige Stand der Kenntnis des Karbons und Perms in Ungarn. Stockwerkbau und Felderteilung. Zentralinst. Physik der Erde. No. 14. Potsdam
- BALOGH, K.—BARABÁS, A. (1972): The Carboniferous and Permian of Hungary. Acta Universitatis Szegediensis, Acta Mineralogica-Petrographica. Tom. XX. Fasc. 2. Szeged, Hungaria
- BARABÁS A. (1964): A Délkelet-Dunántúl paleozoós képződményei. Magyarazó a magyar—jugoszláv geológus találkozóra
- BARABÁS A. (1966): A Mecseki perm időszak képződmények földtana. Kandidátusi értekezés
- BARABÁS, A.—KISS, J. (1958): La genèse et le caractère pétrographique sédimentaire de l'enrichissement de minerai d'uranium dans la Montagne Mecsek. Actes de la deuxième Conférence internationale des Nations Unies sur l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques. Vol 2. Geneve
- BARABÁS, A.—VIRÁGH, K. (1966): Mechanizmus obrazoványija uranovüch rud na primére Mecsekszkogo mesztorozsyeenija. Litologia i poleznije iszkopaemüe. 2. Moszkva
- BARABÁSNE STUHL Á. (1975): Adatok a dunántúli újpaleozoós képződmények biosztratigráfiájához. Földtani Közlöny, 105.
- BARABÁSNE STUHL Á. (1969): A mecsek-hegységi felsőpermi üledékek tagolása ciklusos kifejlődésük alapján. Földtani Közlöny 99. 1.
- BARABÁSNE STUHL Á. (1973): A nyugatmecseki felsőpermi összlet üledékföldtani jellegei statisztikus értékelésének régeztani és egyéb földtani eredményei. Földtani Közlöny 103. 3—4.
- BÖCKH J. (1876): Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. M. K. Földt. Int. Évk. IV. k.
- FORGÓ L.—DR. MOLDVAY L.—DR. STEFANOVITS P.—DR. WEIN Gy. (1966): Magyarazó Magyarország 200 000-es térképsorozatához L-34—XIII. Pécs. Magyar Állami Földtani Intézet
- GLÖCKNER J.-NÉ (1973): A Cserdi környéki alsó permi átmeneti összlet kutatása. Összefoglaló jelentés az 1970—72. évi kutatási munkákról. Kézirat. Mecseki Ércbányászati Vállalat Adattár
- GROSSZ, Á. (1967): Ablagerungszyklen im Perm des Mecsekgebirges. Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis de Rolando Eötvös nominatae. Sectio Geologica. Tom. X.
- JÁMBOR Á. (1964): A Mecsek hegység alsó permi képződményei. Kézirat. Mecseki Ércbányászati Vállalat Adattár
- JÁMBOR Á. (1967): Magyarazó Magyarország földtani térképéhez. 10 000-es sorozat Kővágószőlős. Kiadta a Mecseki Ércbányászati Vállalat és a Magyar Állami Földtani Intézet
- KASSAI M. (1976): A Villányi hegység északi előterének perm képződményei. Geologica Hungarica. Series Geologica, Tom. 17. Magyar Állami Földtani Intézet kiadása

- DR. KISS J.—GROSSZ Á. (1958): Konkrécióképződés és új karbonátos fácies a Mecsek hegységi pszammitos összetben. Földtani Közlöny 83. 4.
- SOMOGYI J. (1965): A mecseki alsópermi öszzlet felső részének hullámfodraitól. Földtani Közlöny 95. 1.
- SZABÓ J. (1965): A Mecseki felsőpermi és alsószelzi öszzletek ferderétegzetségi adatainak földtani értékelése. Földtani Közlöny 95. 1.
- SZEDERKÉNYI T. (1962): A II. sz. kutatócsoport 1962. évi jelentése a mecseki kvarcporfir kérdésről. Kézirat
- VADÁSZ E. (1935): A Mecsek hegység. Magyar tájak földtani leírása. A M. Kir. Földtani Intézet kiadása
- VADÁSZ E. (1953): Magyarország földtana. Akadémiai Kiadó
- VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana. Második, átdolgozott és bővített kiadás. Akadémiai Kiadó
- VIRÁGH, K. (1974): Uslóvíjja formitróvnyija i zakonomernosztji prosztránstvennovó razmesesényija rud Mecsek-szková uranovová mesztorozsnyénija. Kandidátusi disszertáció
- VIRÁGH K.—VINCZE J. (1967): A Mecseki uránércelelőhely képződésének sajátosságai. Földtani Közlöny 97. 1.

Geological conditions of the Permian and tasks of surface geological investigations at the Mecsek ore deposit

Dr. A. Barabás

The geological problems to be solved in connection with mining exploitation comprise a wide gamme of tasks extending from the exploration of the commercial mineral raw material, through works connected with investment and mining exploitation of the commercial mineral raw material, through works connected with investment and mining exploitation up to the closing of a mine. Mining geology is determinant in exploitation.

The knowledge of the natural conditions is important for mining exploitation. The Mecsek uranium ore deposit occurs in the Permian of the western Mecsek Mountains. Therefore, as an introduction to papers to be held by geologists of the Mecsek Ore Mines Enterprise the author is outlining the lithostratigraphy of this formation group.

The lithostratigraphic subdivisions and a brief characterization of the Permian formations of the western Mecsek Mountains are given in Fig. 1.

From the viewpoint of uranium ore, most important is the Kővágószőlős Sandstone Formation assigned to the Upper Permian. It is subdivided into three members: the Bakonya Sandstone Member, the Kővágótöttös Sandstone Member and the Cserkút Sandstone Member. These members partly replace one another (Fig. 2. and 3). The productive formation is the Green Sandstone Horizon between the grey and red sandstones.

The Kővágószőlős Sandstone Formation is considered to represent continental, predominantly fluvatile (river-bed and flood-plain) sediments accumulated in a semi-arid climatic zone. This statement is important from the viewpoint of ore genesis.

The granulometric, micro-eyeles and the members as related to one another are shown in Fig. 2. and 3.

The Extension of the Permian and its mode of occurrence are shown in Fig. 4 and 5.

From the hydrogeological viewpoint, the sediments forming the Permian and the Triassic formations overlying them are well known. No significant water hazard is to be reckoned with in running mining exploitation.

Basic principle of geological investigation at the Mecsek uranium ore deposit is to investigate the single parts of the deposit by putting down first single and then groups of boreholes of regular spacing and once the prospeetiveness of the individual subdeposits has been determined, to assess the ore reserves of these by reducing the spacing of exploratory boreholes. Because of the intricate structure of the ore and for reasons of the economy of explorations, only ore reserves of C₂ category are determined from the surface, and further detalization is already the task of underground explorations.

Surface explorations provide data of fundamental importance and their evaluations enable investors to draft investment programs.

The geological experiences of detailed underground explorations and exploitation are made use of when evaluating new areas, deposits, geologically.

Finally, the geological organization of the Mecsek Ore Mines Enterprise—consisting of surface explorations, underground, (mining) geology and laboratory works and corresponding to the requirements of practical life—is briefly described.

A mecseki ércelelőhely földtani, teleptani adottságai és kutatáselméleti vonatkozásai

Dr. Virágh Károly

(2 ábrával)

Összefoglalás: Az elvégzett üledékföldtani, fáciesstatisztikai, litológiai és geokémiai vizsgálatok alapján a szerző arra a következtetésre jutott, hogy a nyugat-mecseki felsőpermi tarka homokkő formáció időszakos vízfolyások és felső szakasz jellegű folyók üledékeinek felhalmozódásával kezdődött, majd az üledékgyűjtő fokozatosan kiszélesedett, a folyórendszer középső, majd alsó szakasz jellegűvé vált. Ezt a triász tengeri transzgresszió követte.

Az ércesedési folyamat a szedimentogenezisben kezdődött, amikor is a folyómederből oldal irányba és lefelé szivárgó vizekből az urán kicsapódott a diagenézis első szakaszában lévő üledékek reduktív közegében. A felsőpermi üledékek litifikációja során a nagy mennyiségű organikus anyagot tartalmazó ártéri üledékekből képződött a redukált szürke homokkő tagozat (P_2^3), az uralkodóan medri üledékekből pedig az oxidált vörös homokkő tagozat (P_2^4). Ezek között helyezkedik el az átmeneti redoxállapotot tükröző ún. zöld homokkő tagozat (P_2^3). A katagenézis során a medence központi részeiben egykor üledékbe került fém az oxidáció hatására feloldódott és a nyomás hatására mozgásba jött porusolatokban migrált a medenceperemek felé. A peremen elhelyezkedő reduktív üledékek határán bonyolult alakzatú oxidációs-redukációs frontokon az urán kicsapódott és fokozatosan dúsulva ipari koncentrációt ért el.

A teleptani szempontból megkülönböztetett földtani kutatási objektumokat: fácieslépcsőket, ércesedési szinteket, érctesteket, ércmorfológiai elemeket, ércásványokat a szerző megismerési szinteknek tekinti és ezeknek megfelelően megfogalmazza az egyes kutatási lépések követelményrendszerét.

Az uránérclelőhelyekkel foglalkozó irodalomban olvasható az a figyelmet felkeltő szám, hogy különböző számítások szerint a könnyen megtalálható uránlelőhelyek mindössze 10—12%-ot képviselnek a potenciálisan lehetséges készletekből. Világméretben a célirányos uránkutatás mindössze 25—30 éves múltra tekinthet vissza. Ha feltételezzük, hogy a negyvenes és az ötvenes években mutatkozó, főleg katonai-stratégiai megfontolásokkal motivált erőteljes uránérckutatások, valamint a hatvanas években bekövetkezett visszaesés során felderítették a könnyen hozzáférhető lelőhelyeket, jogosnak tűnik az az elképzelés, mely szerint a lehetséges fémkészletek döntő többségének felfedezése évtizedünk és a következő időszak földtani kutatásainak feladatai közé tartozik.

Az ásványi nyersanyagok iránti világméretű szemléletváltozás keretein belül a fentiekben említett tények és tendenciák tartós uránszükségletet jelentenek, ami megadja az uránérckutatások kiterjesztésének aktualitását és egyben megszabják a hosszú távú fejlesztési terveket is.

Jelen dolgozat szabta határokon belül a Ny-mecseki lelőhely példáján megkíséreljük rendszerezni és az általánosból a konkrétabb felé haladva vázlatosan bemutatni a különböző nagyságrendű kutatási objektumok földtani értelmezését és ezeket beilleszteni a kutatási folyamatba.

Az uránérelőhelyek ipari típusai között (KAZSDAN A. B. 1966) a mecseki lelőhely az „Urántartalmú homokkövek rétegszerű telepei és lenesői kontinentális képződményekben” esoporthoz sorolható. Morfológiai ismervek alapján kutatási szempontból (SZURAZSSZKIJ D. JA. 1960) a tárgyalt lelőhely olyan bonyolult lelőhelyek csoportjába tartozik, amelyeknél C_1 kategóriában megkutatott készletek esetén a bányászati műrevonás megengedett.

A Mecseki uránérelőhely keletkezésének tágabb földtani kereteit a megmerevedett variszkuszi tömeg felsőpaleozóos feldarabolódása adta meg. A kiemelkedő és süllyedő hegység részek között létrejött mélytörések egyrészt preformálták az üledékgyűjtő medencéket, másrészt utat nyitottak a több helyen megjelenő kvareporfir vulkanizmusnak. Az egyes hegységképződési impulzusokat követő időszakokban a kiemelkedett hegység részek között kialakult árkos süllyedésekben hegységközi és a hegységpereimen, a hegységelőtéri medencékben kezdetben molassz jellegű durvatörmelékes anyag halmozódott fel, melyek igen jelentős vastagságban és kis területi kiterjedésben jelennek meg, és egyben azokat a nehézségeket okozzák, ami jelenlegi ismereteink mellett mind-ezideig gátolja a Villányi-hegység előterében kifejlődött vörös-tarka homokkő formációk egyes tagjainak egyértelmű azonosítását a mecseki kifejlődési típusokkal. Ez főleg a szabdalt helyi üledékgyűjtőkben felhalmozódott durvatörmelékes képződményekre vonatkozik, melyeknél — természetesen — nem, vagy csak bizonytalanul lehet kimutatni a fáciesátmeneteket.

Mind a Ny-Mecsekben, mind a Villányi-hegység környezetében előforduló törmelékes formáció két tagjának azonosításában a kutatók többségének állásfoglalása megegyezik. Ezek: az alsópermbe sorolt aleurolit formáció és a faunás tengeri alsótriász alatt települő jakabhegyi homokkő formáció. A mecseki uránércet tartalmazó felsőpermi képződmények e két jól azonosítható formáció között helyezkednek el.

A Ny-mecseki kifejlődésben a felsőpermi tarka homokkő formációt négy, litológiai és geokémiai alapon megkülönböztetett tagozat építi fel (BARABÁS A. 1956). Ezek alulról fölfelé a következők: P_1^2 — tarka homokkő és konglomerátum; P_2^2 — szürke homokkő; P_3^2 — zöld homokkő; P_4^2 — vörös homokkő. Feljebb következik a jakabhegyi homokkő bazális konglomerátuma, az ún. főkonglomerátum szint. A jakabhegyi homokkő formáció tengeri főfáciesben halmozódott fel és disztrófikus alapon a triász időszi képződményekhez sorolható (KASSAI M. 1969).

A korábbi vizsgálatok kritikai értékelése, valamint a szerző által végzett üledékföldtani, fáciesstatistikai, litológiai és geokémiai vizsgálatok eredményei alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a felsőpermi homokkő-sorozat felhalmozódása egy ÉNy—DK-i irányú árkos süllyedék fokozatos feltöltésével kezdődött. Időszakos vízfolyások és felsőszakasz jellegű folyók kezdetben különböző méretű, kevert törmelékanyagot szállítottak, melyek felhalmozódásából keletkezett az ún. tarka homokkő- és konglomerátumösszet. A fejlődés további menetében a folyami üledékfelhalmozódás stabilizálódott, az üledékgyűjtő kiszélesedett, a folyórendszer középső, majd alsó szakasz jellegré vált. Az üledékgyűjtő középső részén, főleg medri, a széleken főleg ártéri üledékek halmozódtak fel. A medri üledékekben kevesebb, az ártériekben több organikus anyag temetődött be. A kezdetben felső-, majd középső- és végül alsószakasz jellegű folyami üledékgyűjtő további egyirányú fejlődése a triász tengeri transzgresszióhoz vezetett (VIRÁGH K. 1974). A terület további süllyedése folytán a permii üledékek mind mélyebbre kerültek. Maximális mélységük az alsókréta végén elérhette az 5000 m-t, vagy ennél nagyobb értéket is.

A terület kiemelkedése a felsókréta elején kezdődött. Az alkáli diabáz benyomulások az alsótriász és felsőpermi képződményekbe tanúsítják, hogy már

a felsőkrétában megindult a boltozatformálódás és megjelentek a töréses tektonikai elemek. A perm-triász boltozat É-i és D-i szegélyén található miocén abrázíós konglomerátum ezen kor intenzív tektonizmusát bizonyítja. A hegység D-i előterében ismert intrapannon mozgások jelenthették azt a befejező szakaszt, aminek eredményeképpen kialakult a boltozat mai areulata, a produktív összlethez viszonyítva nyitott periantiklinális.

Ezen általános földtani keret megvonása után a végsőig leegyszerűsítve tekintésük át a kutatási és termelési folyamatban szerepet játszó megismerési szinteket, a lelőhely egészéből kiindulva a kisebb nagyságrendű objektumok felé haladva.

Az ércesedési folyamat a szedimentogenezisben kezdődött. A felsőpermi üledékgyűjtő a Közép-Európában uralkodó szemi-arid klímaövezetben helyezkedett el. Ezen klímaövezetben a folyóvizek oxidációs közege és a semlegestől lúgosig változó pH-ja kedvező a szálbanálló kőzetekből, ill. a törmelékanyagból oldatba kerülő U^{6+} és más szórt elemek (Cu, V, Cr stb.) erőteljes migrációjára.

Árvizes időszakban a medrekől oldalirányba és lefelé szivárgó víz oxigéntartalmának elfogyása után az U kicsapódott a diagenezis első szakaszában lévő üledékek redukzív közegében. Árvizes időszakok után a lefűződött holtmedrekben, ártéri tavakban, moesarakban szintén kedvező körülmények alakultak ki az urán leülepedésére (BARABÁS A., VIRÁGH K. 1966). Az urán kicsapódásában, ill. üledékbe jutásában a következő tényezők játszottak szerepet: az iszapoldatokban és a litogenezis különböző állapotában lévő üledékanyagban élő szulfát-redukáló baktériumok által termelt H_2S redukáló hatása, szerves anyagokhoz való adszorbeió, U-organikus vegyületek képződése, kolloid aggregátumok koagulációja utáni együttülepedés adszorbeios agyagásványokkal, kovasavval (VIRÁGH K., VINCZE J. 1967; VIRÁGH K., SZOLNOKI J. 1970).

Mindezekből bizonyítás nélkül belátható, hogy az urán ásványos halmazai a mikroréteges kifejlődéstől a szabálytalanul szórt góccok legkülönbözőbb alaki megjelenésében helyezkedtek el az üledékanyagban.

Átugorva a diagenezisben lejátszódó bonyolult geokémiai folyamatokat, vizsgáljuk meg vázlatosan *az ércképződés menetét a katagenezisben.*

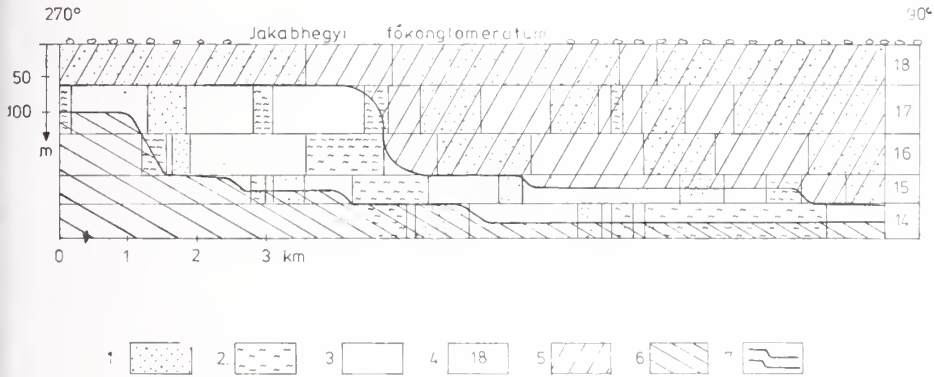
A felsőperm után területünkön folyamatosan felhalmozódó triász és liász rétegek alatt a vizsgált képződmények egyre nagyobb mélységbe kerültek. Az egyre fokozódó hőmérséklet (kb. $150^\circ C$) és a rétegtérhelésből eredően növekedő nyomás (kb. 1500 atm.) hatására megindult a regionális kőzettéválás. A pórusoldatok intenzív mozgása folytán létrejött az üledékanyag tömeges geokémiai integrálódása.

A fácieselemzések eredményeinek összesítése bizonyítja, hogy az ártéri üledékekben betemetődött nagy mennyiségű organikus anyag olyan redukciós potenciált képezett, amely biztosította az üledékanyag redukálódását, azaz a sötét homokkő képződését. A medri üledékekben felhalmozódott kevesebb organikus anyag a litifikáció során nem volt elegendő a redukeióhoz, s így azokból törős homokkő keletkezett (1. ábra).

A nyomás hatására felfelé irányuló pórusoldatokat a finomabb szemcséjű rétegek oldalirányú migrálására kényszerítették. Mivel a folyóvízi medence belső részében legnagyobb a süllyedés üteme a rétegek dőlése ebbe az irányba mutat. Következésképpen a pórusoldatok oldalirányú migrálása esakis a medence középső részeiből a peremek felé történt, azaz az uralkodóan medri üledékek felől az ártéri üledékek felé (2. ábra). A medri üledékekben lévő oxidatív oldatok kedvező porozitálású rétegszintekben feloxidálták az ártéri üledékek egy részét

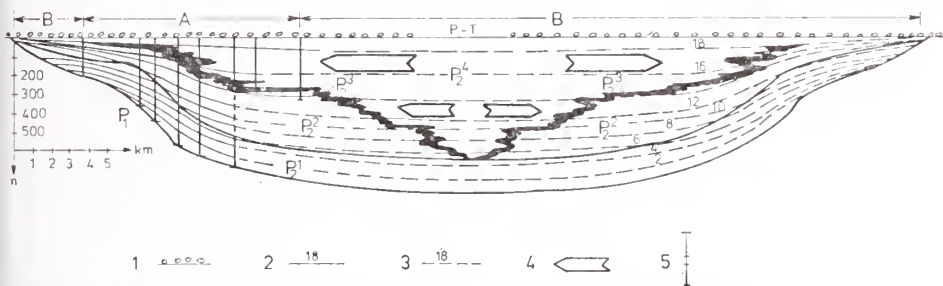
is, ami a peremi részek felé kiékelődő vörös homokkőnyelvek és -lenesék kialakulását eredményezte. A vörös és a szürke homokkő összefogadásának övben jelenik meg az átmeneti redoxállapotot tükröző zöld homokkőösszlet.

Az egykori üledékanyag ezen általános geokémiai integrálódása szükségszerűen eredményezte az üledékben felhalmozódott fém nagyszabású átrendeződését is. A medence központi részében a szedimentogenezisben kicsapódott fém a végbemenő oxidáció hatására újból oldatba került és a pórusoldatokban mig-



1. ábra. A folyóvízi fáciesek és a produktív összlet elterjedése a Ny-mecseki felsőpermi tarka homokkő formáció apró-ciklusában (szelvény). Szerkesztette: VIRÁGH K. (1974) BARABÁS-NÉ STUHL Á. adatainak felhasználásával. J e l m a g y a r á z a t: 1. A ciklusban folyómedri képződmény > 80%, 2. A ciklusban ártéri képződmény > 80%, 3. Medri, illetve ártéri képződmény < 80%, 4. Apróciklusok sorszáma, 5. Vörös homokkő, 6. Szürke homokkő, 7. Zöld homokkő vörös és szürke kőzetelcpülésekkel

Fig. 1. Extension of fluvialite facies and productive complex in the microcycles of the Upper Permian variegated sandstone formation of the western Mecsek Mountains (section). Compiled by K. VIRÁGH by using data of Á. BARABÁS—STUHL (1974). L e g e n d: 1. River-bed sediments in the cycle > 80%, 2. Flood-deposited sediments in the cycle > 80%, 3. River-bed and/or flood-deposited sediments < 80%, 4. Serial numbers of microcycles, 5. Red sandstone, 6. Grey sandstone, 7. Green sandstone with red and grey intercalations



2. ábra. A mecseki felsőpermi folyóvízi medence harántszelvényének vázlata. Szerkesztette: VIRÁGH K. (1974). J e l m a g y a r á z a t: 1. Jakabhegyi főkonglomerátum, 2. Üledékképződési ciklusok (apróciklusok) száma és megállapított határai (BARABÁS-NÉ STUHL Á. adatai alapján), 3. Üledékképződési ciklusok feltételezett határai, 4. Oxidatív oldatok migrálásának fő irányai a katagenézisben, 5. Mélyfúrások; P₁ = Alsópermi aleurit, P₂ = Felsőpermi, P₁¹ = Tarka homokkő, konglomerátum, P₂² = Szürke homokkő, P₂³ = Zöld (produktív) homokkő, P₂⁴ = Vörös homokkő, P-T = Permotriász jakabhegyi homokkő, A = Tanulmányozott medencerész, B = Nem tanulmányozott medencerész

Fig. 2. Sketch of transversal sections across the Late Permian fluvialite sedimentary basin in what is now the Mecsek Mountains. Compiled by K. VIRÁGH (1974). L e g e n d: 1. Jakabhegy Main Conglomerate, 2. Number and defined boundaries of sedimentary cycles (microcycles) (on the basis of data by Á. BARABÁS—STUHL), 3. Hypothetical boundaries of sedimentary cycles, 4. Main directions of migration of oxidative solutions during catagenesis, 5. Boreholes, P₁ = Lower Permian Siltstone, P₂ = Upper Permian, P₁¹ = Variegated sandstone, conglomerate, P₂² = Grey sandstone, P₂³ = Green (productive) sandstone, P₂⁴ = Red sandstone, P-T = Permo-Triassic Jakabhegy Sandstone, A = The subbasin under study, B = Subbasin not studied

rált a medenceperemek felé, s az itt elhelyezkedő reduktív üledékek hatásán bonyolult alakzatú oxidációs-redukciós frontokon kicsapódott és fokozatosan dúsulva ipari koncentrációt ért el. Tehát az uránércképződés fő meghatározója egyrészt az üledékgyűjtő medence egészében vizsgált medri és ártéri képződmények eloszlása, másrészt a katagenezisben végbemenő geokémiai integráció, mely a tömegesen kifejlődő oxidált és redukált kőzetek elkülönülésével, regionális méretekben geokémiai differenciációt jelent. Itt utalunk arra, hogy az urán tömeges áthalmozódásának ténye számszerű adatokkal is bizonyítható (BALLA Z., DUDKO A. 1972, 1973).

Az előzőekben összefoglalt, földtörténeti méretekben is hosszú időt átfogó bonyolult ércképződési folyamat sajátos ércesedési és teleptani formákat eredményezett. Ezek különböző nagyságrendekbe sorolhatók, melyek a kutatási és termelési folyamatban különálló megismerési szinteket képviselnek.

A 2. ábrán bemutatott ősföldrajzi ábrából következik, hogy az egész folyóvízi medence méreteiben vizsgált különböző redoxállapotú, vörös, zöld és szürke homokkő mind üledékföldtani, mind geokémiai szempontból egymást helyettesítő (heteropikus) fáciesek. A zöld homokkő a medence belseje felé lépcsőzetesen egyre mélyebb sztratigráfiai szintbe kerül. Azokat a helyeket, ahol a zöld homokkőnyelvek a vörös irányában kiékelődnek és a produktív összlet mélyebb sztratigráfiai szintbe kerül *fácieslépcsőknek* nevezzük. Ezen fácieslépcsők leőhelyi méretekben szemlélt ÉÉNy–DDK-i irányú vonalaitól a medenceperem felé olyan övezetek helyezkednek el, melyben a vörös-zöld-szürke homokkő ujjasan egymásba fogazódik. Tehát itt van a legtöbb átmeneti redoxöv, itt a legnagyobb a kőzetek geokémiai kontrasztossága, mely kedvező a redukciós hatásra leülepedő urán és más fémek feldúsulására.

A fácieslépcsők övezetében és fácieslépcsők között, közelítően azonos sztratigráfiai szintben kialakulnak egyes rétegszintek, melyek belső redoxállapotuk és környezetükhöz való viszonyuk miatt kedvezőek az ércfelhalmozódásra. Ezeket a rétegekötegeket *ércesedési szinteknek* nevezzük.

Az ércesedési szinteken belül a fémdúsulás mértéke változó. Részleteiben nézve azt tapasztaljuk, hogy az ércásványok halmazai a következő *ércmorfológiai elemekhez* kötődnek (VINCZE J. szerint):

1. Rétegzésmenti szalagos-sávós kiválás, 2. Érces mikrorétegzés, hintett ércesedéssel, 3. Szénült és ásványosodott fatörzsekhez, ágdarabokhoz kötött ércesedés, 4. Rétegzést átmetsző ércsíkok, sávok, gyűrűk, rollok, konkréciókhoz kapcsolódó ércesedés, 5. Szabálytalanul szórt, hintett foltos ércesedés, 6. Mikroréseik, repedéshálózat kitöltései, réteglap menti ércesedés.

Egy-egy ércesedési szintben, mint ásványkiválásra alkalmas közegben lokális hatásokra különböző ércmorfológiai elemek alakulhatnak ki. Rendszerint így is jelennek meg. Az átszivárgott ércoldatok koncentrációja, időtartama és a több szempontból kedvező litológiai körülmény, valamint a redoxállapot együttesen határozzák meg az ércmorfológiai elemek gyakoribb vagy ritkább kifejlődését (VIRÁGH K., VINCZE J. 1967).

Amennyiben az ércmorfológiai elemek egymással érintkezve, vagy egymáshoz kellően közel helyezkednek el, úgy *ipari ércestekről* beszélünk. A különböző, nagyobb meddő közbetelepülések miatt elszórtan előforduló ércmorfológiai elemek nem ipari értékű ásványhalmazoknak tekinthetők.

Az előforduló *ércásványok* alapján az ércesedés az ún. uránoxidos-uránszilikátos-pirités típushoz tartozik. Fő ércásványok a következők: U^{4+} és U^{6+} -oxidok (uraninit, szurokére, uránkorom sor); U^{4+} és U^{6+} -szilikátok (koffinit,

soddyt); alárendelt szerepet játszanak a különböző uranilkarbonátok, -szulfátok, -foszfátok, hidroxidok.

Az ére- és a kísérőásványok redox-állapotának tanulmányozása külön megismerési szintet jelent. Ennek ismerete alapján fontos előrejelzést tehetünk az érc hidrometallurgiai paramétereinek megválasztásához.

Amint az előzőekben láttuk, a jelenlegi érceloszlás az éréképződési folyamatban érvényesülő földtani, ősföldrajzi, geokémiai, biológiai és tektonikai tényezők egymásra halmozódó együttes eredményei. A sok változó tényező egymásra hatása követhetően kialakult földtani és ércesedési jelenségek valószínűségi jellegűek.

Kutatásméleti szempontból rögzítendő, hogy egyetlenegy olyan különálló ércesedési tényezőt sem ismerünk, amely hitelt érdemlő módon egyedül meghatározná az ércesedés helyét és mértékét. Következésképpen az ércesedést befolyásoló tényezők stohasztikus jellege mellett kell állást foglalni. Ez az álláspont összhangban van a lelőhely poligén voltával és általánosságban összhangban van az ásványi nyersanyaglelőhelyek képződésének bármilyen elfogadható elméletével, amely szerint a lelőhelyek képződésében egyszerre több tényező játszik szerepet.

Az *ércesedés intenzitása* (Y) egy-egy fúrás tágabb környezetében magas valószínűségi szinten meghatározható üledékföldtani és geokémiai, (avagy geofizikai) paraméterek (x_1) alapján: $Y = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + a_0$ típusú regressziós egyenlettel (VIRÁGH K. 1973). Azonban az érc és fém mennyiségének nagyobb területre kiterjedő adekvát előrejelzésére egyelőre nincs kellően megbízható módszer.

A különböző nagyságrendű földtani objektumok mint megismerési szintek elkülönítése és azok ércföldtani-teleptani sajátosságainak megállapítása lehetővé teszi az egyes kutatási lépésekben végzendő munkák optimalizálását. Tulajdonképpen arra a kérdésre keressük a választ hogy a kutatási folyamatot milyen optimális lépésekre bontsuk a lényegi összefüggések feltárása céljából. Hangsúlyozzuk, hogy az egyes megismerési szintek nemcsak a részletekben, hanem minőségileg más jelentenek a kutatás és az ásványi nyersanyag hasznosítása szempontjából.

A *prognosztikus fázis* lezárásával, a költségesebb kutatás megindításának célszerűségét döntjük el: „igen” vagy „nem” válasszal.

A *felderítő fázisban* végzendő munkákkal szemben az a kérdés, hogy milyen a felderítés, ill. „ elvesztés” valószínűsége? Egy-egy bányamező nagyságrendjében vizsgálva a fúrások érces és meddő volta is valószínűségi jellegű, mivel az ipari érces területeken belül is előfordulnak meddő foltok, másrészt egészében műre nem érdemes területeken is harántolhatunk különálló ércmorfológiai elemeket. Az érces területek egyre növekvő mélysége parancsolóan maga után vonta a külszíni kutatóhálózat fokozatos ritkítását. A jelenlegi kutatási háló oldalaihoz viszonyítva egy-egy ércmorfológiai elem kiterjedése két nagyságrenddel kisebb, de az ipari érclenesék is átlagosan egy nagyságrenddel kisebbek. Tehát joggal feltételezhetjük, hogy a ritka külszíni hálózatban mélyített fúrásokkal olyan érces területek is maradhatnak felderítetlenül, melyek bányászati hasznosításra alkalmasak.

A *felderítés, ill. elvesztés valószínűségét* a következő képlet segítségével számíthatjuk ki:

$$P = \frac{n!}{k!(n-k)!}, \text{ ahol:}$$

P = valószínűségi mérték, n = összes fúrás db-száma, k = érces fúrások db-száma, $n-k$ = meddő fúrások db-száma.

A részletek elhagyása mellett esupán az eredmények közlésének igényével felhozzuk azt a példát, hogy DRAVECZ J. számítása szerint egy bizonyos 0,5 értékű területi ércesedési tényezővel rendelkező bányamező területére felderítő fázisban lemélyítendő 6 db fúrásból 31,2% a valószínűsége annak, hogy 3 meddő és 3 érces legyen, illetve 9,4%-os valószínűséggel bekövetkezhet, hogy 1 fúrás érces és 5 meddő lesz, avagy fordítva 5 érces és 1 lesz meddő. Mindez szemléletesen érzékelteti, hogy bár kis valószínűséggel, de bekövetkezhet egy-egy objektíve létező bányamező elvesztése. Tehát nem támaszkodhatunk kizárólag a kutatófúrások érc-meddő minősítésére, hanem egy magasabb nagyságrend megismerését kell célul kitűzni.

Ezen kutatási fázisban célunk megismerni a fácieslépcsők jelenlétét, azaz kimutatni az ércesedésre kedvező területeket. A készletek számbavétele, ezen megismerési szinten D_1 kategóriában történik.

Az előzetes kutatási fázis munkáinak célja C_1 vagy C_2 kategóriájú készletek kimutatása. A készleteket földtani tömbökre osztottan statisztikai módszerekkel számítjuk. Ezen fázisban már törekszünk kimutatni az ércesedési szinteket, melyeket mint telepesoportokat a lehetőség szerint elkülönítjük a készletszámításoknál.

Tehát végeredményben ezen munkálatok során a követelményrendszer azon pontját kell kielégítenünk, hogy meghatározzuk az érc- és fémkészletek nagyságát, az érckoncentrációt és a bányászati feltáráshoz vonható területek közelítő kontúrjait.

A mecseki uránérclelőhely teleptani sajátosságaihoz következik, hogy külszíni fúrások alapján nem célszerű az ércesedés finomabb részleteinek megismerésére törekedni külszíni fúrások segítségével.

A részletes kutatási fázis a bányából történik. Az ismeretek forrását elsősorban a földalatti fúrásokból nyert adatok biztosítják. Első lépésben ritkább fúrási hálózat segítségével meghatározzák az érc eloszlását a feltárt bányamezőben, elkülönítik a különböző részletességű megkutatást igénylő területeket, döntnek azok legcélszerűbb megismerését szolgáló munkákról. A második lépésben végzendő kimondottan *termelési kutatás* az ércetek részletes térbeli eloszlásának meghatározására irányul. Ennek eredményeképpen lehetővé válik az ércetek geometrizálása, az érc- és fémkészletek olyan pontosságú számbavétele, amely elégséges a további bányászati munkákkal kapcsolatos döntések meghatározásához.

A mecseki lelőhely rendkívüli bonyolultsága ellenére, a fentiekben vázolt kutatási folyamat alkalmas arra, hogy fokozatosan olyan ismeretekre tegyünk szert, amely lehetővé teszi az ásványi nyersanyagbázis népgazdasági szinten mért leggazdaságosabb hasznosítását.

Irodalom — References

- BALLA Z., DUDKO A. (1972): Az uránáthalmazódás ércépződésben játszott szerepéről. Földt. Közl. 102. 3–4.
 BALLA Z., DUDKO A. (1973): A nyugat-mecseki urán elsődleges felhalmozódásáról. Földt. Közl. 102. 3–4.
 BARABÁS A. (1955): A mecseki perm időszak képződmények földtana. Kand. ért.
 BARABÁS A.—STUHL ÁGNES (1969): A Mecsek hegységi felsőpermi üledékek tagolása ciklusos kifejlődésük alapján. Földt. Közl. 99. 1.
 BARABÁS A., VIRÁGH K. (1966): Mechanizm obrazoványija oszadócsnüh uranovüh rud na primére Mecsekszkovo mesztorozsnyénija. Litol i pol. iszk. No. 2.
 KASSAI M. (1969): A jakabhegyi homokkő fácies-, és korkérdései. Egyetemi doktori ért. Miskolc NME
 KAZSDAN, A. B. (1966): Osznovü razvedki mesztorozsnyénij redkix i radioaktivnih metallov. Moszkva. Vűszsaja skola SZURAZSJKIJ, D. JA. (1966): Metodü pűiszkov i razvedki mesztorozsnyénij urana. Moszkva. Atomizdat
 VIRÁGH K., VINCZE J. (1967): A Mecseki uránérclelőhely képződésének sajátosságai. Földt. Közl. 97. 1.
 VIRÁGH K., SZOLNOKI J. (1970): Baktériumok szerepe a mecseki uránérc keletkezésében és későbbi áthalmazódásában. Földt. Közl. 100. 1.

VIRÁGH K. (1973): Üledékföldtani adatok számítógépes kiértékelése. Földt. Közl. 103. 3-4.

VIRÁGH, K. (1975): Uzlóvízja formiroványija i zakononmernosztjyi prosztránsztvenovo razmescsénija rud Mecsek-szkovó uranovovó mesztorozszenija. Kand. dissz.

The Mecsek ore deposit: geological and economic-geological characteristics and problems of relevant prospecting theories

Dr. K. Virágh

On the results of sedimentary geological, facies-statistical, lithological and geochemical investigations the author has come to the conclusion that after the accumulation of the earliest member of the Upper Permian variegated sandstone formation of the western Mecsek Mountains, the so-called variegated sandstone and conglomerate complex consisting of the detrital material of intermittent streams and rivers of „upper course”, i. e. erosional, regime (P_1^U), the sedimentary basin had gradually widened and the river system had witnessed first the establishment of a „middle-course” regime, then that of a „lower-course”, i.e. purely accumulative, one. On the margins of the basin flood-deposited sediments, in the central parts predominantly river-bed sediments would accumulate. Continued, unbroken evolution of the basin would lead to marine transgression in the Triassic. As a result of further subsidence the pressure imposed on the Permian sediments in latest Cretaceous times were about 1500 atm. and the temperature were exceed 150°C. The emergence of the area in question began in Late Cretaceous times. The Upper Permian formations now form an open peri-anticline disintegrated by fault tectonics.

The process of ore mineralization began in the course of sedimentogenesis. The pH and Eh of the surface waters that existed under the semi-arid climate of the Late Permian were favourable for the migration of U and other elements (Cu, V, Cr, etc.). In periods of floods U would precipitate from the waters infiltrating laterally and downwards from the riverbeds, once they entered the reductive environment of sediments undergoing the first stage of diagenesis. In dead-channels, ox-bows, ox-bow lakes and swamps the resulting conditions also became favourable for the deposition of U.

During the lithification of the Upper Permian sediments a reductive grey sandstone sequence abounding with organic matter (P_2^R), would form of flood-deposited sediments while the sediments of predominantly river-bed origin gave rise to an oxidative red sandstone sequence (P_2^O). The so-called green sandstone sequence reflecting a transition redox stage (P_2^G) is situated between the above two.

In catagenesis, in the course of geochemical integration of some fluvial facies the metal precipitated into the sediment in the central parts of the basin would be dissolved upon the effect of oxidation and would migrate in the pore-filling solutions set into motion by overburden pressure, getting closer and closer to the basin margins. On the boundary of the reductive sediments situated on the margins, on oxidation-reduction fronts of intricate configuration the uranium would precipitate and, getting gradually more and more enriched, it would reach commercial concentrations.

The maximum of uranium accumulation occurs in the zone of those, so-called facies-steps or benches where the green sandstone sequence pinches out towards the basin centre, getting stratigraphically deeper. Red, green and grey sandstones are inter-tonguing here. Within these have developed ore mineralization horizons. The mineral aggregates are represented by stratiform, disseminated and transversal morphological elements (normal to the bedding planes). In case of satisfactory density of these latter the ore bodies are considered commercial. The main ore minerals are uranium oxides and uranium silicates. The economic-geological units just listed are called recognition levels.

From the viewpoint of prospecting theories the author has adopted the stochastic nature of the factors that have controlled the ore mineralization. In the prognostic stage of the exploration sequence, the necessity or feasibility of more expensive exploration techniques is decided by answering „yes” or „not”, respectively. In the reconnaissance stage the possibility of „letting reserves lost is excluded. The main objective pursued by the author and his colleagues is to detect facies-steps or benches. Reserve calculation is done in the D_1 category. In the preliminary exploration stage the aim is to explore the ore mineralization horizons. Reserves of C_1 or C_2 category are distinguished. The detailed stage of the exploration sequence consists of underground investigations. On the basis of boreholes with a spacing reduced in two subsequent phases the spatial position, quantity and quality of the ore bodies are determined with an accuracy sufficient for decision making concerning mining exploitation works.

A bányageológia feladata és szerepe a bányauzemeknél a feltárás folyamán

Kővári János

2 ábrával)

Összefoglalás: a szerző cikkében azzal foglalkozik, hogy bonyolult ércesedésű és nagy mélységű lelőhelyek esetében miért célszerű és gazdaságos a részletes kutatást a bányából végezni. Ismerteti a bányabeli kutatás módszerét, előnyeit és a kutatási eredmények feldolgozásának 20 év tapasztalatai alapján kialakult rendszerét. A készlet-számításokkal kapcsolatban kiemeli annak lehetőségét, hogy élesen és egyértelműen el kell választani a földtani és fejthető készletek fogalmát. Hangsúlyozza, hogy a „feltárt készletek” kritériumai nagyon szigorúak és a „feltártság” helyes megítélése állandó és folyamatos ártértékelő munkát igényel, ennek hiánya súlyos problémákhoz vezethet az egyenletes és folyamatos termelésben. Foglalkozik a részletes feltárás tervezése során felmerülő kérdések megoldásával. Végül megállapítja, hogy a modern korszerű bányászkodás, mind nagyobb szakosodást igényel az állandóan növekvő részfeladatok megoldásához. A bányászkodás azonban csak akkor lesz eredményes, ha a különböző szakemberek egységes rendszer-szemlélet alapján dolgoznak.

Rövid és vázlatos ismertetésem, szervesen kapcsolódik a VIRÁGH kolléga által elmondottakhoz. Mint láttuk, a külszíni kutatás révén nyert adatok kiértékelése során választ kapunk mindazon kérdésekre, melyek ismerete egy beruházási program elkészítéséhez elengedhetetlenek. Így a kutatásról szóló jelentés dokumentumai a következő feladatok megoldásához nyújtanak megfelelő adatokat:

- bányatelek határainak horizontális és vertikális irányban történő kijelöléséhez,
- a bányanyitás helyének kijelöléséhez (domborzati, szerkezeti, vízföldtani, műszaki-földtani lekötött készletek meghatározása stb. alapján),
- a feltárás módjának megválasztásához,
- a különböző külszíni és bányabeli létesítmények kijelöléséhez,
- a vízellátás, vízmentesítés, biztosítás, tömedékelés, hűtési rendszer, meddő elhelyezés, külszíni létesítmények helyének megtervezéséhez,

A meeseki uránérc-lelőhely igen bonyolult felépítése, alapvető morfológiai jellege, települési körülményei az éretetek formája és méretei, a hasznos komponens eloszlási törvényszerűségei és az ércesedés szaggatottsága alapján D. JA. SZURAZSSZKIJ csoportosítása szerint a IV. osztályú lelőhelyek közé tartozik. Így mindazok a földtani adatok, melyeket a külszíni kutatás befejezése után a kutatási osztály a bányauzemek rendelkezésére bocsát C_2 kategóriának megfelelő pontosságúak. A kutatási hálónak a külszínről történő lényeges sűrítése sem eredményez meghatározó ismeretanyagbővülést, ezért, s mert a gazdaságossággal kapcsolatban végzett számításaink is ezt indokolják, a részletes kutatást, a bányában végezzük el. Nagy mélység esetén ugyanezek a bányából kutatjuk a reménybeli területeket is.

A külszíni kutatás után a bányageológiának átadott dokumentációk a következők:

- M = 1 : 5000 készletszámítási tömbtérkép és me térkép
- M = 1 : 5000 szintes földtani térképek
- M = 1 : 5000 földtani kereszt és csapásmetszetek
- M = 1 : 5000 fekvőizohipszás térképek, produktív összlet izopachit térképe és köztes rétegek térképe,
- M = 1 : 200 a fúrásokban harántolt produktív összlet részletes földtani szelvénye.

Ezen előrebocsátás után vizsgáljuk meg, hogy mi a feladata és szerepe a bányageológusnak az üzemekben. Erre a kérdésre röviden és tömören a következő választ adhatjuk:

- feladata a külszíni kutatásnak a bányában történő folytatása, a részletes és termelési kutatás során. A külszíni tájékoztató jellegű alapidokumentációk olyan mértékű pontosítása, átértékelése és helyettük újak szerkesztése, melyek kielégítik a tervszerű, folyamatos, biztonságos és gazdaságos bányászkodás-szabta igényeket.
- egyre bővülő ismeretei, valamint az összes dokumentáció birtokában, résztvegyen a feltárás, előkészítés és fejtés tervezésében és kivitelezésében. Ez a közös és nem kis felelősségvállalás határozza meg a bányageológus szerepét és helyét a bányauzemeknél.

A bányageológia munkája az aknák, tárok és a bánya más jellegű, fő gerincvonalát képező létesítmények kiépítésekor kezdődik.

Munkájának alapját kezdetben azok a dokumentációk képezik, melyeket a megelőző kutatási fázisokról készített jelentések tartalmaznak. Ezek megismerése és tanulmányozása révén, már a vágathajtás kezdeti időszakában, hasznos előrejelzéseket ad a bányaművelő szakembereknek.

A bánya gerincét képező vágatrendszer kihajtásának időszakában, folyamatosan dokumentálni kell mindazokat az adatokat, melyek a későbbiekben rendkívül fontosak lesznek, mind a részletes kutatási, feltárási, előkészítési, fejtési tervek elkészítéséhez és azok kivitelezéséhez, mind a különböző térképek átszerkesztéséhez, illetve újraszerkesztéséhez, s a készletek átértékeléséhez is.

A dokumentációk, melyeket folyamatosan készítenek a bányában, a következőket tartalmazzák:

A kőzetek színét, a rétegek csapás- és dőlésadatait, tektonikai vonalak, zúzott zónák, csapás- és dőlésadatait, számottevő litoklázis-rendszerek csapás-dőlésadatait, repedés-kitöltések anyagát, litoklázisok sűrűségét (db)fm) és a szemmel látható ércesedés határait.

Kőzettípusok közül a következőket: konglomerátum, homokkő, aleruoelit, agyag, szénzsinórok, karbonátkonkréciók, kovás fatörzsek. A fentiekben felsorolt adatokat folyamatosan rögzítik M = 1 : 1000 méretarányú térképeken, melyek alapját képezik a további kutatás után megszerkesztésre kerülő szintes földtani térképeknek. Ugyancsak felrakják ezen adatokat az üzemi földtani csoport által készített és a későbbiekben kifejlesztendő M = 1 : 1000 méretarányú szelvényekre is.

A vágatokból nyert adatok birtokában már lehetőség nyílik arra, hogy az alapidokumentációk képező térképeken és metszeteiken néhány átszerkesztést eszközöljenek.

Ezekután kezdődik a bányabeli kutatás második fázisa, a produktív összletnek részletes megismerése, a bányavágatokból mélyített fúrások adatainak alapján. Vállalatunknál 20 éve kutatnak a bányában különböző fúróberendezésekkel. A bányabeli fúrások elterjedését és fontosságát bizonyítja, hogy évente

közel 300.000 fm-t mélyítenek. Ez a 300.000 fm nem tartalmazza azokat a kutatási céllal fúrt lyukakat, melyeket az előkészítés és a fejtés során fúratunk.

A fúrások telepítése a feltáró vágatokban földtani szelvények mentén történik. A szelvények iránya közel merőleges a csapásirányra, a fúrásokat „legyező” formában telepítjük.

A kutatóhálózat sűrűségét a mindenkorai optimumszámítás szabja meg. GP-1 fúróberendezésekkel végzett kutatás esetén a jelenlegi optimális hálósűrűség $12,5 \times 12,5$ m. Ilyen hálósűrűség mellett egyedi éretestekre bontott feltárt ércvagyron számolható. Erről BODROGI kolléga részletesen fog beszélni.

A fúrási legyezők telepítésénél a fokozatos megismerés elvét követjük annak érdekében, hogy a fúrás a leggazdaságosabb legyen, mind a költség, mind a nyert adatok megbízhatósága és elegendősége szempontjából. Így az első fúrási legyezőket esapásban 25 m-es távközzel fúratjuk, majd szükség szerint $12,5 \times 12,5$ m-es távolságra sűrítjük. A fúrások tervezésénél arra törekszünk, hogy azok lehetőség szerint az egész produktív összletet harántolják. A produktív összlet részletes földtani megismerése magfúrásokkal történik, melyeket megközelítően 25×50 m-es hálózatban fúratunk, figyelembe véve a szerkezeti viszonyokat is, melyek az előbbinél részletesebb kutatást is igényelhetnek. E fúrásokban a maganyag épségétől és mennyiségétől függően mindazt dokumentáljuk, amiket a vágathajtás dokumentálásával kapcsolatban részletesen ismertettünk.

A földtani dokumentációval párhuzamosan készül a fúrások geofizikai kiértékelése.

Az éreharántolások meghatározása pontmérés alapján történik. A produktív összlet jobb megismerését és a magnélküli fúrások rétegeinek azonosítását segíti elő a folyamatos gamma-mérés. Ez azért fontos, mert a produktív összletnek a magfúrások által történt megismerése után a sűrítő fúrások teljes szelvényben kerülnek lemélyítésre (közel az összes fúrás 90%-át teszik ki).

A fúrási adatok feldolgozása $M = 1 : 200$ méretarányú földtani szelvényeken történik. Ezek a szelvények a részletes kutatás alapidokumentumai. Tartalmazzák a részletes kutatás során nyert geológiai, geofizikai és bányamérői adatokat.

A szelvények szerkesztésénél a következő főbb szempontokat tartjuk szem előtt:

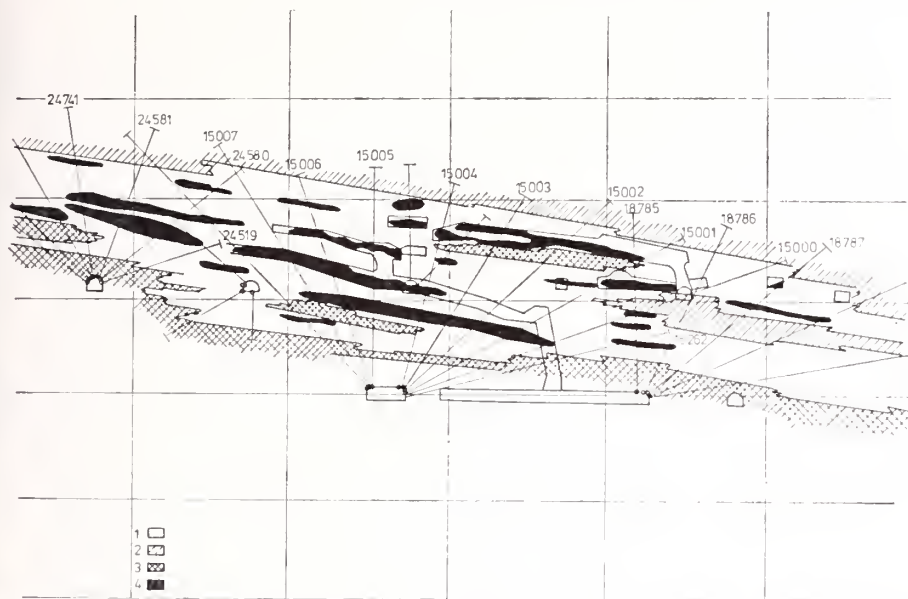
- a fúrásoknak a tervezettől való horizontális és vertikális irányú elferdülését,
- a produktív összlet fedőjének és fekvőjének pontos lehatárolását (folyamatos gamma-mérés),
- a produktív összleten belül a „köztes rétegek” vörös, szürke homokkövek azonosítását,
- a tektonikai vonalak pontos ábrázolását (jó behatárolás mellett),
- éretesteknek a földtani mellett, a fejtési szintenként történő azonosítását is.

Ezen $M = 1 : 200$ méretarányú földtani metszet bemutatására szolgál az 1. ábra.

Az ábra egyértelműen mutatja, hogy mind a produktív összlet felépítése, mind abban az ércesedés nagyon bonyolult.

Az „éretestek” „érerétegek” szerkesztésével és értelmezésével kapcsolatban szükségesnek tartunk néhány előrebocsátást tenni, mely magyarázatul szolgálhat arra is, miért szükséges az említett relative nagymennyiségű bányafúrás lemélyítése.

Valamely, a természetben előforduló jól elkülönülő felülettel lehatárolható „éretest”-ről a bányában egyáltalán nem, jól kifejezett fedővel — fekvővel —



I. ábra. Bányabeli kutatás alapján szerkesztett földtani szelvény. J e l m a g y a r á z a t: 1. Zöld homokkő, 2. Vörös homokkő, 3. Szürke homokkő, 4. Érc
 Fig. 1. Geological section based on underground explorations. L e g e n d: 1. Green sandstone, 2. Red sandstone, 3. Grey sandstone, 4. Ore

tektonikai felülettel lehatárolt rétegszerű ércről pedig, az ércnek csekély hányadában beszélhetünk. Az általunk érclelencséknek ábrázolt testek mind vastagság és minőség, mind az érc testen belüli foltosság, szaggatottság szempontjából rendkívül változékonyak. Egyben azonosak csupán, hogy az általunk körülhatárolt testen belül, a jelenlegi érc-kondíciók mellett, minden fúrás harántolás ércnek minősül. Az ércnek történő minősítése az m ; c ; mc értékek alapján történik.

Visszatérve az ílymódon értelmezett „érc-testek” szerkesztésére a földtani megfontolások mellett nagy figyelmet fordítunk arra, hogy az adott érc-csedés mellett előre láthatóan milyen előkészítési és fejtési rendszer lesz tervezhető.

A produktív összleten belül több érces szintet jelölünk ki, szem előtt tartva a réteg-szinthez való azonosítás mellett, az együttművelhetőséget is.

A különböző érc-csedési szinteket, különböző színekkel jelöljük a vállalatunknál egységesített színskála szerint, s a különálló érc-testeket számokkal jelöljük. Ezen kereszt-szelvények elkészítésével párhuzamosan, szükség szerinti számban csapásirányú metszetteket készítünk, s ezek alapján történik az érc-testek csapásmenti azonosítása, majd a $M = 1 : 200$ méretarányú térképen az érc-testek megrajzolása.

A térképet összesített feltárt lencsekontúr-térképnek nevezzük, s alapdokumentuma a feltárt lencsére bontott készletek számításának. Ezt a térképet a 2. ábrán mutatjuk be.

Az ismertetett szerkesztések után a készletszámításról kívánunk néhány szóban beszélni.

A feltárt készletek számítása tömb-módszerrel történik. A lelőhely készletszámítási alsó határértékei rögzítettek.



2. ábra. Bányabeli kutatás alapján szerkesztett összesített ércestekontúr-térkép
 Fig. 2. Cumulative contour map of ore bodies compiled on the basis of
 underground explorations

A tömb-módszer előnyei közismertek, alkalmazhatóságát nem befolyásolja a kutatási módszer, a tömbök alakja, nagysága, aránylag kevesebb szerkesztést igényel. Különösen alkalmas számítási módszer a mecseki lelőhely esetében vállalatunknál, ahol sok adat van, a kutatási hálózat rétegszintenként közel egyenletes, mert a nagy számok törvényének megfelelően, nagyobb valószínűséggel kapunk helyes átlagértékeket, a tömbök vastagságára és minőségére. A készletet egyedi ércestekre számítjuk úgy, hogy az ércesten belül haladó szelvényeken az ércest metszetét terjesztjük a következő szelvényig lévő távolság feléig. Az így kijelölt tömbök készleteinek összege képezi az ércest készletet, az ércesteké pedig az adott terület összes megkutatott földtani készletét.

Az ipari feltárt készleteket a teljes megkutatott földtani készlet és a megfelelő kiigazító koeficiensök összeszorozásával számítjuk ki, melyeket ehhez szerkesztett görbékről olvasunk le. A kiigazító koeficiens görbéjének meghatározását nagy kutatómunka előzte meg, melyben szinte az egész vállalat geológusai részt vettek.

A kiigazító koeficiens értéke területenként, esetleg ércesedési szintenként változik, meghatározása a területek ércharántolásai átlag mc-jének függvényében történik. A számított készletek megbízhatóságának jó kontrollja a fúrási ércesedési koeficiens és ugyancsak jól jellemzi a területet a területi produktivitás.

A továbbiakban rátérünk röviden azon munkák ismertetésére, melyeknek alapját képezik az előzőekben ismertetett szerkesztések és számolások.

Az $M = 1 : 200$ méretarányú munkaszelvények elkészítésével párhuzamosan újra szerkesztjük a szintes földtani térképeket és megszerkesztjük csapásirány-

ban 100 m-ként a földtani kereszt-szelvényeket $M = 1 : 1000$ méretarányban. A szelvényvonalakat úgy válasszuk meg, hogy azok valamelyike keresztül haladjon a külszíni fúrásokon is, így a szelvény továbbfejlesztéséhez azokat is figyelembe tudjuk venni.

Ezek képezik a továbbiakban a feltárások tervezésének alapját.

Az így elkészített térképek és szelvények alapján szükség szerint a következő térképek megfelelő részei, illetve esetenként már ebben a fázisban az egész térkép átszerkesztésre kerül.

- a fekvő rétegszintvonalas térkép,
- a köztesrétegek térképe,
- az izo-me vonalas térkép,
- a produktív összlet izopachit térképe.

Ugyancsak átszerkesztésre kerül a külszíni készletszámítási tömb-térkép, s ezzel együtt elvégezzük a készleteknek területre és szintekre történő lebontását. Ezen átszerkesztéseken kívül kiszámoljuk a különböző területek produktivitását is, mely számok a feltárás tervezéséhez jól felhasználhatók.

Miután az előzőekben felsorolt dokumentációk elkészültek, vizsgáljuk meg milyen főbb szempontokat veszünk figyelembe a részletes feltárás tervezésénél.

- elsősorban a feltárás biztosítsa a termeléshez szükséges ércvagyont, a feltártság számítása alapján,
- e mellett a szintosztásokat (20–30 m között) úgy válasszuk meg, hogy az lehetővé tegye az előkészítések és fejtések optimális tervezését és kivitelezését,
- időben megoldható legyen a művelés alá vont területeknek energiával, szelvénytetéssel, szállítással történő ellátása stb.

E néhány szempont alapján is egyértelműen megállapítható, hogy ezt a tervet a különböző szakemberek csakis közösen képesek összeállítani úgy, hogy az minden követelménynek megfeleljen.

A feltárandó készletek biztosítása szempontjából rendkívül fontos a feltáró vágatoknak területenkénti és szintenkénti helyes elosztása. Ugyanis nagy szerepet játszik a feltárandó készletek mennyisége mellett azok minőségi eloszlása is. Ennek érdekében készítettük az összevont izo-me vonalas térképeket, valamint végeztük el a produktivitási számításokat.

A készletek tervezett növekedését megfelelő helyeken ezek alapján számítjuk analógiás módszerrel. Rendkívül fontos a feltártnak minősített készletek helyes, pontos és optimális mennyiségének és minőségének meghatározása, mert csak így biztosítható a folyamatos és egyenletes termelés.

A változó ércesedési viszonyokkal rendelkező és nagy minőség-ingadozást mutató hasznosítható ásványok lelőhelyeinek tanulmányozása és vizsgálata alapján vállalatunknál dolgozták ki a szükséges feltártság mértékének meghatározására alkalmazható képletet. Ez a következő:

$$F = \frac{Q}{P \cdot a \cdot K} + q_i \dots \text{ahol}$$

F = a feltárt készletek szükséges mennyisége az éves termeléshez viszonyítva,

Q = az előkészített készletek mennyisége az éves termeléshez viszonyítva,

P = a feltárt készletek számításának megbízhatósága,

a = a feltárt készletek aktivitása a fedettség függvényében,

K = leművelési tényező (leírás + veszteség)

q_i = a soron következő feltárandó érees terület elérésének ideje az év hányadában kifejezve.

E képlet többéves tapasztalatunk alapján alkalmas a feltártság kellő mértékének meghatározására, változatlan minőség termelése esetén. Amennyiben a termelt minőség valamely oknál fogva magasabb a bánya összes készletéből termelhető átlagos minőségénél, akkor egy C_k minőségi szorzó faktort kell még alkalmaznunk a számításnál.

Áttérve az osztószintek meghatározására, a sok szempont közül néhányat említünk:

- az aknákból történt rakodószintek száma és egymástól való vertikális távolsága (ez a beruházási programhoz készített optimumszámítás alapján adott)
- a produktív összlet dőlése, vastagsága, osztottsága,
- a kutatást és szállítást szolgáló fő feltáró vágatok optimális mennyisége, főleg párhuzamos vágatrendszer esetén,

A feltáró vágatok nyomvonalának optimális kijelölésével kapcsolatban elsősorban a következőket tartjuk szem előtt:

- a vágatok nyomvonala lehetőleg kövesse a produktív összlet csapásirányát,
- dőlésirányban a legszélesebb sáv megkutatását tegye lehetővé úgy, hogy a legkevesebb fúrési mennyiséggel (fúrési hosszak) biztosítsa a kielégítő pontosságú és részletességű hálósűrűséget és adatszolgáltatást.
- figyelembe véve az előkészítő keresztvágatok hosszát, a kihajtandó feltörések magasságát, a fejtésekben alkalmazott szállító eszközök gazdaságosan kihasználható teljesítőképességét, párhuzamos vágatrendszer esetén a feltáró vágatok egymástól való távolsága optimális legyen kb. 50–60 m.

A bányabeli kutatással, a feltárás tervezésével kapcsolatban röviden és vázlatosan elmondottakból úgy gondolom egyértelműen megállapítható, hogy ez a munka rendkívül szerteágazó, éppen ezért egységes és nagyon körültekintő tevékenységet követel a bányaiüzemek különböző szakemberei részéről.

A tervek elkészítésének és kivitelezésének alapját azok a dokumentációk képezik, melyeket a földtani csoportok dolgoznak ki. Ezen dokumentációk, következtetések helytállósága meghatározó az egész terv elkészítésének módjára és a kivitelezés után annak eredményességére.

E dokumentációk elkészítése a feladata, s azok helyes felhasználásában való aktív részvétel a szerepe a bányageológusnak a feltárás folyamatában.

Objectives and role of mining geology during development works in mines

J. Kővári

The documentations prepared for the Mecsek uranium ore deposit or for other simifar deposits classified as ones of intricate ore mineralization belonging to the IVth class or D. Ya. Surazhskii's classification, are suitable, in addition to the accuracy corresponding to category C₂, for providing proper data for the drafters of investment programs.

The great depth, the character of ore mineralization, utility reasons and economic calculations are, all, evidencing that the best means of conducting detailed explorations consist of carrying them out underground by proper methods. The rightness and efficiency of such methods have been corroborated by the experiences acquired during 20 years.

Underground investigations are done by putting down boreholes sited in the underground workings in a fan-like pattern. In designing the relevant borehole systems, mining geologists follow the principle of gradual exploration both as regards core drilling and noncoring techniques.

The density of the borehole grid is determined by optimum calculations with due regard for having sufficient data, in dependence on the type of mineralization, for the determination with reliable accuracy of both the quantity and the quality of the reserves.

The percentage of reserves left unregistered at a definite density of boreholes, i.e. of the reserves thus being lost, in relation to the total of the supposed mineral reserves, is of similar importance.

On the basis of the optimum calculation now in use it is the 12.5×12.5 m borehole spacing or density that is considered to be necessary to calculate exploitable, workable reserves by using geological and corrective coefficients per single ore bodies. Properly evaluating the ore mineralization conditions of the deposit, the geologists calculate the reserves by using the block method, minimizing the errors due to the great scatter of thickness and quality. The planning of detailed explorations is based upon documentations drafted and calculated by mining geologists.

Proper management of reserve economy, a task of extremely high responsibility as it is, is primarily dependent on whether the mining geologist does correctly and realistically his evaluation and calculation works. In addition to hosts of extremely important aspects it is crucial to let development works (driving tunnels and galleries and exploring them) ensure the sufficient amount and quality of reserves necessary for the execution operation plans envisaging a steady or growing output. Calculations are made by using

the formula $F = \frac{Q}{P \cdot a \cdot K} + q_i$ worked out by the staff of the Enterprise for a realistic calculation of the degree up to which the reserves are explored and developed. The necessary value of this degree should be continuously examined for each plan period. Since the documentations and evidence needed for designing the tracks of development drift tunnels and galleries and for assuring the explored ore reserves are accumulated and summarized in the domain of mining geology, it is quite natural that mining geologists, aware of their responsibility, should actively participate in the work sequence of planning and execution of mining exploitation.

Favourable results can be expected only in the case, if mining geologists co-operate with the other specialists engaged in mining, with a view to compile plans and execute them as equal partners sharing in responsibilities equally.

A bányageológus feladata és szerepe a MÉV bányauzemeiben

Mikolay István

(4 ábrával)

Összefoglalás: A vállalat bányauzemeiben a művelési egységek nagyságát és az előkészítés, fejtés módszerét, elsősorban a bonyolult földtani körülmények között települő, nagyértékű ércetek, éreghalmazok felépítése szabja meg.

Csak ezek beható, konkrét területi elemzése teszi eldönthetővé művelésbe vonásukat, illetve mind műszaki megfontolásokban, mind gazdasági eredményességben egymástól jelentősen eltérő előkészítési, fejtési módszerek közül az optimális megválasztását.

A módszerek megválasztásában, azok műszaki terveinek elkészítésében, majd az előkészítés és fejtés gyakorlati irányításában a bányageológusnak igen jelentős szerepe van és e kérdésekben felelősségteljesen kell állást foglalnia. A bányageológiai csoport fontos feladatkeretét képezik az ásványvagyon-gazdálkodással, a tervjavaslatok összeállításával, illetve a tervfeladatok lebontásával kapcsolatos teendők is.

Az üzemi hierarchia különböző szintjein dolgozó bányageológusok — mint termelés-irányítók — más szakemberekkel szorosan együttműködve tesznek eleget széleskörű feladataiknak.

A címben megadott témakör olyan kérdéseket érint, amelyek csaknem minden bányaföldtannal foglalkozó szakember munkájával kapcsolatban állnak. Ha az alábbi dolgozatban ezért közismert és természetesnek tűnő feladatokat is tárgyalok, szolgáljon segítségemre az, hogy a magyar szakirodalom az urán-érbányászattal szembeni bányaföldtani problémáival részletesen nem foglalkozott, ez alkalmat használok ki, tevékenységünk ismertetésére.

Mielőtt azonban a bányageológiai csoportok termeléshez legközvetlenebbül kapcsolódó tevékenységét tárgyalnám, úgy vélem, célszerű az ércetek települési viszonyainak, megjelenési formáinak, mint az előkészítési és fejtési műveleteket nagyban befolyásoló tényezőknél rövid ismertetése.

A produktív összlet felépítése, az ércetek települési viszonyai, megjelenési formái

A produktív összlet kőzettani változatainak rétegvastagsága pár mm-től 3–4 m-ig terjedhet. Leggyakoribb a 0,6–1,5 m közötti vastagság. A rétegek enyhe keresztarétegződést mutatnak, gyakoriak a kimosási felületek mentén jelentkező kicékelődések. A rétegdőlés 8–60° között változik, a legelterjedtebb a 10–25°-os. A csapásirány enyhén unduláló, a nagyobb törésvonalak mentén olykor jelentősebb eltérésekkel.

A tektonikai felépítésre a különböző dőlésirányú és általában meredek dőlésű töréses szerkezeti elemek a jellemzők.

Gyakoribbak a vetődések, de jelentős a feltolódások száma is. Az utóbbiak mentén jelentkezők a nagyobb, nem ritkán 100 m-t megközelítő elmozdulások.

A nagyfokú tektonikai igénybevétel következtében a kőzet helyenként sűrű litoklázis rajokkal szabdalta, összetöredezett.

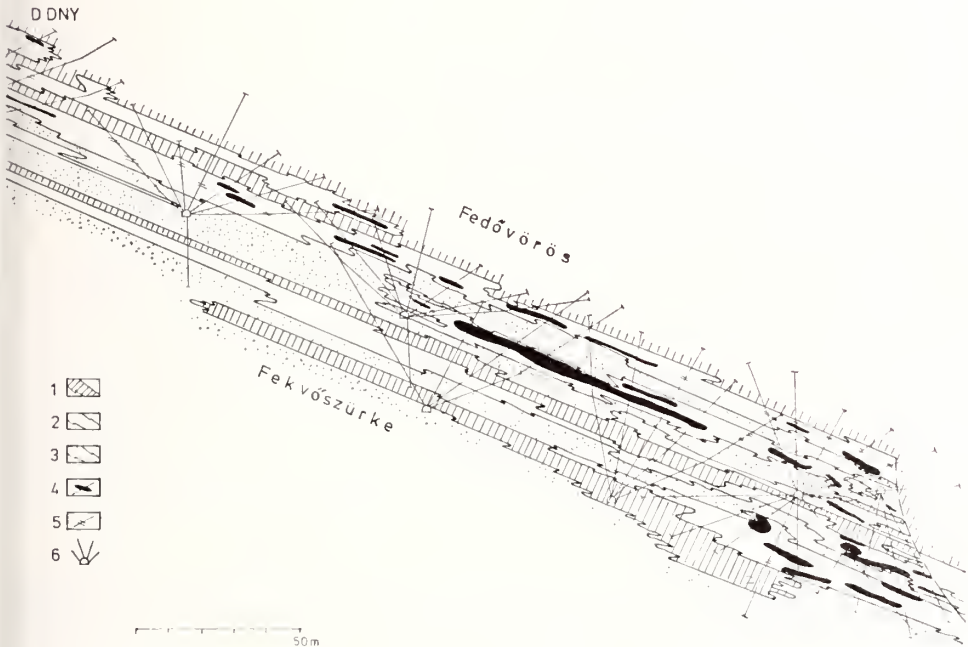
A hajlított szerkezeti elemek gyakorisága kisebb, flexurák és enyhe részantiklinálisok formájában jelennek meg a nagy perm-triász antiklinálison belül.

A rétegek szilárdsága igen eltérő lehet. A levelesen széteső, préselt agygrétegektől, a könnyen jöveszthető gyengén cementált homokkőrétegeken keresztül, egyes kőzetpadok szilárdsága eléri az 1500–1800 kp/cm²-t is.

A kőzet gyakorlatilag csak robbantással jöveszthető és nyugodt területeken — a réteglapok menti elválásoktól eltekintve — állékony.

A bányüzemek érces területein az ércetestek 1–6 db egymás fölött elhelyezkedő, de egymáson túlterjedő, különböző árnyalatú „zöld” homokkövek alkotta ércesedési szintben fejlődtek ki. Az ércesedési szintek vastagsága 1–25 m között változik, és rendszerint „köztesszürke” vagy „köztesvörös” homokkőrétegek, lencsesorok mentén különülnek el. Területileg csapás és dőlés irányban néhányszor 10 métertől pár ezer méterig nyomozhatók összefüggően, majd lencsék formájában olykor messzeterjedően kimutathatók a „fedővörös” vagy a „fekvőszürke” összletben. Egyes esetekben e lencsék kis kiterjedésű, de néha igen magas koncentrációjú ércfelhalmozódást zárnak magukba. Általában azonban e kőzetlencsék és az ércesedési szint fekvőszürkébe nyúló részei csak a minimális érekkondíciót el nem érő „nem ipari” vagy csak a háttérhez képest anomális feldúsulásokat tartalmaznak.

ÉÉK



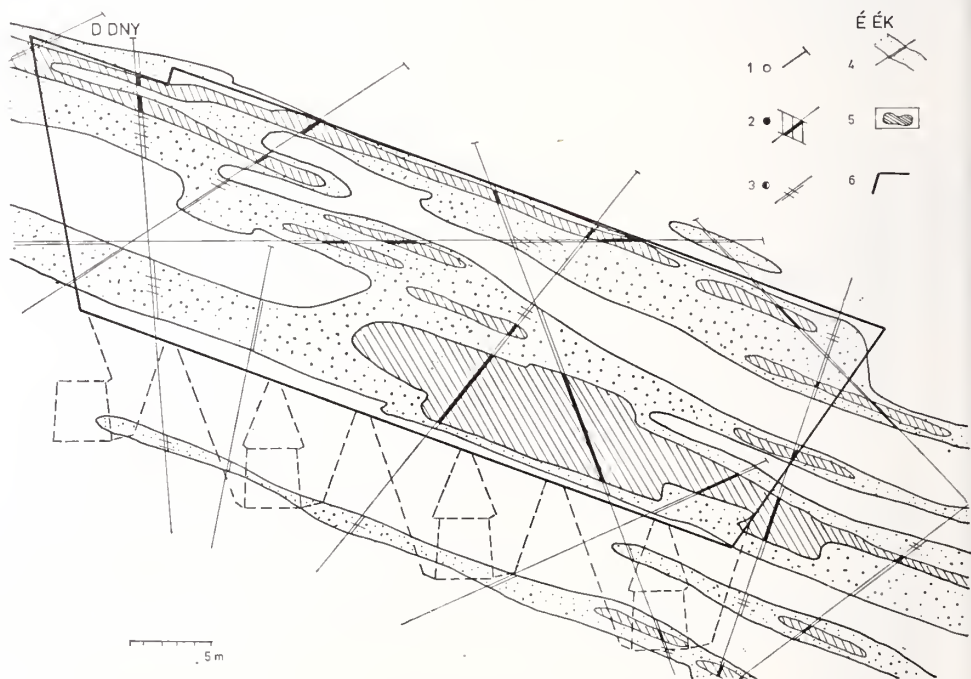
1. ábra. A produktív összlet felépítése. J e l m a g y a r á z a t: 1. Vörös kőzetek, 2. Zöld kőzetek, 3. Szürke kőzetek, 4. Ércarántolás — ércetest, 5. Nem ipari harántolás, 6. Bányavárat fúrásokkal
 Fig. 1. Geology of the productive complex. L e g e n d: 1. Red rocks, 2. Green rocks, 3. Grey rocks, 4. Ore body interbedded, 5. Noncommercial ore reserves intersected, 6. Mine gallery with boreholes therein

Az ércmező adott pontján azonban csak egy, ritkábban két-három ércesedési szint tartalmaz kondicionális érctesteket. A többi általában csak „zöld” rétegei révén mutatható ki. A leggazdagabb ércesedési szint is nagy változékonyságot mutat az ércfelhalmozódás szempontjából és előre meg nem határozható elterjedés után elszegényedik, majd az ércesedés súlypontja egy másik szintben jelentkezik (1. ábra).

Az érchalmazok kontrasztossága általában nagy. Különösen éles az érchatár abban az esetben, ha az rétegváltozással, litoklázisokkal esik egybe.

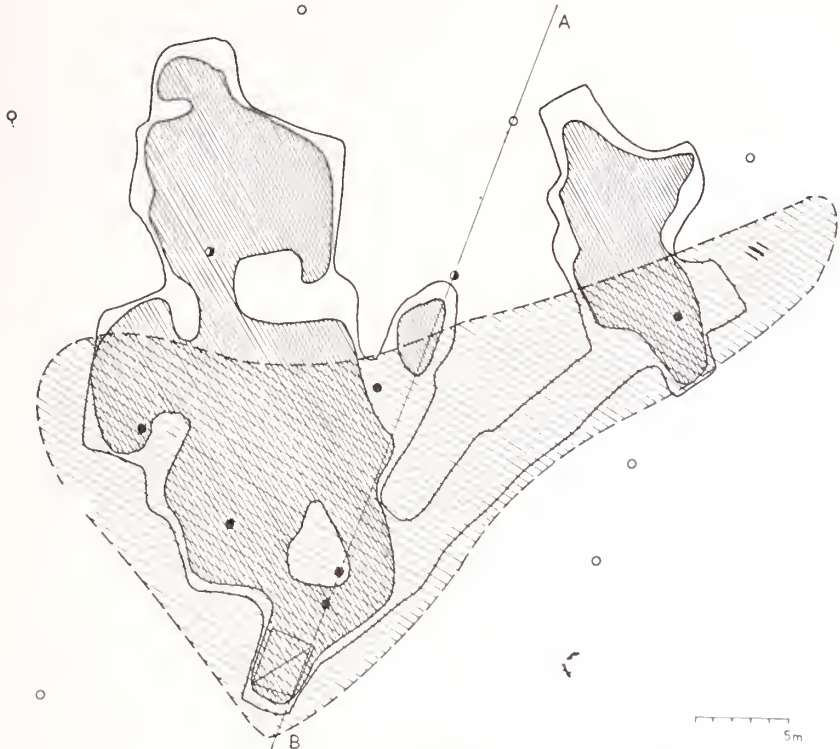
Gazdag ércesedési szintek egyes területein viszont a gyakorlatilag uránásványokat nem tartalmazó háttérből vékonyabb-vastagabb átmeneti koncentráció értékekkel jellemezhető övek keresztül fejlődik ki a kondíció határt meghaladó minőségű érchalmaz. Esetenként a különböző rétegtani szintben kifejlődött érchalmazok közötti teret, nagyrészt ilyen gyenge feldúsulást mutató közettömeg tölti ki (2. ábra).

Az érc tartalmú rétegek csak ritka esetben bizonyulnak teljes vastagságukban ércnek. Az ércesedés rétegtani elterjedése is korlátozott, és általában nem terjed ki a befogadó homokkőréteg egészére. Esetenként azonban több egymásra települő homokkőréteg összefüggően ércesedett.

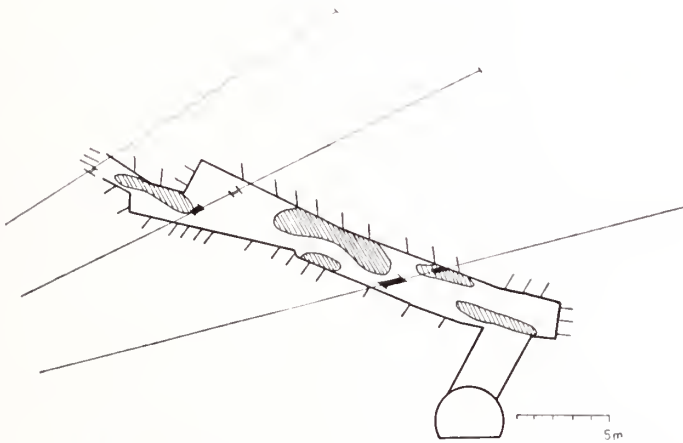


2. ábra. Szerkesztett dőlésmenti munkaszelvény. A gyengén dúsult övek és az ércetek felépítése (a tervezett tömbfelvétel lehatárolásával). J e l m a g y a r á z a t: 1. Meddő fúrási szakasz, 2. Ércharántolás, szerkesztett ércetst, 3. Nem ipari harántolás, 4. Gyengén dúsult övek, 5. Radiometrial felmérések alapján kimutatott érchalmaz, 6. A tervezett tömbfejtes lehatárolása

Fig. 2. Dipward working profile plotted. Composition of slightly enriched zones and ore bodies (with delimitation of the planned block working). L e g e n d: 1. Barren interval of borehole, 2. Ore body intersected, outlines of ore body reconstructed by plotting, 3. Noncommercial ore intersected, 4. Slightly enriched zones, 5. Ore accumulation identified on the basis of radiometric measurements, 6. Outlines of the planned block workings



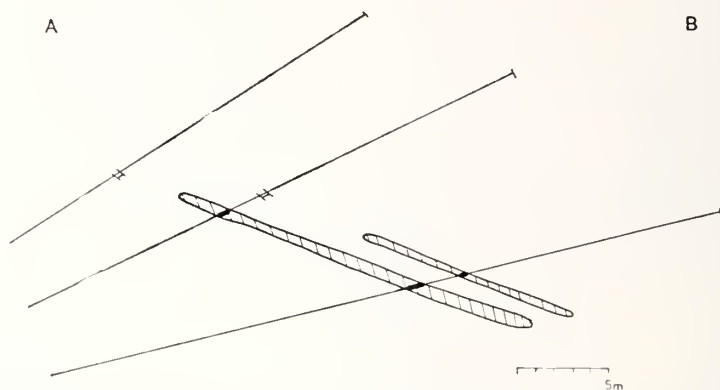
3. ábra. Egyedi munkatérkép (lefejtett állapot). Szerkesztett és a fejtés során kimutatott ércetestek. Jel agyar á z a t o t lás a 2. ábránál
 Fig. 3. Individual working map (with the overburden peeled off). Ore bodies reconstructed by plotting or identified in the course of extraction. Legend: see in Fig. 2



3.a ábra. Dőlésmenti munkaszelvény; a felmérések alapján kimutatott érchalmazatok. Jel m a g y a r á z a t o t lás a 2. ábránál
 Fig. 3a. Dipward working profile; ore accumulations detected by measurements. For legend see Fig. 2

Az érchalmazoknak sokszor bonyolult alakja, változó kiterjedése, vastagsága van és különböző méretű meddő szakaszok ún. „közkövek” révén elkülönülve helyezkednek el (3., 3/a ábra).

Az ércesedés fentebb vázolt bonyolultsága miatt, az ércharántolások alapján kiszerezhető ércetesteket, illetve az azokat lehatároló kontúrvonalakat, csak az ércmorfológiai elemeknek, vagy több közeleső érchalmaznak nagymértékben idealizált, burkoló felületeként lehet tekintenünk (3., 3/a., 3/b. ábra).



3.b ábra. Dőlésmenti munkaszelvény; a szerkesztett ércetest (fúrások alapján). Jelmagyarázatot lásd a 2. ábránál

Fig. 3b. Dipward working profile; ore body reconstructed by plotting (on the basis of boreholes). For legend, see Fig. 2

Az „ércetestek” felépítéséből következik, hogy azokon belül a harántolások vastagsága, minősége nagyságrendileg különbözhet egymástól, de egy-egy ércetest átlagvastagsága, átlagminősége, valamint kiterjedése és készlete is hasonló eltéréseket mutat a bányamezőben.

A fejtések előkészítését szolgáló bányabeli kutatás és kiértékelés

A lelőhely földtani-ércesedési viszonyainak, az előkészítési és fejtési módszerekre nagymértékben kiható tényezőinek vázlatos és koránt sem teljességre törekvő ismertetéséből talán kirajzolódnak azok a feladatok és nehézségek is, melyek a bányageológusokra hárulnak a feltáró kutatás folyamán, de azt követően is, különösen ha tekintetbe vesszük az ásványi nyersanyag magas értékét, de a mélyművelés nagy egységkölteit is.

A feltáró kutatás során készített földtani dokumentációk, készletszámítások, kimutatások, megfelelő információt nyújtanak az ércetestek megközelítését, a termelvény kiszállítását és egyéb célokat szolgáló szintes előkészítő vágatrendszer megtervezéséhez. A 12×12 m-es kutatási hálózat azonban nem minden esetben ad lehetőséget az egyedi ércetestek térbeni helyzetének, kontúrjának, fedettségének, lefejthető érckészletének és belső változékonyságának megfelelően részletes, a valóságot jól megközelítő meghatározására.

A feltörések és gurítók, valamint a szkréperszállítást szolgáló kamrák helye és nyomvonala optimálisan általában csak sűrűbb (6×12 , ill. 6×6 m-es) fúrási hálózat kialakítása után határozható meg.

A hálózat besűrítésének célszerűsége a feltárt állapotot tükröző dokumentációkból kirajzolódó földtani kép és a területen szóba jöhető fejtési módszer alapján bírálható el.

A bányageológus nagy helyismeretet és körültekintést igénylő feladata ezért a kielégítő információt nyújtó további bányabeli kutatófúrások megtervezése, egyben a fémre vetített fajlagos fúrási költség optimális szinten tartása.

Igen gyakran csak a szintes előkészítő vágatrendszer kihajtásával párhuzamosan fúratjuk le a sűrítő fúrások jelentős részét, minthogy e vágatokból a fedőközeli ércetek rövidebb fúrólyukakkal is átharántolhatók. E célra lehetőleg ütveműködő perforátor fúrógépeket alkalmazunk, melynek fajlagos költsége a forgatva működőkénel mintegy 60%-al alacsonyabb. E jelentős költségcsökkenés a fúrási hálózat sűrítését lehetővé, sőt gazdaságossá teszi.

A fentiekből kitűnik, hogy az ércetek jelentős részénél csak az előkészítő vágathajtással párhuzamosan áll össze az a lényegében felfúrt állapotot tükröző, kielégítően részletes földtani ismeretanyag, mely a feltárási dokumentációk továbbfejlesztésével, újabb részlet szelvényekkel és egyedi munkatérképekkel való kiegészítése révén, már alkalmas a részletes előkészítési és fejtési műszaki tervek elkészítésére, a művelés irányítására. Gyakran csak az ezekből kirajzolódó térbeni helyzet és a pontosított ércészletek beható, konkrét területi elemzése teszi eldönthetővé egyes ércetek művelésbe vonását, ill. a műszaki megfontolásokban és gazdasági eredményességben egymástól jelentősen eltérő módszerek közül az optimális megválasztását.

A megalapozott tervezés és döntés előkészítése érdekében a bányageológiai, geofizikai csoportnak sok irányú elemző számítást kell végeznie, amelyekhez felhasználja a korábbi műveletek földtani és termelési kiértékelését, statisztikai adatait is.

A készletszámítások több változatban való elkészítése az egész üzemre vonatkozóan nem tűnt célravezetőnek, mert az igen változó helyi adottságok a bányauzem művelés-módjának együttes megítélését irreálissá teszik.

Sokkal célravezetőbbnek bizonyult a különböző területek földtani paraméterek szerinti elkülönítése, pl. a fedő és fekvő ércetek közötti összlet fajlagos fémtartalmának, ére-meddő arányának kimutatása révén.

E paraméterek alapján elkülönülő területek ércészletét azután a művelés módjának megfelelően kell megszámitani, sőt e művelési egység konkrét tervezésével párhuzamosan a tervváltozatoknak megfelelően pontosítani addig, míg a gazdasági optimum közelébe nem jutunk.

A gazdagon ércesedett, alaktalan halmazként megjelenő vagy az olyan ércifejlődést mutató területeken, ahol a művelési szeletek száma háromnál több, vagy az érceteket elválasztó meddő rétegek vékonyak, kiékelődöek, előszámításokat végzünk a tömegtermelő módszerek alkalmazhatóságára. Ennek érdekében — a feltárt érckészletszámításnál is alkalmazott — „tömb” módszerrel számítjuk a kérdéses blokk készletét, de az ércetek készletének kimutatása mellett figyelembe vesszük a csak kevéssé dúsult övek tömegét és fémtartalmát, valamint az együtt jövesztendő meddő mennyiségét is. A szórtan elhelyezkedő ércetek műrevalóságának vizsgálatához kiszámítjuk a minimális művelési vastagság és az ércvastagság eltéréséből származó hígulást, ill. a fejtésből termelhető nyersérc mennyiségét és minőségét.

Statisztikai módszerek, empirikus tapasztalatok alapján meghatározzuk az éretetek leművelése során az éretesten belül kihajtandó fejtésközi, ún. „pótelőkészítő” vágat fm-mennyiségét, vagy a várhatóan kitermelésre kerülő meddő mennyiségét.

Ha a nyersére minősége a vállalat által rögzített minimális érekoncentráció minősége alá esik, vagy a kitermelhető fém-mennyiségből származó árbevétel összege kisebb, mint a bentlgyás esetén megtakarítható költségek összege, az ércetst leírását, éremérlegből való törlését indítványozzuk.

Az előkészítés és fejtés módszerének megválasztása, műszaki tervei-
nek összeállítása és a bányaműveletek operatív földtani irányítása

Amint azt a korábbiakban említettem, a produktív összeteten belül az érc-
testek gyakorisága, nagysága, egymáshoz viszonyított térbeli helyzete igen
különböző, ezért az előkészítés és fejtés módszerét és igen gyakran a művelési
egységek nagyságát is, elsősorban az érekifejlődés felépítése szabja meg.

Ennek következtében a kiviteli tervek elkészítése a bányaművelés és a
bányageológus szakemberek kollektív munkáját kívánja meg. Együttesen kell
kialakítanunk a termelékenységi, technológiai, érevagyon gazdálkodási, végső
soron gazdasági szempontból optimális megoldást.

Bányauzemeinkben az éretetek általában szórtan, jelentős meddő területek-
kel, rétegekkel elválasztva helyezkednek el. Ennek megfelelően legáltalánosab-
ban az azok egyedi lefejtésére irányuló kamrapillér — szabadszélű kamra —
pásztafejtés és ezek kombinációi vannak elterjedve.

E módszerek teszik ugyanis leginkább lehetővé jelentős termelésekiesés nél-
kül, az operatív módosítást, művelés közben jelentkező (fúrásokból ki nem
mutatott) meddő közbetelepülés, vastagság változás, esetleg kontúrvonalon
túlterjedő éresedés esetén is. E fejtési módszerek biztosítják leginkább a
szelektív jövesztést, azonban az elérhető teljesítmények, a műszaki fejlesztés
gépesítés ellenére is, meglehetősen lehatároltak. A fejtések előkészítése általában
igen vágatigényes különösen ha figyelembe vesszük az ércetstben hajtott
kamrák, a „pótelőkészítő” fm mennyiségét is.

Az előkészítés tervezése folyamán a legnagyobb költségtényezőként jelent-
kező előkészítő vágatokat, szállítókamrákat úgy igyekszünk kijelölni, hogy
azok fémre vetített fajlagos költsége minimális legyen, azonban lehetővé te-
gyék a termelvény egyszerű, minél kisebb meddőkeveredéssel járó kiszállítá-
tását.

Tervezésünk során a gurítók, feltörések, támadókamrák, esetleg fejtési pász-
ták nyomvonalán részletszelvényeket készítünk az ére várható alakulásának,
helyzetének ábrázolásával (3/b. ábra). Több szeletben való művelés esetén a
geológiai dokumentációk és készletszámítások, azoknak megfelelően szeletekre
felbontva készülnek.

Több szeletben való művelésnél a szeletek igen eltérő vastagságú, minőségű
éreteteket tartalmaznak, melyek folyamatossága igen eltérő lehet, így a fel-
sőbb szeletekben nagyméretű meddő kőzetpillérek jöhetnek létre, melyek terü-
letén a padolás és omlasztás nem történhet meg, azok leművelése nélkül.

Az alsóbb szeletek lefejtése e pillérek alatt, vagy ahol az alsó ércetstek a
lepadolt területen túlterjednek, igen körülményes és fokozott biztosítást igé-

nyel. Ezért a szeletekbe eső fúrási ércátharántolások mc értékei (a vastagság és koncentráció szorzata) alapján igyekszünk következtetéseket levonni egy-egy szelvény ércesedési koefficiensére, azaz arra vonatkozólag, hogy a felsőbb szelvény érdemes-e a benne levő érc konfigurációjától függetlenül teljes terjedelmében leművelni.

Lefolytatott vizsgálataink és számításaink azt mutatják, hogyha a fajlagos előkészítési és fejtési költségek jelentős mértékben lecsökkennek, valamint a teljesítmények számottevően megemelkednek, gazdaságos lehet az egymás közelében, ill. egymás fölött elhelyezkedő ércetestek összevont művelése az őket elválasztó meddő kőzettömeeggel együtt, a hígulás növekedése ellenére.

Az együttes művelést különösen indokoltá teheti, ha az ércetestek között nem ipari érethalmaz, vagy gyengén dúsult kőzettömegek helyezkednek el, mert ezek fémtartalma a vállalatunknál alkalmazott, osztályozási, dúsítási technológiák mellett, gazdaságosan kinyerhető.

A bányászati, művelési költségek jelentős esökkenése mellett a földtani kutatás költségei is csökkenthetők. A művelési egységek kialakítása és a fejtés irányítása ugyanis az egyedi ércetestek konfigurációjának, változékonyságának, pontos térbeli kiterjedésének és érckészletének részletes kimutatását nem kívánja meg. Ezért a 12×12 m-es fúrási hálózat is lehetővé teszi a tömegtermelő fejtések megtervezését, ha annak kiterjedtsége következtében, megfelelő számú fúrási átharántolás áll rendelkezésre a megbízható készletszámítás elvégzéséhez.

Természetesen alapvető feltétel, hogy a fedőhelyzetű ércetest főtjeje és a fekvőhelyzetű ércetest talpa között az érc és a vele együtt jövesztendő kőzettömeg együttes átlagminősége, az ércminőség alsó határát homogén keveredés esetén is haladja meg.

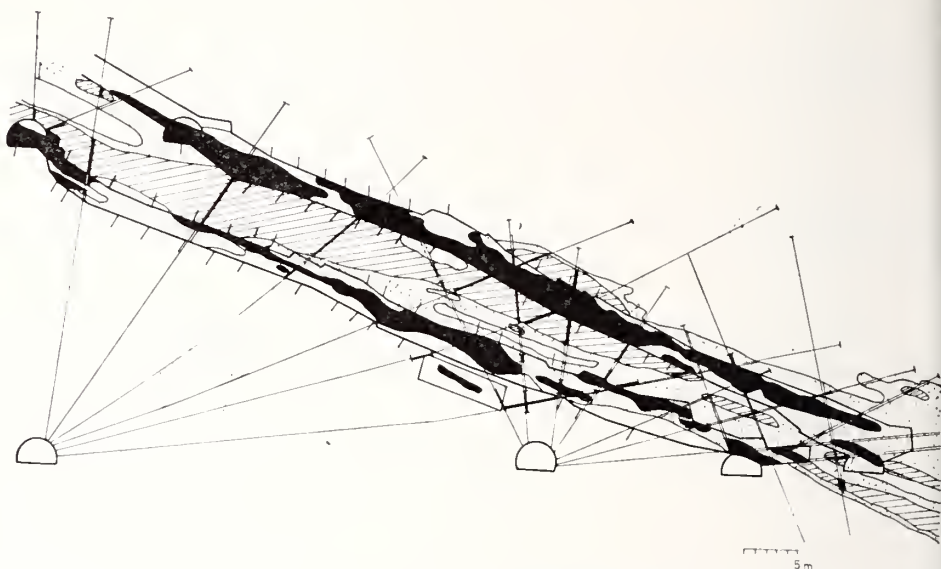
A fejtésre kerülő összlet, ill. tömb fekvő és fedő felületének csapás- és dőlésmenti kiterjedésének lehatárolását a lehető legnagyobb körültekintéssel és pontossággal kell elvégezni. A fejtésből kikerülő nyersére minőségét és mennyiségét, a hígulást és az érc, a hasznosítható kőzettömeg (IV c), valamint a meddő arányát, tehát a termelvény értékét elsősorban a határoló felületek kijelölése befolyásolja. Helyes megválasztásuk esetén a fejtésre kerülő tömbön belüli, a fúrási hálózaton átesett, fel nem derített ércetestek, halmazok is letermelésre kerülnek, és nem jelentenek ki nem mutatható, de valójában meglevő ércvesztetiséget.

A fentebb tárgyalt kutatótevékenységen, a művelési tervek elkészítésének alapját képező dokumentációk szerkesztésén, számításán, a műszaki tervek összeállításán túlmenően, a bányageológus tevékenysége szorosan kapcsolódik azok megvalósításához. Feladatai kiterjednek az üzem termelő tevékenységével kapcsolatos irányító munkára is.

Az előkészítő vágathajtással párhuzamosan földtani szelvényezést végzünk és az új adatokkal kiegészítjük — pontosítjuk — a feltárás, ill. az előkészítési-fejtési tervek összeállítása során készített földtani dokumentációkat, ill. módosítjuk a vágatok nyomvonalát. Így alakulnak ki a tényleges művelési állapotot tükröző munkatérképek, munkaszelvények. E dokumentációk két példányban készülnek. Az egyik példány — 2-3 napi kiegészítéssel — a bányaműveletek operatív irányítását szolgálja. Ezek az ún. riport-térképek és szelvények, melyeken minden olyan kutatást és termelést szolgáló bányatárság, bányafúrás és földtani, geofizikai, bányamérési adat ábrázolva van, amelyekre a műveletek előrehaladása során teszünk szert (4. ábra).

D DNY

ÉÉK



4. ábra. Dólésmenti munkaszelvény, a fejtés közben pontosított ércadatok feltüntetésével (szintomlasztásos fejtésmód).
 Jelmagyarázatot lásd a 2. ábránál
 Fig. 4. Dipward working profile indicating data of ores verified during extractions (level caving extraction method).
 For legend, see Fig. 2

Ilyenek például a bányatérsegek falába, ill. azok talpába és főtéjébe fűrt különböző hosszúságú kutatólyukak, ill. az azokban észlelt ércharántolások. Ezek az érc, ill. meddő helyzetét, kiterjedését pontosítják. Vagy pl. az általában 2 m-es szakaszonként ismételt, a tényleges vastagság és minőség meghatározását szolgáló radiometriai ólomernyős mérések adatai. Fel vannak tüntetve a földtani, rétegtani megfigyelések, a települési viszonyokat tükröző adatok, tektonikai vonalak, fatörzsek, szénszinórok, a bányatérsegekben megütött fúrólukak stb.

E dokumentációk kiegészítését ezért a geofizikus, bányamérő és bányageológus együttesen végzi és ezek birtokában vesznek részt a különböző szintű munka megbeszéléseken, eligazításokon, de ezek szolgálnak a váltott műszakban járó aknászok riportjainak alapjául is.

A dokumentáció másik példánya — melynek kiegészítése havonta történik — az előkészített készletszámítás, majd a művelés előrehaladtával az adott időpontban rendelkezésre álló „maradék készletek” veszteségek kimutatásának, végsősoron a fejtés lezárásának alapját képezik.

Az ásványvagyongazdálkodással és készletnyilvántartással kapcsolatos feladatok

Az üzemi földtani csoport igen fontos feladatkörét képezik az érevagyon gazdálkodással, a tervjavaslatok összeállításával, ill. a tervfeladatok lebontásával kapcsolatos teendők is. Ezeknek csak abban az esetben tudunk eleget tenni, ha időről időre figyelemmel kísérjük a különböző megkutatottságú és a különböző feltártsági állapotban levő készletek mozgását, alakulását.

A megbízható és aktuális információkat az üzemi, ill. vállalati érekészletek félévenként ismételt, mérlegszerű kimutatásával biztosítjuk. E mérlegekben az üzem rendelkezésre álló összes érevagyon mellett, elsősorban a bányabeli kutatás során részletesen megismert, feltárt és azon belül az előkészített érekészletek alakulásának tulajdonítunk nagy jelentőséget.

Vállalati előírásaink szerint előkészített érekészlethez soroljuk a feltárt készletnek azt a részét, amelyben az érettest, vagy egy részéne vágattal történő ipari érées átharántolása megtörtént és annak lefejtése — az érekontúrón belül előre meg nem határozható meddő harántolásoktól eltekintve — vágathajtást már nem igényel.

Az előkészített készleten belül megkülönböztetünk aktív és inaktív készleteket, az alábbiak szerint:

Aktív készletnek tekintjük az előkészített készlet azon részét, amely egy negyedéven belül a pótlólagos előkészítő vágatok kihajtása, vagy a korábban kihajtott előkészítő vágatok újrainvitása esetén is letermelhető.

Inaktív készletnek pedig az egy negyedévet meghaladóan vágat, vagy műtárgy pillérében leköttött, ill. ez idő alatt maximális telepítés mellett sem letermelhető készlethányadokat. Ez vonatkozik mind a nagyméretű, mind a fedett helyzetű éretestekre.

Két évtizedes termelési, készletgazdálkodási tapasztalataink szerint, a zavartalan és egyenletes éretermelés érdekében, az üzemek legalább 9 havi termelést fedező előkészített érekészlettel kell rendelkezzenek.

A fentiek értelmében nem tekintjük előkészítettnek azokat az éretesteket, vagy részeket, melyeknek vágattal való harántolása ugyan megtörtént, de 9 hónap alatt nem művelhetőek le.

Az előkészítő vágatok, ill. fejtési munkahelyek telepítésében ezért olykor jelentős, decentralizáltságot kényszerülünk teremteni. Ezt fokozza az a törekvésünk is, hogy a felülről lefelé haladó sorrendnek megfelelően a kimerülő, ill. belépő munkahelyek termelési kapacitása, a kitermelhető nyersére minősége lehetőleg egyenletesen alakuljon. Ezek következtében az előkészítési, ill. fejtési munkahelyek egyszerre több bányaszinten és bányamezőben üzemelnek.

A készletek számbavételét éretestenként, ill. előkészítési-fejtési egységenként végezzük. Az előkészített, ill. fejtés alatt álló éretestekben a készletszámítás során figyelembe vesszük a vágatok, kamrák falán általában 2 m-es szakaszonként ismételt, ólomernyős radiometriai mérések, valamint a főtébe és a falba fúrt kutatólyukak, az ére tényleges vastagságát és minőségét részletesen kimutató adatait is. Így azután egy-egy nagyobb érettest készlete, esetenként több ezer adat alapján, kis egységekre bontva kerül kimutatásra. Ilyen módon félévenként vállalati szinten mintegy 1000 érettest készletmozgását — változását vezetjük át mérlegeinken.

A készletek éretestenként, ill. művelési egységenként kimutatott alakulása, ugyanis amellet, hogy tükrözi az üzemek feltáró, előkészítő, vágathajtási,

valamint bányafúrásai tevékenységének kielégítő, vagy hiányos voltát, egyes munkahelyek, körletek és az üzcmek termelési lehetőségeinek felméréséhez és tevékenységének elemzéséhez is részletes információt nyújt.

A nyersérc és a szálbanálló ércere visszaszámolt termelés, a hígulás, a fajlagos vágat és fúrásszükséglet, a veszteségek kimutatása a tervezés és az ércvagyon-gazdálkodás alapját képezi.

Üzemeinkben az előkészítésbe, vagy fejtésbe vonandó ércetestek, ill. a különböző minőségű, kapacitású munkahelyek terv-feladatoknak megfelelő, a művelési sorrendre is tekintettel levő összeválogatása a legbonyolultabb feladatok egyike. Ebben a bányageológusnak, aki gyűjti, szerkeszti, pontosítja a földtani információkat és dokumentációkat, bányajárásai során figyelemmel kíséri a földtani változásokat, a munkahelyek alakulását, igen felelősségteljesen kell közreműködni.

Az elmondottak alapján talán nem tűnik szerénytelenségnek az a megállapítás, hogy a termelési kutatás mellett a fejtések előkészítésének megtervezésében, valamint megvalósításában a bányaföldtani csoport állásfoglalása meghatározó fontosságú.

Az üzemi hierarchia különböző szintjein dolgozó bányageológusok — mint termelésirányítók — más szakemberekkel szorosan együttműködve jelentős szerepet töltenek be az üzem termelő munkájában, műszaki irányításában.

Irodalom — References

- BARABÁS A.—BARNABÁS K.—BENKŐ F.—JANTSKY B.—MORVAI G. (1970): Ásványkutatás és bányaföldtan. Műszaki Könyvkiadó
- BODROGI F. (1968): Lencsés településű ércesedés optimális kutatóháló sűrűségének meghatározása modellkísérlettel. Földtani kutatás 3—4 sz.
- GYÖREI L.—MIKOLAY I.—SCHMIDT J.—WIRTH I. (1975): Vizsgálatok a Ny-Mecseki permi antiklinális D-I szárnyán. Kézirat
- VIRÁGH K.—VINCEZ J. (1967): A mecseki uránérc-lelőhely képződésének sajátosságai. Földt. Közl. 97. kötet 1 füzet

Task and role of mining geologists at the Mecsek Ore Mines Enterprise

I. Mikolay

Underground explorations in mines of the Mecsek Ore Mines Enterprise do not end with development works, nor with establishing the 12—12 m borehole system, nor the preparation of geological documentations. They continue while headings and development tunnels are driven, and even during extraction works and end only with the completion of stripping off the reserves. Planning development and extraction methods generally applied to extracting single lenses often requires to densify the borehole system and this is required for the undisturbed direction of extraction and exploitation activities, too.

To define the sites optimal for locating rise entries and chutes and working rooms and to determine their tracks, disregarding the case of mass production extraction methods, can be done, as a rule, on the basis of these, more detailed documentations. Therefore the task of mining geologists consists of designing and locating boreholes that are to yield satisfactory information, a work requiring detailed knowledge of local conditions and great caution and circumspection, and, at the same time, in keeping the specific drilling cost per unit metal recovered on the lowest possible level.

The method of development headings and extraction works in the mine units of the Enterprise, and very often their size as well, is controlled primarily by the structure and composition and the correlated geometries of the extremely valuable ore bodies occurring

under intricate geological circumstances. To put these ore bodies in exploitation and to make an optimum choice among the relevant methods, dissimilar as they are both in thechnology and engineering design and in economic feasibility and efficiency, cannot be done, unless the afore-mentioned factors are carefully analyzed on the spot and regionally

Mining geologists are largely involved in this choice, in the preparation of engineering and technological planning and compilations and, in directing the practical execution of heading and extraction plans.

Works associated with mineral resources management, drafting proposals for plans and detalizing them also belong to the duties of mining geologists. To provide reliable and current informations needed for the execution of these tasks, they establish, for every half-year, a balance of the reserves of different categories and different degree of exploration and development.

Hígulás, veszteségek és a helyes ásványvagyongazdálkodás a bonyolult kifejlődésű ásványi nyersanyaglelőhelyeken

Érdi Krausz Gábor

(4 ábrával)

Összefoglalás: A termelési volumenek megnövekedése, a gépesítés egyre kevésbé ad lehetőséget az alacsony hígulású bányaművelésre. Fokozottan érvényes ez a megállapítás a bonyolult kifejlődésű ásványi nyersanyaglelőhelyekre. A nagy teljesítmények, a nagyarányú gépesítés csak a legjobb minőségű és vastagságú telepek, ércelencsék esetében biztosítják az elérhető maximális eredménytömeget.

Ez a szemlélet azonban az ismert ásványi nyersanyagkészletek jelentős részének elvesztéséhez vezetne.

Keresni kell — és a Mecseki Ércbányászati Vállalatnál meg is lelték — azokat a lehetőségeket, melyek hosszú távon, nyereség elérése mellett, szinte a teljes készlet leművelését biztosítják.

A szerző véleménye szerint bonyolult kifejlődésű nyersanyaglelőhelyeken ez az egyetlen járható út, mely minimálisra csökkenti a veszteségeket.

Hangsúlyozza azonban, hogy a jelenlegi világgazdasági mutatók mellett a teljes leművelés szemlélete szinte minden ásványi nyersanyagra érvényesíthető.

Mindenki előtt ismert, hogy a szilárd ásványi nyersanyagokat lehetetlen iparszerűen, tisztán kitermelni az őket magába foglaló, esetenként közételepült anyagközetből. A szilárd ásványi nyersanyagok jelentős része telepekben, telérekben helyezkedik el, melyeknek vastagsága, minősége nem állandó, így a különböző helyek követelményeihez alkalmazkodni szükséges. Minél változatosabb kifejlődésű, vastagságú, minőségű egy telep vagy telér, annál magasabbfokú alkalmazkodást kíván a termelni vágyó embertől.

Tisztán termelni, azaz megközelítőleg azt a minőséget nyerni ki a bányából amit ott meghatározunk — ez az ideális elképzelés. Csak azt kiszállítani, ami a haszonanyag, csak azt feldolgozni, amit fel is használhatunk — ez lenne az igazi, rentábilis, maximális nyereséget jelentő vállalkozás.

Valóban ez lenne? Feltétlenül arra is gondolni kell, hogy milyen munkaigényes feladat lenne a változó vastagságú telepeket kihámozni az anyagközetből, mennyi embert kötné ez le, a jelenlegi termelési volumenek mellett.

Ember pedig nincs, és aki van az nagyon drága. A vállalati, üzemi költségeknél a bér már közel 50 százalékkal jelentkezik. Vannak viszont gépek, melyek sokkal nagyobb teljesítménnyel, olcsóbban, biztonságosabban dolgoznak, de megvannak a maguk korlátai. A gép nem képes alkalmazkodni a telep-vastagság hirtelen változásaihoz, vagy akár a fedő, vagy fekvő hullámosságához. Nem veszi figyelembe a meddő-beágyazódásokat, a telep esetleges szétesését, és bizonyos határokon túl — pl. vékonyodás — nem képes dolgozni. Nyertünk és veszítettünk is tehát a bányászati technika és technológia fejlődésével.

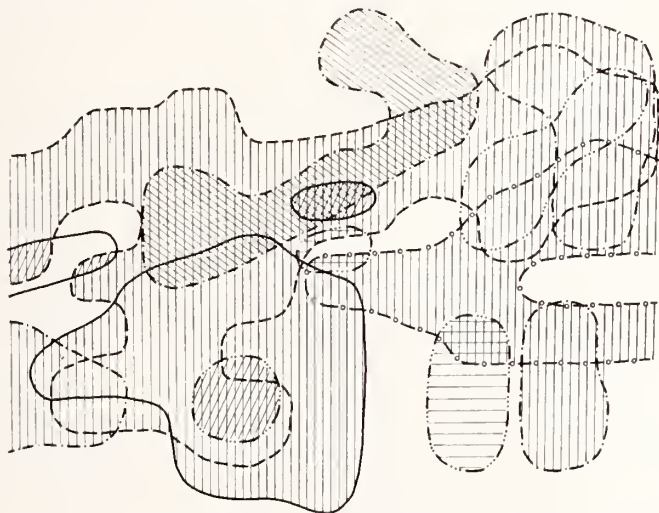
Nyertünk adott időszakokon belül nyersanyagvolumen növekedést, felszabaduló munkaerőt, biztonságosabb munkavégzést. Vesztünk a meddő-ásvá-

ny nyersanyag összekeveredés által termelési, szállítási, és feldolgozási költségben. Vesztünk ásványi nyersanyagban is. A többletköltséget ellensúlyozza a magasabb teljesítmények következtében előálló megtakarítás, az ásványi nyersanyag elvesztését nem ellensúlyozza semmi. Egyre több olyan telep és telér marad kitermeletlen, amelynek kondíciói, paraméterei nem felelnek meg az adott időszakban a gazdasági élet számára, illetve még akad náluk jobb is. Ha szerencsénk van, a vékonyabb, gyengébb minőségű telepek külön területi elhelyezkedésük és így megmaradnak az utókor számára. Ha nincs szerencsénk, a gyengébb telepek a jobbakkal, fölött, között helyezkednek el, így majdani leművelésük bizonytalanná, sőt esetenként lehetetlenné válik. Ilyenkor veszteségekről beszélünk, melyek elérhetik az ismert ásványvagyont 30–40 százalékát.

Képzelnék el ugyanezt a situációt olyan környezetben, ahol nem telepes teleres kifejlődésű az ásványi nyersanyag, hanem hintett, szórt, lenesés, bonyolult kifejlődésű. A mecseki uránérclelőhelyen a produktív összlet vastagsága is változó, 5 métertől 100 méterig, és ezen belül helyezkednek el különböző rétegszintekben az uránérclelencsék. Az ércetek nagysága, vastagsága, minősége szinte hihetetlenül változékony (1. ábra).

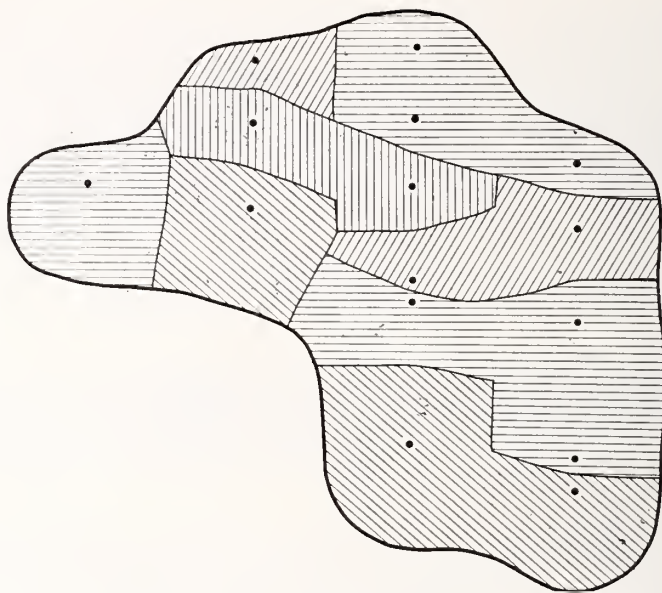
A lenesenagyság a 10-es szorzó 1–4. hatványán belül változik tonnában kifejezve. Az érekek vastagsága 0,30 métertől az 5,00 métert meghaladó vastagság között van. A minőség szórása szintén nagyon nagy. Egy ércetsten belül egymástól 5–6 méterre levő fúrási adatokban tízszeresen magasabb, vagy alacsonyabb értékek szerepelhetnek (2. ábra).

Az érecesedés változékonyasága és a művelési technológia során egyszerre jelentkezik és egyben kölcsönhatással van egymásra a morfológiából származó és a művelési hígulás. Azonnal felvetődik tehát a kérdés, hol a határ, mit és hogyan érdemes letermelni, mit kell otthagyni és veszteségként kezelni?



1. ábra. Érclelencse-kontúrok a mecseki lelőhely északnyugati szárnyán, 25 méteres produktív összleten belül. A folyamatos, szaggatott és pontos vonalak a különböző szintű ércetek kontúrjai. A különböző sraffozású részek a különböző átlag minőségű érceteket jelölik

Fig. 1. Contours of ore-lenses within a 25 m thick productive sequence on the northwestern part of the Mecsek. The different dotted lines represent the contours of ore bodies at different horizons. The differently hatched areas represent the ore bodies of various average composition



2. ábra. Egy érctest különböző fúrásaival reprezentált különböző minőségű területei. A különböző sraffozású részek az eltérő minőségeket jelölik

Fig. 2. Areas of different ore quality represented by different boreholes within a single ore-body. The differently hatched areas represent varying ore qualities

A minőség alsó határának elfogadhatjuk azt a minimális fémtartalmat — leszámítva az osztályozási és feldolgozási veszteségeket — amelynek termelési értéke, eladási ára meghaladja, vagy legalább eléri az előállításához szükséges ráfordítások összegét.

Logikusan következik, hogy a vastag, nagy teljesítménnyel leművelhető, de gyengébb minőségű érclencsék egyenértékesíthetők a vékonyabb, de jobb minőségűekkel. A „gyengébb”, „jobb” minősítések az iparban minősülő készleten belül értendők.

A Mecseki Ércbányászati Vállalatnál az utolsó tíz évben megháromszorozódtak a teljesítmények. Ez gépesítés, szervezés, műszaki fejlesztés, és bérezés következménye. Megnövekedtek a teljesítmények, de megnövekedett az átlagos üregmagasság is. Nőtt a fogásmélység, de a rétegmenti elmeddülés is jobban jelentkezett. A nagytömegű robbantás óriási kőzetmennységet lazít fel egyszerre, de nincs mód arra, hogy figyelembe vegyen meddőközbetelepüléseket, ismerteket, vagy ismeretleneket egyaránt.

Természetesen történtek próbálkozások a hígulás megfékezésére. Csak megfelelő vastagságú és minőségű értelepben történhet nagytömegű robbantás. Intézkedések történtek az optimális üregmagasság betartására. Az eredmény azonban csak annyi, hogy a hígulás nem arányosan növekedett a gépesítés, műszaki fejlesztés stb. következményével — a nagyobb teljesítményekkel.

A probléma azonnal és folyamatosan jelentkezett. Ugyanolyan minőségű összkészletből gyengébb minőségű nyersércet lehetett termelni, ami számszerűen is jelezte a hígulás megnövekedését.

A vállalat előtt a következő válaszutak álltak:

- a) Visszatérni a régi teljesítményekhez, régi munkamódszerekhez, és egyben a munkaerőhiány következtében csökkenteni a termelési volument.
 — Ezt a variációt a népgazdaság nem engedheti meg.
- b) Ragaszkodni a régebbi nyerséremínőséghez és termelési volumenhez, és a hígulás ellensúlyozására megemelni az ipari érc alsó határát, csökkenteni tehát az összkészletet.
 — Számításaink alapján az ipari érchatár nagyon csekély megemelése — változatlan minimális vastagság mellett — 20–40 százalékos készletcsökkenést eredményezne, az alacsony minőségű tartományok ilyen mennyiségekkel rendelkeznek az összkészleten belül.
- c) Elfogadtatni a népgazdasággal a csökkent nyerséremínőséget, de a változatlan mennyiségű fémtermelés biztosítása érdekében a ráfordítások összegét arányosan csökkenteni — teljesítmények további növelése, önköltség csökkentés, feldolgozási költségek csökkentése stb. terén — és mindezt úgy, hogy a lelőhely élettartama növekedjen.
 — Az utolsó variációban — amelyet a vállalat célul tűzött maga elé —, sikerült megtalálni azt az optimális hígulást — nyersérc minőséget —, amely hosszú távon is egyenletesen várható, tervezhető.

Ezzel a megoldással lehetőség nyílt arra, hogy sok gyengébb minőségű, vagy az átlagosnál magasabb hígulású érclenese is művelésre kerüljön és ezáltal az élettartam növekedjen.

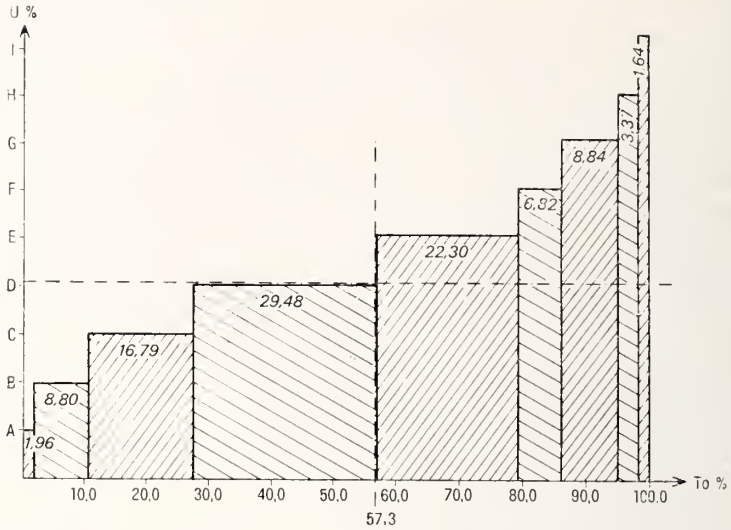
A hosszú élettartam lehetővé teszi, hogy a jól megismert körülmények alapján a vállalat évről-évre komoly műszaki fejlesztést hajtson végre a teljesítmények növelése érdekében. Lehetővé teszi, hogy újabb és újabb kutatások révén kiterjessze a lelőhely területének határait és megfelelő tartalékot képezzen érceben és időben egyaránt az újabb bányák megnyitásáig.

A nyugodt tervezés lehetősége arra készíti a Bányageológákat, hogy gyenge ércesedésű szárnyterületeken is jelentős ércvagyonnövekedést hozzanak létre és szinte mindent kitermeltessenek, ami az ipari készleten belül jelentkezik. A MÉV-nél a vesztés + leírás aránya az összes készlet-csökkenésen belül 14,2 százalék. Ez a szám önmagáért beszél (1977-es adat).

Ennek a stratégiának a helyessége a település jellegzetességéből adódik, és éppen ezért nem lokális jelentőségű. Az 1. és 2. ábrákon látható, hogy a meceski lelőhelyen nem lehet arról beszélni, hogy a gyengébb ércetesteket félretesszük a későbbi idők számára, amikor esetleg gazdaságosabbá válnának. Ami ma ottmarad az művelhetetlenné válik egyszer és mindenkorra.

Elkészítettük a lelőhely északnyugati szárnyán működő bányauzemben minőségterományonként a készletek százalékos megoszlási diagramját. A tartományok jelölése A-tól, a leggyengébbtől, I-ig, a legmagasabbig az ipari minőségen belül, történt. A vízszintes pontozott vonal jelöli azt a határt, amelyhez tartozó minőségből jelenleg az üzemi terv- és tényminőség összeáll (3. ábra).

Természetesen a jelenleg létre hozott és tudomásul vett hígulás által. Ha magasabb minőséget, azaz magasabb nyereséget akarnánk adott időszakban állandó termelési volumen mellett létrehozni, ezt a pontozott vonalat kellene feljebb helyezni. Korábban már történt említés róla, ez a manőver a készletek 20–40 százalékának az elvesztésével járna a jelenleg ismert területen. Külön kell hangsúlyozni, hogy a *jelenleg ismert területen*, mert kényszerhelyzetben nem lenne igény a szárnyakon levő rossz paraméterű, gyengébb területek feltárására, holott ezek tekintélyes értéket képviselnek és esetenként jobb ércetesteket is tartalmaznak. Ilyen manőver esetén az ércvagyon és ezzel együtt



3. ábra. A lelőhely készletének százalékos megoszlása tonnában, a minőség függvényében
 Fig. 3. The percentage-distribution of the reserves of the deposit in metric tons in function of quality

az élettartam 40–50 százalékban veszélyeztetve lenne és ebből csak 10–15 százalék az, ami a szárnyterületeken esetleg későbbi időkre átmenthető.

A telepes kifejlődésű ásványi nyersanyaglelőhelyeken legalább van lehetőség arra, hogy később, átértékelve a műveletminősítést, változott gazdasági körülmények közé kerülve — a művelésbe vonják a gyengébb telepeket. Bonyolult településű, hintett, szórt, lencsés kifejlődéseknél erre nagyon kevés lehetőség nyílik. Ezekben a helyeken a maximális nyereség megkövetelése „válogatásos” leműveléshez vezet, aminek a következménye, hogy egy idő után vagy teljes dekoncentráció, vagy gazdaságtalan termelés, vagy komoly veszteségek jelentkeznek.

Mi legyen tehát a stratégiánk az ásványvagyongazdálkodásban?

Ismert az itt bemutatott három képlet (4. ábra).

In situ értékek szerint sorba rakott földtani tömbök közül az első esetben csak a pozitív értékűek kerülnek be a termelési tervekbe, így természetes hogy a nyereség maximális lesz, de az ásványvagyon jelentős része elvész.

$$\begin{aligned}
 E &= \sum_{i=1}^{n_m} Q_i (w_i - k_i) \rightarrow \max. \\
 E_0 &= \sum_{i=1}^{n_{\max.}} Q_i (w_i - k_i) = 0 \\
 E_{opt} &= \sum_{i=1}^{n_{opt.}} Q_i (w_i - k_i) = \text{állandó} > 0
 \end{aligned}$$

4. ábra. Az ásványvagyongazdálkodási stratégia három alapképlete (TÓTH M.—FALLER G. nyomán). w = Beszerzési, illetve eladási ár, k = Költségtényező, E = Eredménytömeg

Fig. 4. The three basic strategic formulae of mineral resources management (after M. TÓTH and G. FALLER), w = Purchasing price, k = Cost factor, E = Profit

A második esetben az összes művelelő tömbbel dolgozunk, minden leművelésre kerül, de az eredménytömeg 0, — azaz nem nyereséges, feltételezhetően veszteséges a vállalkozás.

A harmadik esetben arra törekszünk, hogy állandó és optimális eredménytömeeggel, amely nagyobb mint 0, — tehát nyereséget képezzünk — és ugyanakkor hosszú időn keresztül egyenletes termeléssel a lehető legtöbbet nyerjük ki az ásványi nyersanyagból.

Az utóbbi idők világgazdasági problémái egyértelműleg bizonyítják, hogy már működő bányák esetében feltétlenül a harmadik változat a járható út.

Ennek oka elsősorban a világban uralkodó nyersanyagéhség. Nines, és nehezen elképzelhető olyan prognózis, amelynek alapján lemondhatnánk bármilyen ásványi nyersanyagunkról — úgy, hogy az örökre ottmaradjon. Természetesen más a helyzet, ha új bánya nyitásáról van szó, ahol a költségek lényegesen magasabbak, mint a jelenleg folyamatosan kapható ásványi nyersanyag beszerzési ára.

Másodszor a w és k tényezők meglehetősen labilisak, könnyen változtathatók. A jelenlegi tendencia a világpiacon általában a w emelkedését mutatja, azaz az ásványi nyersanyagok ára — a legkülönbözőbb mértékben — de felfelé halad. Ugyanakkor, mint másutt már utaltunk rá, a k költségtényező csökkenthető különböző helyeken, mint termelés, szállítás, feldolgozás és módokon, mint teljesítménynövelés, önköltség csökkentés stb., ha van idő a k megismerésére.

Többek között ilyen alapon sikerült a MÉV. bányauzemeinél a kezdeti 25×25 , illetve $25 \times 12,5$ méteres fúrás hálósűrűséget $12,5 \times 12,5$ méteresre, illetve rendkívül kiterjedten $5,0 \times 5,0$ méteresre besűriteni, a fúrás költségek rendkívüli csökkenésével. Ilyen módon nagyon nagymértékben kisebbedett a fúrás hálón áteső, azaz számos esetben elvesző ércvagyon mennyisége.

Logikusan következik tehát, hogyha az idő — élettartam — meghosszabbítása egyrészt a w növekedésének, másrészt a k költségtényező csökkentésének kedve, akkor stratégiánk és célunk csak egy lehet: a megismert és bányanyitásra érdemesnek minősített készletet minden lehetséges módon tovább növelni és a lehető legkövetkezetesebben ragaszkodni annak teljes leműveléséhez. Olyan esetekben is, ha ez a következetesség egyes időszakokon belül nem is biztosítja a maximális nyereséget.

A Mecseki Érbányászati Vállalat tapasztalatai és az itt folyó gyakorlat egyértelműen bizonyítják, hogy a Geológia és a bányaművelő szakemberek között, más egyéb témakörökhöz hasonlóan, nincs semmilyen ellenvélemény az ásványvagyon állandó növelését és az élettartam meghosszabbítását illetően.

A geológiai szakembereknek pedig első számú feladata a hazai ásványi nyersanyagvagyon védelme, mely ásványvagyon in situ rekonstruálhatatlan kincse országunknak.

Irodalom — References

- BARABÁS A.—BARNABÁS K.—BENKŐ F.—JANTSKY B.—MORVAI G. (1970): Ásványkutatás és bányaföldtan. Műszaki Könyvkiadó Bp.
- BENKŐ F. (1965): Az ásványi nyersanyagelőfordulások gazdasági értékelése a földtani kutatás során. MTK 4339.
- HODROGI F. (1972): A hígulás meghatározása és hatása a bányászatban. NME MTK
- CSESZNAKOV—PETROSZOV—VINOGRAĐOV (1974): Döntés optimalizálás uránlelőhelyek leművelésénél. Atomizdat — Moszkva
- ÉRDI KRAUSZ G. (1970): A minőségi koefficiens meghatározásának statisztikai módszerei. Műszaki Propaganda Hónap. Pécs

- IFJ. GAGYI-PÁLFFY A. (1975): A recski mélyszínti színesfémérc előfordulás gazdasági-műveletési értékelése és felismeret törvényszerűségei. Földt. Közl. Supplementum 105.
- HOVÁNYI L.—PATVAROS J.: Ásványvagyron veszteségek értékelése. Bányászat 109/8.
- Mining Magazine (1976): Szimpózium az urán termeléséről és fogyasztásáról
- TÓTH M.—FALLER G. (1975): Műveletési vizsgálatok és ásványvagyongazdálkodás alapjai. MTK 4962.

Dilution, losses and appropriate mineral resources management in case of mineral deposits of complicated geology

G. Érdi Krausz

With the progress of mining technology and the constant need for increasing performances, the degree of dilution has considerably increased in mines. As a consequence of this, the method of selective extraction is resorted to with the aim of rendering the equipment operable and, on the other hand, to keep up operating mines in gainful and profitable terms. The increase of dilution implies surplus cost in production, i.e. extraction, haulage, processing, etc., but this can be compensated for by engineering development measures, by decreasing prime-costs and increasing the productivity and the performance of staff and equipments. In selecting the reserves to be extracted, some reserves are left unextracted, which, however, cannot be replaced by anything else. This holds increasingly true for deposits characterized by intricate geological features, where lenses, ore bodies, etc. characterized by different workability are superimposed to one another or juxtaposed. Whereas in stratiform deposits an extraction at a later date is still imaginable, in case of geologically intricate deposits the mineral reserves once abandoned are lost forever. This will certainly decrease the life of operation of a mine unit or maybe even that of a mining company.

At the Mecsek Ore Mines Enterprises they have found that optimum of crude Ore quality dependent, of course, on dilution, which can be relied on in envisaging a steady extraction rate in the long run.

Consequently, within the reserves declared commercial that quantity not to be extracted will be very small. The lifetime of the mine thus being increased, it will be possible to achieve a better understanding of the deposit from the viewpoint of production organization and engineering development and new explorations will enable geologists to extend the boundaries of the deposit, which, in turn, may allow miners to open new mines.

The reduction of losses, i.e. the strategy of increasing the lifetime of a mine, however, can recently be ever more generalized for the mineral deposits, even in cases when this strategy may not result, in some periods, in achieving the highest profit envisaged. Notably, the world economic trend is that of increasing prices for mineral raw materials, even through this rise is unequal. Accordingly, a mineral deposit still qualified not workable, noncommercial today, may become rentable tomorrow. At the same time, the longer lifetime of mines will enable miners to reduce the cost factors by organizational and engineering development measures. Consequently, Hungary's geologists should consider to be a primordial task to conserve the mineral resources already explored and to assure their steady increase by new explorations.

Gazdasági és geológiai paraméterek összefüggései a mecseki ércbányászatban

Bodrogi Frigyes

(2 ábrával)

Összefoglalás: A bányászati technológia fejlődésének hatása a természeti paraméterek értékelésére, természeti paraméterek szerepe a bányászati technológiában. A két paraméter rendszer dinamikus egyensúlya.

A készletszámítás alapparamétereinek elemzése az alábbi szempontok szerint:

1. A bányászati és feldolgozási technológiák, fejlődésük függvényében, időben és térben is változó fogalmak, és visszahatnak az alapparaméterekre.
2. A mérési eredmények valószínűségi változók, ezért szükséges azok matematikai, statisztikai vizsgálata.
3. A mintavétel módjától, a kivett minta nagyságától függő változások hatása.

A bányaművelés során szerzett tapasztalatok rendszerezése. A bányageológiai, bányaművelési szempontokból fontos összefüggések földerítése, a megfelelő korrelációs kapcsolatok meghatározása.

Az ércesedés morfológiai szerkezete és a műveléstechnológia kölcsönhatásaként megszerkeszthető matematikai modell felépítése, a működő modell egyes részeredményeinek ismertetése.

A Mecseki Ércbányászati Vállalat előadói már több ízben emlegették előttem a geológiai és gazdasági paraméterek kapcsolatát. Ezt a kérdéses csoportot kívánom összefüggően, kissé kibővítve, de tézisszerű rövidegséggel összefoglalni. Amit ezen a téren csinálnunk nem mi fedeztük fel. Tankönyvekben, szakirodalomban majdnem minden megtalálható. Ami új a dologban, talán az, hogy a tudomány részeredményeit egységes rendszerként próbáljuk a cél érdekében összefogni, mozgósítani. A cél: adott körülmények mellett a lehető leggazdaságosabban, a lelőhely legteljesebb leművelése.

1. A készletszámítás alapparamétereinek.

Fogalmi meghatározások

Az uránbányászat abban a szerencsés helyzetben van, hogy viszonylag egyszerű geofizikai mérésekkel gyorsan, elég pontos éremínőségi és vastagsági adatokhoz jut. Éppen csak azt nehéz meghatározunk, hogy gazdasági szempontból mi az érc.

Az *ércvastagság* fogalma nem választható el a még gazdaságosan művelhető, nyitott üreg (m_0) magasságától, ez pedig szoros kapcsolatban áll a fejlődő bányászati technológiával. Mivel az uránfém értéke elég nagy, kis területeken, vékony lencsésckékben is nagy gazdasági értéket sűrít.

A bányaművelési technológia sem lehet független az érc helyi változásaitól. Rugalmas, gyorsan módosítható fejtési rendszerekre és naprakész földtani ismeretekre van szükségünk. Tehát az ércvastagság alsó határát az a lehető

legkisebb vastagság határozza meg, amit még technológiailag le tudunk művelni. (Ez a vastagság önmagában nem jelent feltétlenül gazdaságosan művelhető ércet.)

Az *ércminőség* alsó határa (C_0) sem pontos érték. A korábbi előadásokban hallottuk, hogy a fémtartalom változása a nulla fémtartalomtól folyamatos növekedéssel az ércásvány fémtartalmáig szinte bármilyen lehet. A minőség alsó határát a mindenkori művelési, osztályozási és vegyi dúsítási technológia szabja meg.

A minőség és vastagság alsó határainak szorzata adja a legkisebb *lineáris fémtartalmat* ($m_0 \cdot C_0$). Ez a számérték jelenti a készletszámítás alsó szélső határát. Itt mindjárt megállapíthatjuk, hogy az ércvastagság alsó határa nem független a fémtartalomtól. Magas fémtartalom mellett, a művelés alsó határánál jóval vékonyabb ércetestet is le lehet, és le kell művelnünk, hiszen a benne levő fémmennyiség, a hozzákeveredett meddő kőzettel együtt is elérheti az ipari fémtartalom alsó határát, ami — hangsúlyozom — önmagában nem jelenti feltétlenül a gazdaságosan kitermelhető ércet.

2. A készletszámítás alapparaméterei mint valószínűségi változók

Az előző három alapparaméter valószínűségi változó. Mindhárom paraméter eloszlásfüggvénye, szórása ismert. Ezek térbeli változásának gazdasági kihatásának ellenőrzése és számbavétele a bányageológia fontos feladata. A kérdéskör teljes taglalására most nem térünk ki. Itt csak egy részletet említek meg. A paraméterek átlagbecslésének pontossága függ az adatok számától. Az adatszámától függő átlagbecslés pontosságára számítógépes elemzést végeztünk. A kapott eredményeket a következő függvényekben foglalhatjuk össze:

$$1. a) Y_m = \frac{182,8}{x} - \frac{123,2}{x^2} + 9,7$$

$$b) Y_c = \frac{156,2}{x} + 25,6$$

$$c) Y_{mc} = \frac{131,3}{x} + 28,2$$

ahol Y a paraméter átlagbecslésének hibája, x a minták száma.

A függvényekből megállapítható, hogy az adatszám növelésével egy-két adattól 10–15 adatig rohamosan csökken a becslés pontatlansága. 30 adaton felül azonban az az érték alig változik, de még itt is elég magas, fémtartalomban pl.: $\pm 30\%$.

3. A minőségi és vastagsági adatok alakulása a kivett mintanagyság függvényében

VIRÁGH Károly előadásában már hallottunk arról, hogy az érc milyen mikro és makro formákban jelentkezik az érchordozó kőzetben. Ez a nagyon változékony, nagyon mozgékony megjelenési forma egy furcsa problémát vet fel. Az érc-

minőség meghatározása tőlünk is függ. Függ attól is, hogy mekkora mintát veszünk.

Egy elég kisméretű, néhány mm³ nagyságú minta a tiszta ércésvány fémtartalmától a teljesen meddő kőzetig minden lehet. Az ilyen végtelenen kisméretű minták halmazának diszperziója nagyon nagy. A nagyméretű, néhány tonnás minta esetében a halmaz diszperziója már jóval kisebb. Az első esetben szélsőséges, esetleg exponenciális lesz az eloszlás képe. A második esetben az eloszlást a lognormális eloszlás függvényeivel leírhatjuk.

Ezen túl még az sem mindegy, hogy milyen a minta alakja. Egy 2 m hosszú rés minta adata nem egyenértékű egy ugyanolyan térfogatú izometrikus minta adatával. Gyakorlatilag a fémtartalmak diszperzióját alapvetően befolyásolja a minta tömege és legnagyobb lineáris mérete, ami meghatározza a minta terjedelmét a térben. Ez a kérdés a bányageológus számára nagyon fontos, hiszen tizedméteres, illetve kilogrammos nagyságrendű minták halmazait kell összehasonlítani sok tonnás nagyságrendű, egyszerre lerobbantott „nagymin-ták” halmazával.

MATERON vizsgálatai szerint izotróp lelőhelyen egy $\frac{6}{2,7}$ élhosszúságú kocka-minta egyenértékű egy „é” hosszúságú lineáris mintával. Általános alakban egy a ; b ; c ; élhosszúságú paralelepipedon „ d ” lineáris equivalense, ahol

$$a \geq b \geq c,$$

$$2., d = \lambda \cdot a$$

A λ együttható meghatározására MATERON egy „egyenértékűségi grafikont” szerkesztett. Az általa kidolgozott módszer jó közelítéssel megfelel a mi érce-sedésünk esetében is.

Az átlagtartalmak meghatározása nem közömbös a termelés egyik fontos mutatójának ellenőrzésénél, a hígulásnál sem (erről részletesebben tájékozódhattunk ÉRDI KRAUSZ GÁBOR előadásában). Hiszen a különböző mintaméretek összehasonlítása magában rejt egy minőségromlást, egy látszólagos hígulást.

A földtani készlet — termelhető készlet kapcsolatánál sem kerülhetjük ki a nem egyenértékű minták okozta nehézségeket.

4. Lencsenagyságrend

Már a lelőhely megismerésének kezdetén is tudtuk, hogy bonyolult ércese-déssel van dolgunk. Ezért fontos bányageológiai feladat volt, hogy a művelés számára az ércetek lehető legpontosabb térbeli alakját adjuk meg. Az ércetek változó nagysága, változó alakja ezért egy gyorsan változó, a körülmé-nyekhez rugalmasan alkalmazkodó művelési rendszer kialakulásához vezetett. A feltárás, előkészítés, fejtés előzetes tervezése bizonyos fokú előrelátást igényelt, ezért vizsgáltuk a lencsenagyságrendek statisztikai megoszlását. Egy kicsit talán el is túloztuk az ércesedés felépítésének lencses jellegét akkor, amikor még nem is tudtuk meghatározni pontosan az ércelence fogalmát.

A baj ott kezdődött, amikor egyre sűrűbb kutatási hálók mellett, minden egyes kutatási fázissal merőben más lencsealakot, lencsenagyságot kaptunk. A művelés során tapasztaltuk, hogy az ércelence alakja mennyire függ a meg-

kutatottság fokától. Ma már tudjuk, a korábbi előadásokban szó is volt róla, hogy az ércesedés térbeli megjelenési formái milyen változatosságot mutatnak, tehát a korábbi, egyszerűbb „lencse” képünket módosítanunk kellett. Jelenlegi felfogásunk szerint az ércesteket egy-egy ércesedésre kedvező rétegszinten belül egészen kis méretű — néhány m^3 nagyságú — ércmorfológiai elemek sűrűbb-ritkább halmaza alkotja.

5. A megkutatás különböző szintjeihez tartozó készletszámítások, azok korrekciós tényezői

A földtani kutatás elsőrendű célja, bányászati szempontból az érc térbeli helyzetének tisztázása mellett, annak mennyiségi és minőségi meghatározása.

A korábbiakban már beszéltünk róla, hogy az érc mennyiségéről alkotott ítéletünk mennyire függ a térbeli helyétől, a kutatás sűrűségétől, a kivett minta nagyságától. Ebből következik, hogy a ritka külszíni kutatási hálózat esetén a készletszámításban igen nagy hibákra kell számítanunk. Ezért kell a készletszámítási alapparaméterek mellett felhasználnunk minden fellelhető földtani ismeretet. Minél ritkább a kutatóháló, annál nagyobb a geológus intuitív szerepe. Természetesen ezek az intuíciók „megérzések” magukba sűrítik a leelőhelyen szerzett földtani tapasztalatok összességét. Gazdasági ítéleteinket azonban nem alapozhatjuk csak „megérzésekre”. Minden egyes kutatási fázisnál számolnunk is kell. A kapott eredményeket az eddigi ismereteinkre alapozott korrekciós tényezők alkalmazásával teszünk biztonságosabbá.

A ritka (200×400 — 200×200) kutatási hálózatra alapozott elsődleges készletszámításnál a Σ m.c és készletigazolás között fennálló korrelációs összefüggést használjuk korrekciós tényezőként. Ennek alapja a következő: a) Jól kimutatható, egyenes korreláció van az ércvastagság és fémtartalom között. b) Szoros a kapcsolat a produktív összlet érczel telítettsége és a leművelhető ércvagyon között.

Ha elég sűrű kutatási hálózattal rendelkezünk, akkor a jól megszerkesztett Σ m.c térképek és produktív összlet vastagsági térkép hányados térképeként megszerkeszthető a fémproduktivitás (kg/m^3) térképe. Megfelelő elhatárolásokkal ebből a térképből mérhető a tömbfejtés-hagyományos fejtés százalékos aránya.

Készletszámításunkban minőségi ugrást jelent a külszíni (C_2 kategória) és a bányabeli kutatás (C_1 kategória) közötti átmenet. A készletszámítási alapparaméterek mennyiségében ugrásszerű a változás (több nagyságrend). Ez a nagy mennyiségű adathalmaz (bányabeli kutatófúrások) adja a bányageológiai munkák jelentős tömegét, de egyben ez jelenti gazdálkodásunk biztonságát is.

Évi 300—310 ezer folyóméter (9—10 ezer darab) bányabeli kutatófúrás csak első látszatra tűnik soknak. Ez a mennyiség megfelel a mindenkori gazdasági optimumnak. Az optimumszámítás részletes ismertetésére most nem térek ki. Röviden, a kutatás hálósűrűségétől függő költségfüggvénye és a kutatóhálón áteső, elvesző érc értéke áll szemben egymással. Ahol a kutatásra fordított költség és a hálón áteső elvesző érc értékének összege minimális, ez számunkra az optimális kutatóháló sűrűsége.

A sűrű bányabeli kutatásra alapozott feltárt ércvagyon átlagos hibája az utóbbi 8—10 évben tonnában 11,8%; fémben 11,4%.

A bányabeli készletszámításnál is alkalmazunk korrekciót. Természetesen a helyi tapasztalatoktól függően, területenként más, más korrekciót. Az ÉNy-i területen csak az egy-két-három adatos éretek mennyiségét korrigáljuk. A D-i területen a magasabb minőségű érctestek fémtartalmát korrigáljuk, a számított és termelhető minőség összefüggését tartalmazó korrelációs görbe alapján. Az ÉK-i területen a kiugróan magas minőségek számbavételénél térünk el az általánostól. (A bányabeli készletszámítási utasításban kiugró minőségnek tekintjük egy-egy területen — legalább 40 adat esetében — a minőségi eloszlás függvény legfelső 5%-át. Az ennél magasabb minőségű adatokat átlagminőséggel helyettesítjük vissza). Az ÉK-i területen a kiugró minták helyére nem az átlagminőséget, hanem a kiugró minták határértékét helyettesítjük.

6. A művelés során szerzett tapasztalatok feldolgozása

Még egy „készletszámítási” lépcsőt kell megejtenünk: a letermelt érc mennyiségi és minőségi meghatározását. Nagyon fontos visszaellenőrzési pont. Ahhoz, hogy összehasonlítható adatokhoz jussunk, el kell végeznünk a termelt nyersére visszaszámítását száلبanálló állapotra. Ez egy többszörösen ellenőrzött, egymást átfedő, egymást kiegészítő mérési rendszer végeredménye. Ennek a rendszernek részletes ismertetésétől terjedelmessége miatt el kell tekintenünk. Röviden csak annyit, hogy a fejtés során ékes ólomernyős méréssel ellenőrizzük a fejtési üregben a lerobbantandó kőzet száلبanálló minőségét, vastagságát. A fejtésben mért adathalmaznak összhangban kell lenni a bányafúrásokban harántolt éreadatok halmazával, hiszen ehhez hasonlítjuk a csillemérő műszereken mért termelvény fémtartalmát. A két fémtartalom viszonyaként jelentkezik a teljes hígulás. A csillemérés sem jelent önálló és végső mérést, hiszen ezután még két mérőállomás következik az ércosztályozóműben.

A már leművelt bányaterületek gondos gazdasági és geológiai elemzése igen fontos bányageológiai feladat. Nagyon sok értékes információt nyújt. Itt egy látszólagos ellentmondást kell gyorsan tisztáznunk. Az ércesedésünk változatos felépítése miatt szinte nincs két egyforma összehasonlítható bányaterület és mi mégis a már lefejtett, tehát a lehető legjobban megismert szintek adataiból próbálunk következtetni a még várható körülményekre. Valóban, minden paraméterben megegyező, két hasonló területet nem találunk. Ezért kell a területek paraméter rendszerét minél differenciáltabban elemezni és a vizsgálatok során a különböző gazdasági és geológiai együtthatók korrelációs összefüggéseit földeríteni. Kidolgoztuk a korrelációs összefüggések olyan rendszerét, amivel sokoldalúan jellemezhetünk egy-egy területet, a megkutatottság különböző fázisaiban. Természetesen a földtani paramétereknek nem egyenlő a súlyuk. Más tart fontosnak a kutató, az ércgenetikával foglalkozó, és megint más a bányaművelő szakember.

Ércvagyon gazdálkodási szempontból nagyon fontos paraméter számunkra a területi produktivitás (t_0/m^2 ; kg/m^2) esetleg térfogati produktivitás (kg/m^3). Lelőhelyünkön sok közép- és hosszútávú tervnek ez a gazdasággeológiai alapja. Példaként megemlítem a területi produktivitás és összes vágatigény korrelációs kapcsolatát, amit a lefejtett területek kiértékelése alapján állapítottunk meg. A függvény a következő:

$$3. \quad Y = 18,8 + \frac{63,82}{x} - \frac{15,04}{x^2}$$

ahol Y a területi produktivitástól függő vágatigény
(fm/1000 to termelt ére)

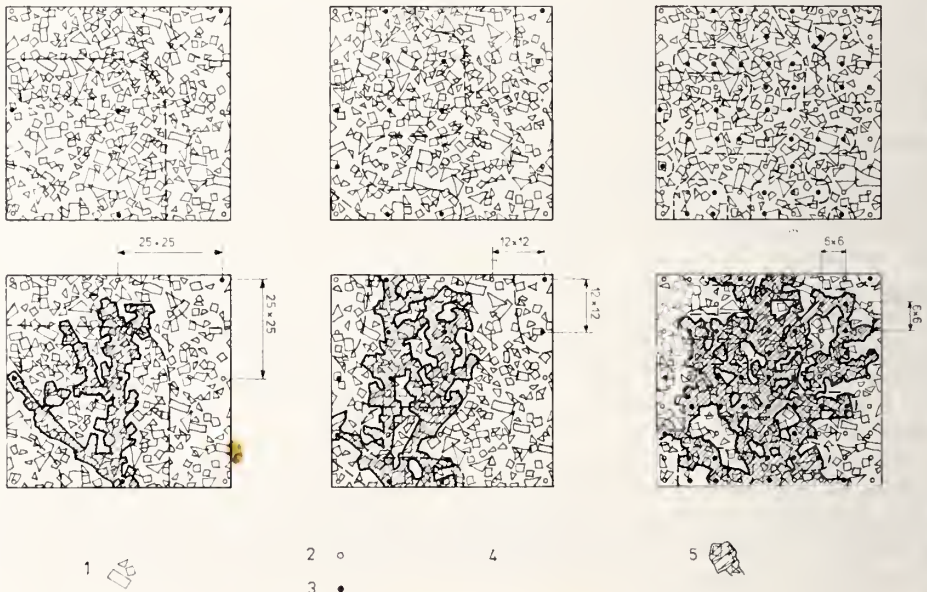
x a területi produktivitás (ére to/m²)

Az összefüggés szorosságát mutató korrelációs index = 0,901. Relatív hiba $\pm 14,2\%$.

A lefejtett szintek tényadatainak regressziós elemzésével megállapítottuk, hogy a nyersércre vetített fajlagos változó költséget legnagyobb mértékben a vágatigény ingadozása befolyásolja. A nyersércre vetített fajlagos közvetlen költségek és a vágatigény kapcsolatát lineáris regresszióval fejezhetjük ki. A regressziós egyenesek iránytangensei bányaterületektől függően 2 és 5 között változnak.

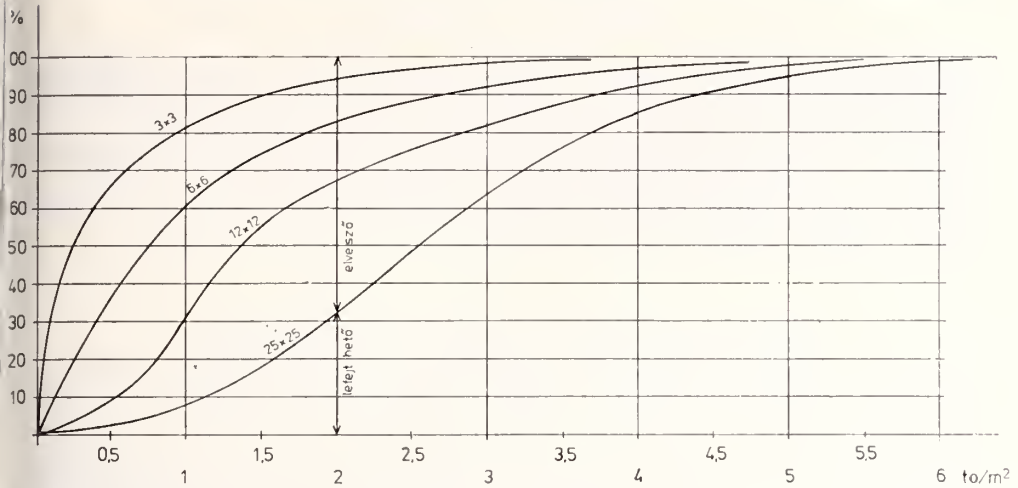
7. Az ércesedés matematikai modellje

A lelőhelyünkön szerzett földtani és gazdaságföldtani tapasztalatok alapján már felépíthetjük az ércesedés, bányabeli kutatás, előkészítés, fejtés egységes matematikai modelljét. A matematikai modell alapján számolt részeredmények a valóságosnak megfelelő, gazdasági számításainkban jól felhasználható eredményeket adnak. A kidolgozott algoritmus egységes rendszerben foglalja össze a változó produktivitású érces rétegszintek modelljének felépítésétől, a különböző sűrűségű megkutatáson, előkészítésen keresztül, a teljes lefejtésig az egész folyamatot. Az ICL 1903/A gépen FORTRAN nyelven írott program teljes terjedelmében nagyon időigényes — drága — ezért részekre bontva a még engedhető egyszerűsítésekkel használjuk.



1. ábra. Különböző hálósűrűségek esetén szerkeszthető és lefejthető érckontúrok. J e l m a g y a r á z a t: 1. Ércmorfológiai elemek, 2. Meddő fúrások, 3. Érces fúrások, 4. Szerkesztett érckontúr, 5. Lefejtett terület

Fig. 1. Contours of ore bodies plottable and workable at different borehole spacings. L e g e n d: 1. Ore-morphological elements, 2. Abortive drilling, 3. Positive drilling, 4. Plotted contour of ore body, 5. Area stripped off



2. ábra. A lefejtendő és elvesztő ércvagyron aránya a területi produktivitás és a hálósűrűség függvényében (pl. 2 to/m² produktivitású területen 25×25 m-es hálával megkutatva lefejthető az ércvagyron 32%-a, elvesz 68%)

Fig. 2. Exploitable and to-be-lost ore reserves versus deposit productivity and borehole spacing (i. e. in a deposit of 2 to/m² productivity, when explored by a borehole system of 25×25 m spacing, the mineral reserves can be exploited in 32%, while 68% are lost)

A matematikai modell működését az 1. ábrán próbáljuk szemléltetni. A bemutatott három művelési változat teljesen azonos érces területen játszódik le. Az érces rétegszint-modell felépítésénél a területi produktivitás a meghatározó. A rétegszintet kitöltő ércmorfológiai elemek méretei 2; 4; 6; 8; 10 és 12 m². Eloszlásuk a valóságos ércesedés vizsgálatából kapott statisztika alapján meghatározható (2 m² — 55%; 4 m² — 25%; 6 m² — 10%; 8 m² — 5%; 10 m² — 3%; 12 m² — 2%). Az ábrán látható rétegszint-modellen véletlenszerűen elszórt morfológiai elemek száma annyi, hogy a terület produktivitása 1 to/m² legyen. A felső sorban a különböző kutatóháló sűrűségek mellett szerkeszthető érckontúrokat, az alsó sorban, az ugyanott lefejtendő üregeket látjuk. A különbség szemmel látható. 6×6 m-es háló esetén több, mint dupláját tudjuk lefejtetni, mint a 25×25 m-es hálózathoz.

A számítógéppel ehhez hasonló elemzések sorát végeztettük el. Az elemzés egyik eredményét a 2. ábrán mutatjuk be. Itt jól látható, hogy a lefejtendő — elvesztő ércvagyron aránya milyen mértékben függ egyrészt a produktivitástól, másrészt a hálósűrűségtől.

Érdeemes elgondolkoznunk a következő számsoron. Ha egy átlagos keveréket vizsgálunk, ahol van jó és rossz produktivitású terület is, a következőket kapjuk: az elméletileg meglévő ércvagyron (aminek mennyiségét már ritkább kutatási háló esetén is elég jól meg tudjuk határozni) 27%-át tudjuk csak lefejtetni 25×25 m-es kutatóhálózathoz; 47%-át a 12×12 m-es hálózathoz; 70%-át a 6×6 m-es hálózathoz és 86%-át a 3×3 m-es hálózathoz. Ez a számsor a hagyományos művelés esetén áll fenn. A szintomlasztásos és tömbfejtés esetén ettől eltérő eredményekre számíthatunk.

Irodalom — References

- BODROGI F. (1968): Lencsés településű érceződés optimális kutatóháló sűrűségének meghatározása modellkísérlettel. Földt. Kutatás 3–4. sz.
- CARLIER A. (1968): Uránlelőhelyek mennyiségi értékelésének módszere. „Metodika Kolicsestvennoj Ocenki mesztorozszenij urana”
- HOVÁNYI L.—DR. PATVAROS J. (1976): Ásványvagyonveszteségek értékelése. Bány. Koh. Lapok — Bányászat 8. sz.
- KEMÉNY A.—BODROGI F. (1971): A műrealóság problémájának vizsgálata a fedezeti költségszámítás alapján. Bány. Koh. Lapok — Bányászat 2. sz.
- SZABÓ J. (1968): A bányászati geofizika módszerei és alkalmazási lehetőségei. Bány. Koh. Lapok — Bányászat 5. sz.
- TÓTH M.—DR. FALLER G. (1975): A műrealisági vizsgálatok és az ásványvagyon-gazdálkodás alapjai. B. Műsz. Egyetem továbbképző Intézete, kézirat
- VIRÁGH K. (1965): A földtani kutatás egyes közgazdasági kérdései. Bány. Koh. Lapok — Bányászat 8. sz.

Relationship between economic and geological parameters in ore mining in the Mecsek area

F. Bodrogi

Uranium mining is in the lucky position of obtaining, rather rapidly, comparatively exact ore quality and thickness data by relatively simple geophysical measurements. The evaluation of the results, however, cannot be done independently of the relevant economic-geological background.

1. Basic parameters of reserve calculations are the thickness and quality of the ore and its linear metal content. The lower limits of calculation are closely dependent on mining, separation and chemical enrichment technologies. The development of technologies in time and the increasing information on the ore mineralization are in interaction with each other and have repercussions on the determination of ore rentability conditions.

2. Basic parameters are probability variables, so that the accuracy of calculations is largely dependent on the quantity of evaluable basic data.

3. In terms of the classification proposed by D. YA. SURAZHSKI the deposit under consideration can be assigned to the fourth class, complex mineralization category. The complexity can be traced as far as to micrometre magnitude, i.e. down to the level of mineralization processes. In such cases the determination of quality and thickness data is not independent of the size and shape of the sample recovered, either. Therefore the introduction of the notion of a so-called „equivalent sample” independent of mass and shape or form is necessary.

4. The plottable spatial shape, i.e. geometry, of the ore bodies varies in dependence on the spacing of the exploratory boreholes. The reduction of borehole spacing enables the geologist to trace the virtual geometry of the ore bodies approximately only. The ore bodies within single ore-mineralization-favouring horizons are formed of aggregates of ore-morphological elements of quite small size and of varying spacing.

5. Reserve calculations for the various stages of the exploration sequence, with a view to sound and safe mineral resources economy, should be corrected by relying on experiences acquired during explorations and exploitation, i.e. on the graphic representation of correlation relationships.

6. Economic geological analysis of areas stripped off may enable specialists to reveal the system of parameters needed for explorations and exploitation, i.e. the correlation relationship of geological and economic parameters. From the viewpoint of mineral resources economy and management one of the most important relationships is the correlation between the overall productivity of a deposit and the total amount of workings needed. By subjecting the results to regression analyses the author and his colleagues could state that the specific variable cost per brute ore just extracted from the mine is most heavily influenced by the quantity of underground workings needed.

7. A uniform model of ore mineralization, underground explorations, first drift workings, and ore extracting has been developed. On the basis of the algorithm worked out the calculation program in FORTRAN language for an ICL 1903/A computer has also been completed.

A Magyar Szénbányászati Tröszt bányaföldtani szolgálatainak szervezeti felépítése és a termelést segítő feladatai

Széles Lajos

A Magyar Szénbányászati Tröszt Távlati Tervezési és Beruházási Főosztályán belül Bányaföldtani Osztály is működik. Az osztály fő feladata a vállalati geológusok munkájának szakmai irányítása ill. ellenőrzése, ezen belül a külszíni és bányabeli kutatásoknak a távlati tervezést segítő és a folyamatos termelést biztosító adatgyűjtési, nyilvántartási és ásványvagyongazdálkodási feladatait megszabó elvi és gyakorlati támogatása.

Az elmúlt két és fél évben azt tapasztaltuk, hogy a földtani szolgálatok — a vállalatok többségénél — megfelelő helyet és elismerést vívtak ki maguknak a vezetők előtt, azok igénylik munkájukat és számítanak közreműködésükre a termelési tervek összeállításánál és megvalósításánál egyaránt.

Voltak azonban olyan vállalataink, ahol a Tröszt változást javasolt a geológiai szolgálat szervezeti hovatartozásánál. Így a nagyobb önállóságot nyert földtani szolgálatok jobban, közvetlenebbül végezhetik a legfontosabb feladatukat: a termelést és a termelést megalapozó és kiszolgáló földtani információgyűjtést.

Fenti feladatok elvégzésére, iparági szinten 57 geológus, illetve geológusmérnök, 6 geofizikus, 6 bányamérnök és 5 egyéb diplomás áll rendelkezésre, akiknek munkáját 88 geológus-, bánya- és geofizikus technikus segíti.

Ennek a tekintélyes létszámú (összesen 162) szakgárdának kell megoldani az évi 25 mt barnakőszéntermeléshez szükséges feltáró és előkészítő vágatok, frontmezők földtani, teleptani, kőzetmechanikai, vízföldtani értékelését, valamint külszíni és bányabeli kutatásokkal, szelvényezéssel, mintavételezéssel a telepeadatok rendszerezését, napi felhasználását.

A bányaföldtani feladatok közül ki kell emelnem a bányabeli kutatófúrások irányítását és anyagfeldolgozását, melynek gyors naprakész kiértékelése nagyban segíti a folyamatos, zökkenőmentes termelés megvalósítását. Ehhez az MSZT a megfelelő fúróberendezések — tipizálási céllal történő — KGST szintű beszerzési lehetőségét és tapasztalateserék szervezését tartja feladatának.

Nehezíti a jó megoldást és annak iparági szintű elterjesztését, hogy a földtani körülmények, és a berendezések technológiai (sűrített levegős, illetve villanymotoros meghajtású) megoldásai egyaránt igen különbözőek.

A jelenleg alkalmazott mintegy 150 fúróberendezés öt féle gyártmánytípust képvisel. Ezért az alkatrészpótlás nagy gondot jelent. Ennek megoldását sürgeti a vállalatok nagyvolumenű fúrási (kutató, víz- és gázleesapoló, valamint egyéb műszaki jellegű) tevékenysége, mely tröszt szinten évi 200—220 km összhosszat jelent.

A mecseki és közép-dunántúli vállalatainknál a bányaföldtani szolgálatok a telepkutató fúrások karottázs-ellenőrzését is folyamatosan végzik. Ennek

főként a meeseki laza szerkezetű, gyenge magképeségű kőszéntelepek átfúrásánál van nagy jelentősége.

A bányabeli geofizika egyéb műszereinek alkalmazását, illetve a módszerek továbbfejlesztését a meeseki vállalat elismerésre méltóan szorgalmazza. Az MSZT is nagyon fontosnak tartja a bányageofizika szerepét. Ezért támogatja a műszerfejlesztést, hogy a vetőkutatás révén a szeizmikus mérések rendszeres, rutinszerű bevezetésével a nagykapacitású, komplex gépesítésű frontfejtések zökkenőmentes termelésének feltételét biztosítsa.

Ezt a feladatot a MSZT Bányaföldtani Osztálya koordinálja, hazai és KGST eredmények felhasználásával.

Az MSZT Bányaföldtani Osztályának igen fontos működési területe az ásványvagyongazdálkodás. Az éves és a távlati termelési tervek nem nélkülözhetik a mind pontosabb alapadatokon nyugvó és a folyamatosan „karbantartott” szénvagyonmeghatározást. Ugyanesek nélkülözhetetlen a bányaföldtani szolgálatok, a termelési osztályok, valamint az üzemgazdasági csoportok együttműködése a szénvagyon minősítése terén, az ipari és műveleti vagyon összhangját illetően, mert ezek az értékek jelentősen befolyásolják a tonna- és időarányos-amortizációit. Jelentős még az összhang szerepe az ásványvagyon felhagyásoknál, az amúgyis túlzott adminisztráció kötelezettek esőkkentési lehetősége miatt is.

Ki kell emelnem a bányaföldtani szolgálatok szerepét a víz- és gázveszély elleni védekezésben: az elemi veszélyek megelőzésével kapcsolatos kutatásoknál, illetve a víz és gázbetörések körülményeinek kivizsgálásánál, értékelésénél és a veszélyek elkerülésére vonatkozó javaslatok összeállításánál.

Fontos feladat a szükségszerűen emelt bányavizek hasznosíthatóságának vizsgálata ill. mind nagyobb mérvű felhasználására vonatkozó javaslattétel is.

A Magyar Szénbányászati Tröszt Bányaföldtani Osztályának mindkét esetben irányító, tapasztalatesere szervező, illetve tájékoztató szerepe van.

Vállalataink bányaföldtani szolgálatainak eddigi munkáját a Magyar Szénbányászati Tröszt vezérigazgatója az Országos Bányaföldtani Ankéton a következőképpen értékelte:

„a Magyar Szénbányászati Tröszt vezetősége a bányaföldtani szolgálatok szerepét fontosnak, jelentősnek tartja, és a jövőben is épít munkájára. A termelés tervezéséhez kapcsolódó földtani munka akkor válik még teljesebbé, hasznosabbá, ha a kutatás, az ásványvagyonmeghatározás és minősítés vonatkozásában szorosabb munkakapcsolat alakul ki a geológusok, a művelők és a távlati tervezők között”.

Ennek megvalósításán fog a Bányaföldtani Osztályunk is munkálkodni, hogy a következő ilyen jellegű ankéton még nagyobb termelést segítő eredményekről számolhassanak be a szénbánya vállalatok bányaföldtani szolgálatának vezetői.

Szénvagyon minősítése egyedi kalkulációval

Szentai György

(5 ábrával)

A kitermelésre váró ásványi nyersanyagok minősítésére 1970-ben bevezetett (KFH, 1970) és 1975-ben továbbfejlesztett (KFH, 1975) értékelési módszer az üzemek és vállalatok földtani szolgálatai elé új, magas követelményeket állított. Ez a korszerű módszer a minősítési utasítás megfelelő végrehajtása esetén lehetővé teszi a nyersanyag-előfordulások országos szintű rangsorolását.

Az ásványvagyon gazdasági értékelése a minősítési egységenként meghatározott költséghatár és reálköltség összehasonlításán alapul. A költséghatár szén esetében csak a fűtőértéktől és a felhasználó hely távolságától függ. Ez a két paraméter általában elegendő pontossággal meghatározható. A költséghatár számítására szolgáló függvény általánosan érvényes. A fenti két megállapításból következik, hogy a számításnak ebben a fázisában elkövethető hiba jelentéktelen.

A minősítés számszerű hibája általában a reálköltség meghatározási pontosságától függ. A minősítési egységenként számítható reálköltség a kérdéses tömb, illetve a bányaterület természeti és teehnikai paramétereiből számítható. A természeti paraméterekkel kifejezhető költségfüggvény jelenleg még nem tökéletes. Ez abból ered, hogy a számításba vonható paraméterek száma nagy, továbbá ezek egy része nem kvantifikálható, illetve költségmódosító szerepük bányánként nem azonos. A reálköltség számítására 1975. óta két eszköz áll rendelkezésünkre: a központilag kidolgozott természeti paraméteres függvények, és az egyedi kalkuláció.

Az előbbi új akna telepítését igénylő szabad területek, az utóbbi működő bányák és mezőesatolással termelésbe vonható szabad területek minősítésére alkalmas. A jelenleg érvényben lévő minősítési utasítás e tekintetben nem eléggé kategorikus. Így a minősítők többnyire a kevésbé munkaigényes természeti paraméteres függvényeket alkalmazták. Pedig a számított függvényértékek (pontosabban az üzemviteli költség függvényértékei) egyes területeken csak igen durva közelítést adják a pontosan kalkulálható reálköltségértékeknek. Látszólag tehát két — egymással ellentétes — számítási módszer áll rendelkezésre. A valóságban azonban az egyedi kalkuláció az egységesen értelmezhető természeti paraméteres függvények alá rendelhető, amennyiben:

- az egyedi kalkuláció sem más, mint természeti paraméteres függvények összessége, továbbá
- a természeti paraméteres függvények jelenlegi alakjának továbbfejlesztéséhez az egyedi kalkuláció eredményeit kell felhasználni.

* Elhangzott az 1977. április 20–22-én tartott Országos Bányaföldtani Ankéton.

A továbbiakban konkrét példán keresztül (Balinkai bánya) mutatjuk be az egyedi kalkuláció elkészítésének egy lehetséges módját.

I. Néhány fontosabb alapadat áttekintése

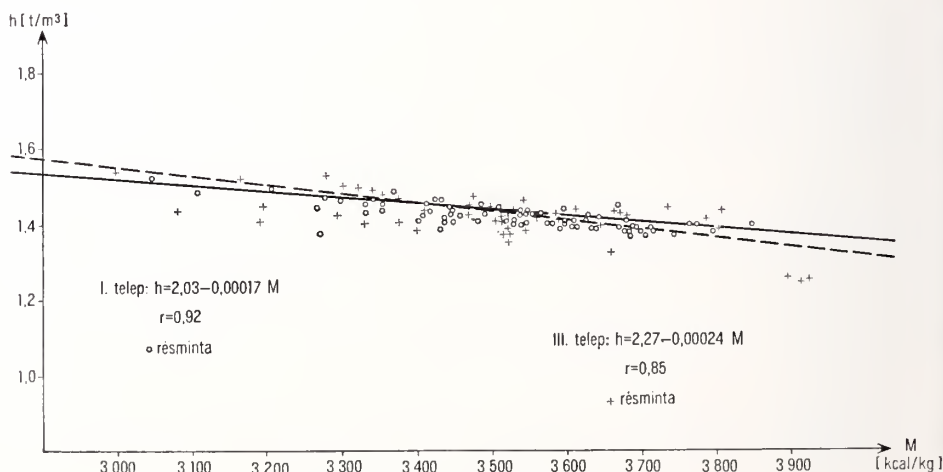
1.1. Térfogatsúly

A fűtőérték és a térfogatsúly között szoros összefüggés van. Mégis az a tapasztalat, hogy számos helyen a térfogatsúlyt nem veszik figyelembe, pedig a szénvagyon helyes mennyiségi meghatározása nélkül nem képzelhető el. Egyébként a kapcsolatot jellemző regressziós egyenes számításal történő meghatározásához elegendő 30–40 db jól kiválasztott részminta eredményét felhasználni. Példaként mutatjuk be a balinkai barnakőszén fűtőértéke és térfogatsúlya közötti összefüggést jellemző regressziós egyeneseket (1. ábra).

A korábbi években a térfogatsúly rögzített értéke mellett az egyes tömbök földtani vagyona 10–18%-kal volt kisebb a ténylegesnél (ez az érték a tervezett veszteséggel közel azonos). A fűtőérték és térfogatsúly közötti kapcsolat jelentősége a szénvagyonszámítás problémakörén túlnő és befolyásolja az üzemek valamennyi teljesítmény mutatóját, de — mint később látni fogjuk — a minősítés egyik legfontosabb alapadata is.

1.2. Optimális művelési mód, termelési technológia

A feltárási és fejtési rendszert az üzemenként kidolgozott 15 éves távlati terv szabja meg. Ez az időszak általában felöleli a működő bányák élettartamát, de legalábbis annak jelentős részét. Hasonlóképpen rendelkezésre áll minden üzemenél a középtávú tervben (V. ötéves terv) prognosztizált korszerű termelési technológia, mely a komplexen gépesített tömegtermelő munkahelyek kialakítását veszi programba.



1. ábra. Térfogatsúly a fűtőérték függvényében
 Fig. 1. Bulk density versus calorific value

Balinkán a jelenlegi fejtési technológia: széles homlokú frontfejtés omlasztással, biztosítás egyedi acéltámmal, gépi jövesztés. A többéves művelési tapasztalatok birtokában a 120 m széles frontfejtést találták a legkedvezőbbnek. Ezt az értéket optimumnak tekintjük (a felülről korlátozó tényező a gyaluláne és kaparóláne szakadás gyakorisága volt), mely a későbbiekben fontos szerepet kap.

A prognosztizált fejtési technológia: komplex gépesítésű széleshomlokú frontfejtés.

1.3. Minősítési alapegység

Újabbán az ásványvagyonszámítási alapegységek összevont minősítésére van lehetőség. Az összevont egységnek három feltételt kell kielégítenie (FALLER, 1974):

- az ismeretesség mértéke,
- az ásványi nyersanyag minősége és
- a kitermelés költségét meghatározó természeti adottságok közel homogének legyenek.

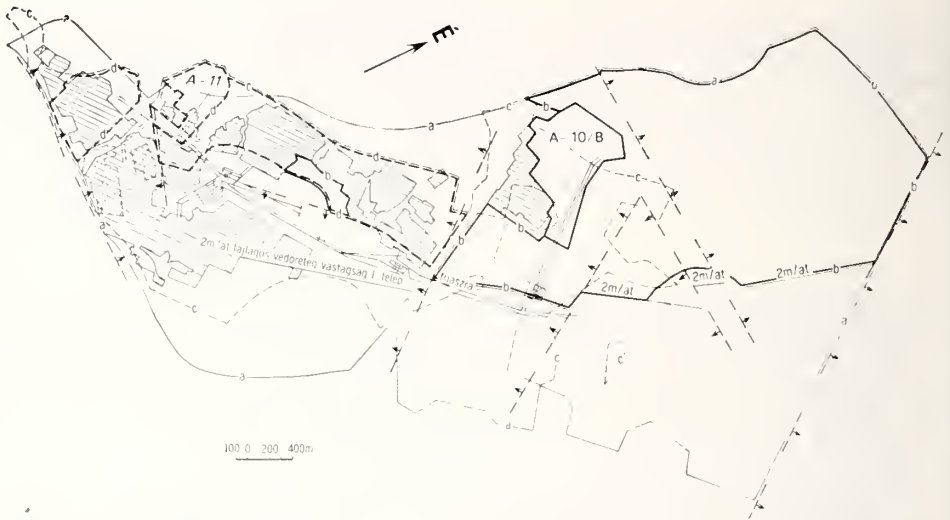
E hármas kritérium laposdőlésű, közel homogén barnakőszéntelepek vagyonszámítási alapegységeinek kijelölésére korábban is irányadó volt. Tehát a minősítési alapegység a vagyonszámítási alapegységgel azonos.

1.4. Mértékadó ásványvagyon

Szabad területek minősítése során a mértékadó szénvagyon meghatározása bonyolult esetekben iterációval lehetséges. Az eljárás egyszerűsíthető, ha először tömbönként kiszámítjuk a költséghatárt és az üzemviteli reálköltséget. Ezzel a számítás köréből kivonható minden olyan tömb, melynek üzemviteli műrevalósági mutatója 1-nél kisebb.

Működő bányák esetében az a különbség, hogy a fenti művelet elvégzése után a mértékadó ásványvagyon további számítás nélkül általában rendelkezésünkre áll. Ugyanis a működő bányák reálköltsége többnyire az üzemviteli reálköltséggel azonos, vagy attól csak kissé tér el. Inhomogén ásványi nyersanyag-előfordulások minősítésére, vagy nagyobb pontosságot igénylő feladatoknál javasolható a Csóti T. által kidolgozott módszer (Csóti, 1973). Ennek lényege a következő: az árbevételhez és önköltséghez hasonlóan a költség-határ és üzemviteli reálköltség izovonalas térképe is megszerkeszthető, melynek egybevetésével a műrevalósági mutató izovonalas térképe állítható elő.

Balinkán a mértékadó barnakőszénvagyon meghatározása egyszerű volt, ui. a mértékadó területet régi műveletek, kimeddülés és a főkarasztvízre számított 2 m/at fajlagos védőréteg vastagsági vonal határolja (2. ábra). A kimeddülés vonalában (keskeny sáv) a költséghatár izovonalainak átmenet nélküli sűrűsége, míg a 2 m/at vonal mentén az üzemviteli reálköltség izovonalainak diszkontinuitása tapasztalható. Balinkához hasonló ismeretességi fokú területeken — ha arra szükség van — előre kijelölhető a mértékadó barnakőszénvagyon. Ezt követően a további számításához meg kell határozni az átlagos fűtőértéket (térfogatsúlyt) és vastagságot. Balinkán a mértékadó barnakőszénvagyon átlagos térfogatsúlya 1,42 t/m³, az átlagos vastagság 2,2 m.



2. ábra. A balinkai barnakőszénélőfordulás átnézeti térképe. J e l m a g y a r á z a t: a = Az I. telep számbavételi határa, b = A mértékadó I. telep határa, c = A III. telep számbavételi határa, d = A mértékadó III. telep határa
 Fig. 2. Outline map of the lignite deposit of Balinka. L e g e n d: a = Limit of calculations of Seam I, b = Virtual limit of Seam I, c = Limit of calculations of Seam III, d = Virtual limit of Seam III

1.5. Termelési kapacitás

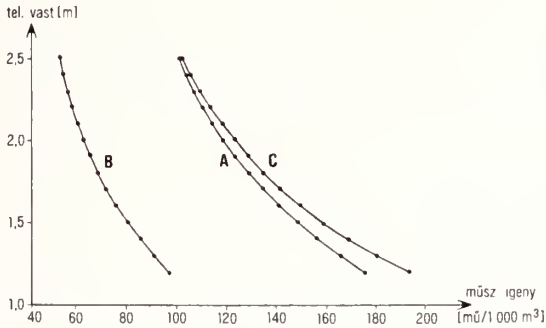
Amíg új bánya telepítését igénylő szabad területek optimális termelési kapacitását a természeti, gazdasági és technikai feltételek határozzák meg, addig a működő bányák és a mezőcsatolással termelésbe vonható szabad területek maximális kapacitása már kiépült. A kiépített kapacitás rendszerint kisebb, mint amit ma egy hasonló szabad terület optimális termelési kapacitásának elfogadnak. Ez mérsékli a működő bányák különböző termelési kapacitását. Ilyenformán a működő bányák a már kialakított kapacitás miatt kisebb reálköltségűek, de — a reálköltség üzemviteli eleme a korlátozott kapacitás miatt a szabad területeknél nagyobb.

A legtöbb mélyművelésű szénbányánál a földalatti szállítási és osztályozási kapacitás a mértékadó. A beépített maximális kapacitásra vonatkozó adatok minden bányüzemnél rendelkezésre állnak. A bányászati munka sajátosságaiból eredő üzemzavarok és az esetenként korlátozott termelési ütem miatt a tényleges kapacitás általában nem ismert, de megfelelő számú adat ismeretében szabatosan számítható. A probléma megoldására — hosszú időszakot felölelő adatsor hiányát feltételezve — bemutatjuk a Balinkán alkalmazott áthidaló megoldást. A számításához a munkahelyi kapacitás mellett a korábban meghatározott alapadatokat vesszük figyelembe. Ezek: 2,2 m átlagvastagság, 1,42 t/m³ átlagos térfogatsúly és 120 m optimális fronthomlok hosszúság.

A mértékadó barnakőszénvagyongra vonatkozó optimális termelési kapacitás egyenlő lesz azzal a legnagyobb $k = 1, 2, 3, \dots$ számú, egyenként 120 m homlokhosszúságú, korszerű technológiájú fejtés és a hozzá szükséges elővájtás termelésével, mely még nem éri el a beépített kapacitást.

A komplex normafüggvények felhasználásával (KDT Szénbányák frontfejtési nomogramgyűjteménye, 1968.) ábrázoltuk a jelenleg alkalmazott

tehnológia és a prognosztizált technológia műszakigény függvényeit (3. ábra). Ezek a függvények ideális esetben érvényesek, ezért az „A” jelű ábra függvényét a tényadatokkal korrigáltuk, majd hasonló korrekcióval a „B” jelű görbéből származtattuk a prognosztizált technológia tényleges várható mű-

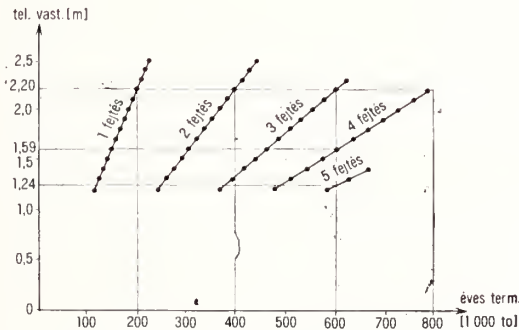


3. ábra. Műszakigény függvények. J e l m a g y a r á z a t: A = Hagyományos technológia ideális esetben, B = Hagyományos technológia a tényleges adatokkal korrigálva, C = Prognosztizált technológia

Fig. 3. Technological functions. L e g e n d: A = Conventional technology in an ideal case, B = Conventional technology corrected by virtual data, C = Prognosticated technology

szakigény függvényét („C”), melyet így már elfogadhatunk. A következő lépésben a várható műszakszám, a térfogatsúly és a termelő napok száma alapján a várható éves termelést az üzemelő fejtések számától és a telepvastagságtól függően számítani tudjuk (4. ábra). Látható, hogy 2,2 m telepvastagság mellett 1, 2, 3 és 4 db fejtés üzemelése esetén rendre 200, 400, 600, 800 eto/év a várható termelés. Ezek közül a legnagyobb termelés, amely még nem éri el a beépített kapacitást a 600 eto/év.

A továbbiakban ezt tekintjük optimális termelési kapacitásnak, melyről azt állítjuk, hogy a mértékadó barnaköszénvagyonra vonatkozóan átlagérték, és bizonyos, szűk intervallumon belül változik, de a változás elhanyagolható.



4. ábra. Az éves termelés mennyisége a telepvastagság függvényében 1–5 sz. prognosztizált technológiájú fejtés üzemelése esetén

Fig. 4. Annual output versus seam thickness in case of working Faces 1 to 5 by using prognosticated technologies

2. A reálkötség számítása

A kialakult elveknek megfelelően a reálkötséget egyszeri ráfordításként jelentkező és folyamatosan felmerülő költségelemekre bontjuk. Az előbbi lehet kutatási és tömbfeltárási költség.

2.1. Kutatási és tömbfeltárási költség

Balinkán mindkét költségösszetevőt az utasításban (KFH, 1975) ajánlott közelítő függvényekkel számoltuk. Tömbfeltárási költséget ott vettünk számításba, ahol

- főkarsztvízveszély miatt a szokásostól eltérő — az üzemviteli költségbe be nem épített — többletköltségek keletkeznek és
- a tömb (mértékadó) feltárása még nem történt meg és nincs is folyamatban.

Mindkét esetben konkrét műszaki megoldást kellett kijelölni, melyre a vízveszélyes tömbök esetében a BKI által javasolt műszaki megoldás (BKI 13—6/76. Kutatási jelentés), a mértékadó tömbök feltárására pedig a 15 éves távlati terv látszott a legalkalmasabbnak.

2.2. Üzemviteli költség

Ezt a költség alkotót a ténylegesen felmerülő termelési költségelemekből vezetjük le. A legfontosabb alapadatok: a számítás időpontját megelőző legfrissebb utókalkuláció, a termelési kapacitás és a számításba vonható természeti paraméterek.

A Balikán elvégzett egyedi kalkuláció során az 1975. éves és 1976. I. f. éves szűkített önköltségből kiindulva levezettünk egy-egy üzemviteli költség értéket a tárgyi időszakban művelt I. telepi A—10/B és a III. telepi A—11. sz. tömbökre. A továbbiakban a két költségértéket bázisértéknek tekintettük és telepenként az összes többi tömbre kiterjesztettük, de az egyes tömbök jellemző paraméterei alapján differenciákat vettünk figyelembe.

2.2.1. Bázisérték számítása

A levezetés táblázatosan végezhető el. A táblázat oszlopai a költséghelyeket (meddőelővájás, szénelővájás, frontfejtés stb.), sorai a kalkulációs tételeket (közvetlen anyag-, villamos energia-, bérkötség stb) tartalmazza.

Első lépésben a közteher és a tonnaarányos értékesökkenés leírás sor elemeit töröltük. Második lépésben a bérkötségek elemeit a prognosztizált technológia és az optimális termelési kapacitás alapján átesoportositottuk, majd 1980-ra az előírt évi 4%-os bérnövekedést számítottuk. A hagyományos technológia mellett 1975-ben 492 et volt a termelés, mely a prognosztizált technológiával 600 et-ra (opt. term. kapacitás) növelhető létszámnövelés nélkül. Tehát a 108 et/év termelésnövelés termelékenység-növekedés eredménye. Ez a számítás további lépéseit meg is határozza, ui. ki kell jelölni a termelékenységtől függő és attól független költségelemeket. A termelékenységtől függő költségek változása három függvény-kapcsolatot követ:

- a) a frontfejtés közvetlen anyagkölsége és a segédüzemek szolgáltatása, valamint a földalatti szállítás villamos energia költsége a termelés mennyiségével lineárisan,

b) a frontfejtés fajlagos villamosenergia költsége hiperbolikusan,
 c) a szénelővájás és a mezőbeli fenntartás anyag, villamosenergia és segédüzemi szolgáltatás költsége, ami a fm/év vágathajtással lineárisan változik.

Nyilvánvalóan az „a” és „c” megfelelő adatok hiányában feltételezésen alapul. A „b” függvénykapcsolat előállítására hosszú időszak mérési adatsora állt rendelkezésünkre. A mérési adatsorból két intervallumot ragadtunk ki és azokra külön korrelációs vizsgálatot végeztünk. A két regressziós görbe gyakorlatilag egybe esett. (A vizsgált két mérési szakaszban a gyújtóvágat nyitott hossza 760–810 m, ill. 625–680 m volt). A megfigyelés ideje alatt egy fejtés gyújtóvágatában és a fejtési térségben elhelyezett villanymotorok együttes energiafogyasztását mérték. Az előállított függvények értékelése során azt a megállapítást tehetjük, hogy a napi termelés függvényében a felhasznált energia egy jelentős része a termeléstől független, másik része azzal arányos, továbbá a kettő összege a gyújtóvágat hosszától gyakorlatilag független (a fejtés dőlésben lefelé haladt).

Az előzőekben ismertetett levezetéssel az 1975-ben művelt barnakőszénvagyon üzemviteli költségét számítottuk ki, mely esetünkben a teljes reálköltséggel azonos. A termelt barnakőszén azonban két, különböző adottságú tömbből került ki. A különbséget két paraméter okozza: a földalatti szállítási távolságból eredő költségkülönbség egyszerű lineáris model segítségével számítható

A III. telep mellékközet viszonya kedvezőtlenebb. A fedő általában laza homok, mely a periodikus nyomás hatására időszakonként nagy mennyiségben a bányatérsgébe jut. A homok kitakarítása és a töréses szakasz kézi átdolgozása termelékiesést okoz. A problémát a feltételezett korszerűbb technológia sem oldja meg. Az ebből származó többletköltség számításához előbb az üzemzavarok gyakoriságát vizsgáltuk, majd a várható termelékiesést határoztuk meg. A termelékiesés az optimális termelési kapacitást csökkenti úgy, mintha az termelékenységésökkenés következménye lenne.

A kalkuláció eredményeként az I. telepre 319 Ft/to, a III. telepre 324 Ft/to bázisértéket tudunk megállapítani. A nem mértékadó II. telep bázisértékének az utóbbit fogadtuk el.

2.3. Költségdifferenciák számítása

2.3.1. Termelési kapacitás

A mértékadó tömbök esetében létesíthető olyan munkahelyi kapacitás, amely a levezetett optimális termelési kapacitást nem korlátozza. A nem mértékadó tömbök egy része azonban ezzel a kedvező adottsággal nem rendelkezik. A kapacitás két okból csökkenhet:

- vízbetörésveszélyes tömbök esetében vízbetörés miatt. Az ilyenkor beáramló homok egy részének kiszállítására — korlátozott ideig — a szén-szállítás útvonalát kell felhasználni (BKI 13–6/76. Kutatási jelentés)
- kedvezőtlen alaprajzi méretű tömbökben egyidőben nem üzemeltethető annyi fejtés, amennyi az optimális kapacitásnak megfelelő termelést biztosítani tudná. Ilyen esetekben a termelési kapacitást tömbönként meg kell határozni. A kapacitástól függő és attól független költségelemek összesítése után a költségdifferencia számítható. A számítás során feltételezzük,

hogy a változó költség a kapacitás lineáris függvénye. (A kapacitástól függő és független költségelemek összetétele nem azonos a termelékenységváltozásnál már meghatározott összetétellel).

2.3.2. Vízbetörésveszély (vízmelés)

Ezen a helyen a vízmelés üzemviteli növekményköltségét számítjuk azokra a tömbökre, melyek létesítési költségét korábban már meghatároztuk. A várható vízmelés az előírt pontossággal minden esetben számítható. (ÁBBSZ. XIII. 1974). A többletköltség az alábbi képlettel számítható:

$$K = \frac{Q_1}{Q_0} \cdot \frac{H_1}{H_0} \cdot K_v + K_a, \text{ ahol}$$

Q_1 = a várható többletvízmelés

H_1 = Q_1 -re vonatkozó emelési magasság

Q_0 = a jelenlegi vízmelés

H_0 = Q_0 -ra vonatkozó emelési magasság

K_v = a vízmelési költség változó része

K_a = a vízmelési költség állandó része

A képlet használatával az alábbi feltételek érvényesülnek:

- a vízmelés összhatásfoka a jelenlegi marad,
- a kitermelhető vagyon kimerülése után $Q_1 = 0$.

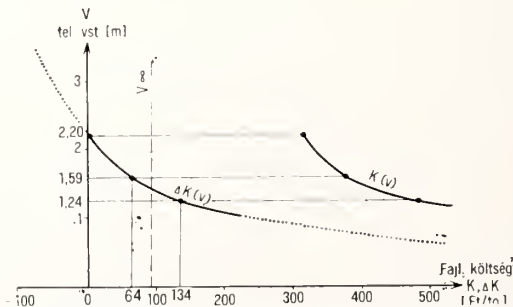
Az utóbbi feltétel megkívánja, hogy a vízveszélyes tömböket összevontan vizsgáljuk.

2.3.3. Telepvastagság

A költségváltozás vizsgálatára költségfüggvényt állítunk fel, melynek egy értékét (bázisérték) korábban már meghatároztuk. A vizsgálat során a vastagságon kívül minden más paraméter értékét rögzítjük.

Kindulási alapként a 4. ábra szolgál, ahol látható, hogy a 600 eto/év termelés 2,2 m telepvastagságnál 3 db, 1,59 m-nél 4 db., 1,24 m-nél 5 db fejtés üzemeltetése mellett valósítható meg.

A bányászatban a fejtés az alaptervekenység, tehát minden más tevékenység (elővájás, fenntartás stb.) alárendelt. A szükséges fejtések számától függően számíthatjuk az üzemviteli költséget, melyhez ismét ki kell jelölni az állandó és változó költségelemeket.



5. ábra. Az üzemviteli költség és költségdifferencia a telepvastagság függvényében

Fig. 5. Operation cost and cost margin versus seam thickness

A változás jellemzésére nem elegendő egy függvény megadása. Ugyanis egyes költségelemek egyszerűen csak a fejtések darabszámától függenek míg pl. az elővájás változó költségeit célszerű a fajlagos vágatszükséglet ($m/1000\ t$) rögzített értéke mellett vizsgálni.

A $K(v)$ költségfüggvény (hiberbola) három értékét határoztuk meg. A költségdifferenciák függvényét ($\Delta K/v$) a $K(v)$ függvény transzformálásával állítottuk elő (5. ábra). A három számított függvényérték: 2,2 m-nél $+ 0$, 1,59 m-nél $+ 64\ Ft/to$, 1,24 m-nél $+ 134\ Ft/to$.

Az előzőekkel összhangban csak a három számított értéknél beszélhetünk optimális termelési módról. Egyéb esetben vagy az optimális méretű frontfejtéseket kell túltelepíteni, vagy az optimálistól eltérő méretű fejtéseket kell üzemeltetni.

Szándékom az volt, hogy egy lehetséges megoldás felvázolásával egyrészt érzékeltessem a munka terjedelmét, másrészt felhívjam a figyelmet arra, hogy működő bányák esetén a központilag kidolgozott természeti paraméteres függvény az üzemviteli költségekre nem ad megfelelő értékeket.

Ennek ellenére nem célunk, hogy a természeti paraméteres függvény használatát mellőzzük. Ellenkezőleg, az egyedi kalkulációk segítségével a természeti paraméteres függvény továbbfejlesztését kívánjuk elősegíteni, hogy az minden esetben elfogadható és ezzel az üzemi és vállalati földtani szolgálatok által elvégzett minősítés valóban objektív döntéselőkészítő dokumentum legyen.

Irodalom — References

- ÁBBSZ. XIII. fejezet. Vízbetörésvészély, III., módosított kiadás, OBF, Bp. 1974.
 A legfontosabb ásványi nyersanyagok művelésügyi újminősítésének szakmai-módszertani előírásai. KFH, 1975. jan.
 Ásványi nyersanyagok művelésügyi minősítésének alapjai. KFH, Bp. 1970. jún.
 CSÓTI T.: Néhány eljárás a műszaki-gazdasági döntések megalapozásához a szénbányászatban. BKL Bányászat 106. (1973) 1. sz.
 Előzetes vizsgálatok a vízvédelem hatékony módszereinek meghatározására és a további kutatásokra Balinkabánya kapcsolni tervezett területein. BKI 13—6/76. sz. kutatási jelentés, Bp. 1976. jún.
 DR. FALLER G.: Kiegészítő jegyzet a „Bányaiipari gazdaságtan”-hoz I—II. Tankönyvkiadó, Bp. 1974.
 KDT Szénbányák V. Munkaügyi Osztály: Középdunántúli Szénbányák frontfejtési monogramgyűjteménye. Építésügyi Tájékoztatói Központ. Bp. 1968.
 SZENTAI GY.: Balinka I., Balinka II. maradék terület szénvagyonának újminősítése. Kézirat, 1976. szept.

Valuation of coal reserves by individual calculations

Gy. Szentai

Since 1970 the reserves of mineral raw materials have been valued and calculated according to uniform principles. In dependence on the character of the mineral deposit concerned the determination of real costs can be done by individual calculation or by using functions based on natural parameters as specified by the relevant instructions. According to the experiences acquired thus far, the results of the afore-mentioned method in some area need to be corrected to some extent. Correction can be made in an exact way by individual calculations. In this case the natural parameter function does not play any rôle in determining the final value of real costs, so that it is desirable to refrain from using it in the course of calculations. If this is not the case, it is primarily due to the fact that the determination of real cost by using the functions under consideration is less labourconsuming to do. In such cases the resulting value is usually accepted for granted or the correction appearing to be necessary is determined by methods other than individual calculation. The reason for this consists in the fact that the geologists of mines and

other firms involved are not familiar with economic calculations, with establishing cost functions and examining such functions, or even if they are, so works of this kind fall out of their competence. To introduce the method of individual calculations is also handicapped by the impossibility of giving general and detailed instructions of this kind.

The author of the present paper shows one possible way of performing individual calculations by one concrete example (Balinka Mine). The relevant mathematical apparatus, however, consists of correlation calculations and linear programming. In case of functioning mines in operation it is, however, rarely necessary to calculate the optimum.

Such unreliable parameters as e.g. inhomogeny need not to be interpreted in the course of individual calculations during which however, a considerably higher number of parameters can be taken correctly into consideration, much more than in the case of the functions of universal validity now being used. All these do not mean that natural parameter functions would be unsuitable for the calculation of virtual costs of mines in operation. These are in fact the functions the application of which should be encouraged in the years to come, but, being functions in use in everyday life, they should be developed into more sophisticated form by using the reliable data of individual calculations.

A Borsodi Szénbányák bányavízvédelmi problémáinak rövid ismertetése

Varró Tibor

(1 ábrával)

A Borsodi Szénmedencében néhány évtizeddel ezelőtt vízveszélytől gyakorlatilag teljesen mentes, nagyobb százalékban táróbányászat dominált. Előfordultak ugyan kisebb-nagyobb víz- és úszóhomokbetörések — elsősorban vetőharántolásoknál — csak ritkán.

Ebben az időszakban még nem volt a bányászat létkérdése a vízföldtani kutatás. A vízföldtani viszonyok megismerésére irányuló törekvéseink csak az utóbbi 15—20 évben kerültek előtérbe, amikor is a függőaknák mélyítésénél, valamint a fejtési területek kialakításánál is egyre inkább súlyosbító tényezőként jelentkezett a víz, illetve úszóhomokveszély.

Ez készítetett bennünket arra, hogy barnakőszénmedencénk több aknájánál megvalósítsuk az aktív bányavízvédelmet.

A vízföldtani viszonyok felderítése nem terjed ki az összes vizet tároló rétegre, csupán a barnakőszéntelepeket kísérő mellékkőzetekre.

Külszíni hidrológiai fúrás a Borsodi Szénmedencében a terület nagyságához viszonyítva nagyon kevés mélyült. A mintegy 25 db fúrásból is közel 20 db a Fekete völgy I—II. akna, valamint a Sajómercese I—II. kutatási területen mélyült. Ilyen kis számú fúrás adatai a terület egészére vonatkoztatva csak minimális mértékig vehetők figyelembe. Ezért választottuk több aknánknál azt a megoldást, hogy egy-egy nagyobb fejtési területet, egy-egy bányarészt, külön-külön önálló kis kutatási program keretében vizsgáltuk meg vízföldtani szempontból. Így megbízható adatok birtokába jutottunk, amelyek a valósághoz közelebb álló eredményeket produkáltak, mint a laboratóriumi adatok.

Aktív rétegvízvédelemről barnakőszénmedencénkben lényegében az 1950-es évek végétől beszélhetünk. Azóta igen komoly pozitív gazdasági kihatásai vannak. Emellett mind bányászati, mind vízföldtani vonatkozásban sok tapasztalatot gyűjtöttünk.

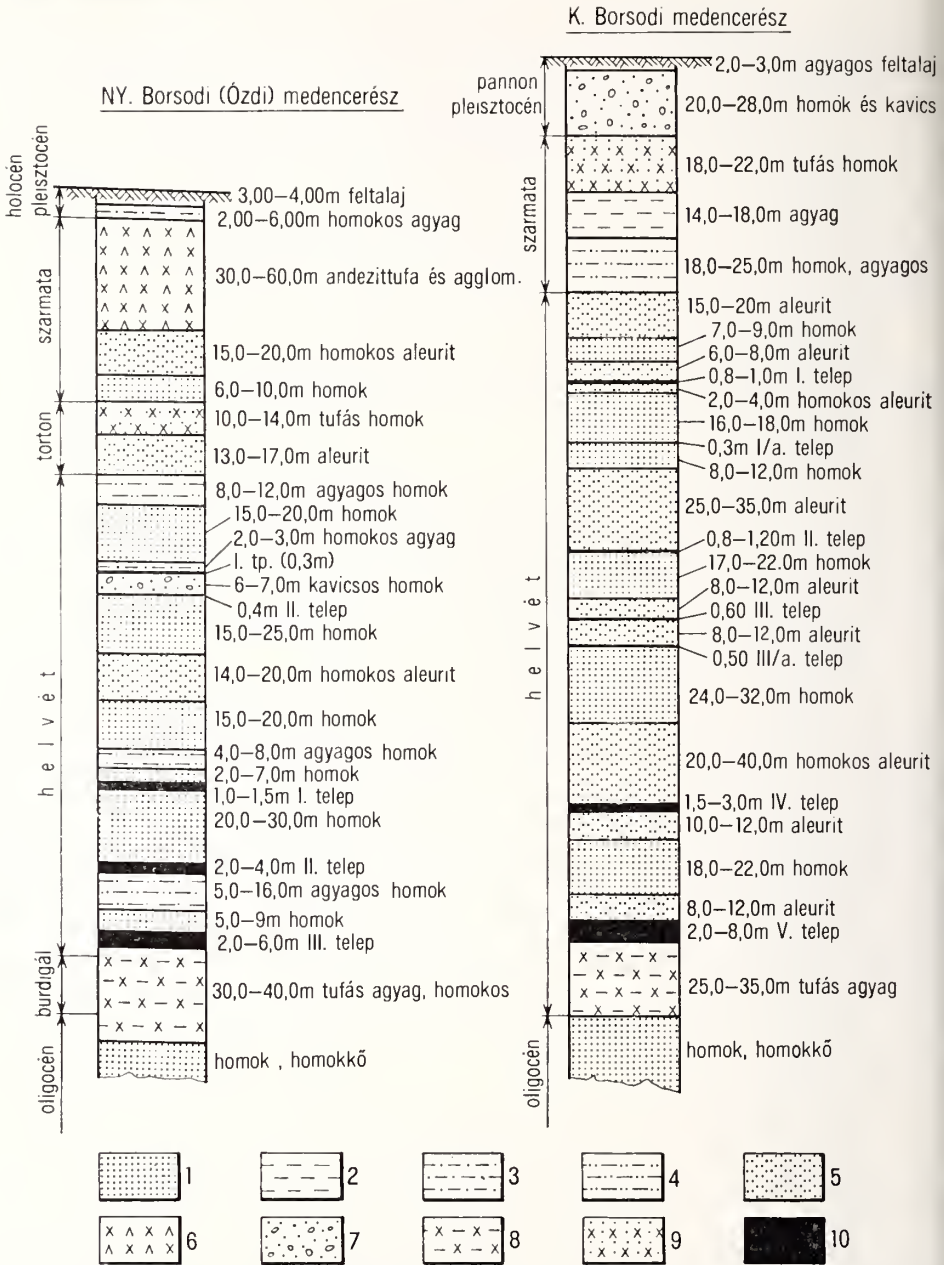
A K-Borsodi medencerészben öt telep, a Ny-Borsodi medencerészben pedig három telep fejlődött ki művelésre érdemes vastagságban és minőségben.

A barnakőszéntelepek és a mellékkőzetek kifejlődése alapján többen vizsgálták már a két medencerészt, de egyértelműen nem sikerült a telepazonosítás. Talán a borsodi V. telep mondható azonosnak az ózdi III. teleppel.

Az egyes telepek elterjedése természetesen csak a medencerészekre szorítkozik, különösen a K-Borsodi területen, ahol mind az öt telep megléte ritka eset. A Ny-Borsodi területen nem ritka — különösen az É-i részen — mindhárom barnakőszéntelep egyidejű művelése jelenléte.

A legáltalánosabb elterjedésűek a K-Borsodi területen a IV. és V. telepek, a Ny-Borsodi területen pedig a II. és III. telepek.

A barnakőszéntelepek kísérő mellékkőzetei (1. ábra) legnagyobb részben



1. ábra. A Borsodi-barnakőszénmedence ideális rétegszelvényei. J e l m a g y a r á z a t: 1. Homok, 2. Agyag, 3. Homokos agyag, 4. Agyagos homok, 5. Aleurit, 6. Andezittufa, 7. Kavicsos homok, 8. Tufás agyag, 9. Tufás homok, 10. Barnakőszén

Fig. 1. Idealized columnar sections of the Borsod Lignite Basin. L e g e n d: 1. Sand, 2. Clay, 3. Sandy clay, 4. Clayey sand, 5. Siltstone, 6. Andesite tuff, 7. Gravelly sand, 8. Tuffaceous clay, 9. Tuffaceous sand, 10. Lignite

homokos jellegűek, vagy éppen homokok. Ezek a homokrétegek a K-Borsodi területen is, de elsősorban a Ny-Borsodi részeken vizet tárolnak. Mivel az utóbbi helyen a védőrétegviszonyok is kedvezőtlenek, meglehetősen vízveszélyes körülmények állnak a bányászat elé.

Gyakoriság és a tárolt víz mennyisége szempontjából is legvízveszélyesebb az ózdi I—II. telep közötti homokréteg, a K-Borsodi területen pedig a IV. és V. telep közötti, valamint az I. és II-es telepek közötti homokrétegek. Ezekben a homokrétegekben végezzük a esapolási munkák mintegy 75—80 százalékát.

A barnakőszéntelepek magas fedőrétegei között is van több homokréteg, amely tárolhat vizet, de ezekről, mivel a bányaműveletek számára nem jelentenek veszélyt, általában nem szerzünk információt.

Ha a borsodi szénbányászat utóbbi 20—30 évének vízvédelmi problémáit rendszerezni akarnánk, akkor az alábbi sorrend lenne rögzíthető:

1. Aknamélyítések vízvédelmi problémái
2. Vetőkkel kapcsolatos vízvédelmi problémák
3. Fejtési mezők fedő- és feküvízlecsapolási problémái
4. Öregségi vizekkel kapcsolatos problémák.

Napjainkban a 2. és 3. pontban említettek a leglényegesebbek.

1. Aknamélyítések vízvédelmi problémái

Függőaknák és lejtősaknák hajtásánál — produktív területen belül — műszaki nehézséget jelent a vízdús homokrétegek harántolása. Szénmedencénkben ilyen munkáknál több módszert alkalmaztunk.

Fagyasztásos módszerrel készültek a lyukói aknák. A legnagyobb problémát a fagyasztófolyadék cirkuláltatására szolgáló fűrőlyukak függőlegességének biztosítása jelentette. További probléma, hogy fagyasztáskor a kőzet víztartalma továbbra is megmarad, és ha az aknafalazat injektálása nem tökéletes, úgy az aknában a esepgő víz hosszú időn keresztül igen kellemetlen tényezőként jelentkezik.

Az ományi és esernelyi aknák esetében az előbbitől olcsóbb módszert alkalmaztunk. Ez a feszültségmentesítésen, illetve vízszintsüllyesztésen alapszik. A vízdús rétegsor fölött és alatt is az akna körül körvágatokat képeztünk ki, és ezekből a körvágatokból esapolófúrásokkal végeztük el a víztároló homokrétegek feszültségmentesítését. Az alsó körvágat kihajtásához természetesen szükség volt arra, hogy előzőleg egy ereszkepárral lehatoljunk a mélyülő akna alá.

Az ilyen aknamélyítésnél probléma, hogy a harántolt vízdús kőzetrétegeket igen körültekintő vizsgálatnak kell alávetni olyan szempontból, hogy a beépített szűrőtípusok szűrőképessége tökéletes legyen, a homokolást teljes egészében kizárja. A szűrők kis mértékű homokolása sem engedhető meg, mert ez az akna körül kiüregelődést eredményez, ami a létesítmény megrokkánásához vezethet. A víztároló homokréteg inhomogenitása miatt ez a feltétel sok esetben százszázalékosan nem biztosítható.

Vízdús kőzeteken át a lejtősaknák mélyítése általában hagyományos módszerekkel történik.

2. Vetőkkel kapcsolatos vízvédelmi problémák

A nagy és kisebb vetők közelében folytatott bányaműveletek esetén több alkalommal jelentkeztek vízvédelmi problémák.

Régebben az volt a gyakorlat, hogy a nagy vetőkkel határolt barnaköszén-területek feltárása a vetőkre merőlegesen történt. Ez legtöbbször a délésziránnyal egyezett meg. A fronthomlokok ily módon párhuzamosak voltak a vetőkkel. A fejtések kifutási hossza 2—400 m között volt kialakítható, a vetők egymástól való távolságának függvényében. Ma már a fejtések gépesítése megköveteli ennek a gyakorlatnak a megváltoztatását. Mivel a gépi berendezések alkalmazása a 200—400 m-es frontkifutási hosszánál többet igényel, a vetősávokban levő barnaköszén-területek fejtési pásztaít a vetőkkel párhuzamosan kellett kialakítani. Ily módon egyes esetekben 800—1000 m kifutási frontfejtések is kialakíthatók voltak.

Gépesítés szempontjából a hosszú frontkifutás a gazdaságos. Ennek megvalósítása a felvetett területrészek kialakított fejtési pásztaít esetében problémákat okoz. Ha a vető vízveszélyes, számolni kell a frontfejtés vető felé eső végének elviesedésével, sőt olykor a folyamatos omlasztás — megbontva a vető egyensúlyi állapotát — nagyobb vízbetörés előidézője is lehet. Az áll itt ugyanis elő, hogy a vetőn keresztül a lezökkent területrészt fedőjének tárolt vizét esapoljuk meg.

A feladat tehát az, hogy a vető mellett vagy megfelelő nagyságú vízvédelmi pillért kell visszahagyni, számolva a nagyobb volumenű ásványvagyonvesztéssel, vagy pedig egy tökéletes vetővíztelenítést kell kivitelezni, mely véleményünk szerint szinte beláthatatlanul időigényes.

Azt tapasztaltuk, hogy nemcsak a nagyobb vetők okoznak vízvédelmi szempontból problémát, hanem a fejtési pásztaítat átszelő 0,2—1,0 m-es kis elvetési magasságú vetők is. Néhány aknáknál feltűnt, hogy egyes ereszkékben, azok különböző pontjain, de sokszor még az ereszketető közelében is a vágat talpából felszálló vizet kaptunk. Ugyanakkor voltak olyan helyek ugyanabban az ereszkében még az ereszkék mélypontjaihoz közel is, ahol a talpvízszint 1-2 m-re volt észlelhető a sínkorona szintje alatt.

A jelenséget vizsgálva az derült ki, hogy az ereszkékre merőlegesen (a fronthomlokkal párhuzamosan) a kis vetők egész sora húzódik. Elvetési magasságuk oly kicsi volt, hogy az ereszkék hajtásakor nem is észlelték azokat. Ezek mintegy vízzáró síkként szerepeltek, melyek eredményeképpen több kis víztároló egység jött létre, és ezek csapolását kizárólag külön-külön lehetett megoldani talpcsapoló kutak segítségével.

Ahol ezek az elmozdulások túl sűrűn jelentkeztek, nem tudtuk a talpvíz csapolását eredményesen megoldani. Ezekben az esetekben a biztosítószerkezetek elsüllyedései következtében a frontsebesség lecsökkent, ami viszont fokozta a fedővíz okozta gondokat.

3. Fejtési mezők fedő- és fekvővízlecsapolási problémái

Egyes aknáinkban, az elsősorban vízveszélyesnek mondható homokrétegek a következők:

Ny-Borsodi területen: I—II. telep közötti homokrétég,
K-Borsodi területen: I—II. telep közötti, valamint az IV—V. telepek közötti homokrétégek.

A több éves gyakorlat minden vízveszélyes aknánál kialakított egy-egy vízvédelmi módszert, mely az adott viszonyok mellett a legjobbnak mondható.

A barnakőszéntelepeket kísérő víztároló rétegek nemesak regionálisan, hanem kisebb területen belül is minden irányban igen inhomogének. Egyik helyen igen finomszemű homok, másutt agyagosabb jellegű homok, ismét másutt kavies, homokkő vagy márgarétegek találhatóak. Sokszor az egymástól 20—25 m távolságra készült szűrőkutak esetében sem azonosak az egyes harántolt köztrétegek vastagsági értékei, illetve azok közettani jellemzői.

A homokos összletek inhomogenitása sokszor igen kellemetlen tényezőként jelentkezik. Gátolja a kéződmény egyenletes leesapolhatóságát, vízdómok maradhatnak vissza, melyek omlasztáskor kisebb-nagyobb vízbetöréseket okozhatnak.

Előfordul, hogy a homokos, víztároló összletben agyagos, márgás közbe-települések összefüggő réteggként jelentkeznek 0,5—2,0 m vastagságban. Ezek vízzárók, az összletet két, vagy több víztároló rendszerre osztják. Ilyen esetben ügyelni kell a szűrőkutak hosszának optimális megállapítására.

Említettük, hogy a frontfejtéseket elsősorban a gépesítés szemszögéből nézve esapásirányban, vagy áldőlésben eélszerű telepíteni. Vízvédelem szempontjából ez nem kedvező, mivel nagyobb fokú réteggkiürítést kell biztosítani. Amíg ugyanis a dőlésben felfelé haladó frontfejtések esetében az omlás sok vizet képes felvenni — mintegy besegít a víztelenítésbe — addig a esapásmenti, vagy az 1—2 fok dőlésben felfelé haladó frontfejtések esetében ez nem áll fenn és az omlás által „leesapolt” vízmennyiség is jóval kisebb.

Dőlésben lefelé haladó frontfejtéseket barnakőszénmedeneinkben ma már pontosan vízvédelmi okokból kifolyólag nem telepítünk, jóllehet még ma is vannak olyan helyek, ahol a telepundulációk miatt — ha kis távolságon is, — de dőlésben lefelé haladva kényszerülünk üzemeltetni a fejtéseket.

Probléma a fronthomlok szélességének meghatározása is. Csapoló kutakat ugyanis csak a feltároló-, ill. előkészítő vágatokba telepíthetünk. A fronthomlok szélességét a esapoló kutak által kialakítható hatásos depresszió függvényében kell megválasztani.

Az eddigi tapasztalatok alapján vízvédelmi szempontból 80—90 méteres fronthomlok mondható optimálisnak.

A fenti megállapítások elsősorban a fedőképződményekre vonatkoznak. A feküvízveszély mind gyakoriság, mind mennyiségi szempontból kisebb jelentőségű. Ha ez utóbbiakat vizsgáljuk, az eddigi megfigyeléseink azt igazolják, hogy beszélhetünk elsődleges és másodlagos feküvízről. Az elsődleges feküvíz a porózus kőzetek eredeti rétegtartalmaként fogható fel, míg a másodlagos feküvíz a fedővízből származtatható. Ebből következik, hogy szakszerű főtévítelenítéssel részben megoldhatjuk a fekü víztelenítését is, ugyanakkor nem körütekintő főtévítelenítéssel a feküvízveszélyt fokozhatjuk. Arra gondolkunk itt, pl. hogy a esapolt főtévítet zárt rendszerben kell elvezetni az átemelő zompokig, nem pedig a vágat talpán. Ezzel is esökkenhetjük némileg a fekü elázottságát, illetve agyagos feküközet esetén annak duzzadási készségét.

A feküvízveszélyre nem a kőzetből nyerhető nagy vízhozam jellemző, hanem az, hogy a jelentkező víz a kőzet teherbíróképességét — homok esetében

— lerontja, így terhelhetősége egészen minimális értékre zsugorodik. Ez a tény viszont határt szab az önjáró biztosítószerkezetek alkalmazhatóságának, olykor azt teljesen kizárja.

A kisebb vetők fekvésveszélyt fokozó hatásáról már szóltunk. Kiegészítésképpen még annyit említünk, hogy a telepundulációk szintjén hasonló jelleggel bírnak.

4. Öregségi vizekkel kapcsolatos vízvédelmi problémák

Az öregségi vizek legtöbbször a fejtési mezők és a vetőkkel kapcsolatos vízvédelmi problémák részét alkotják.

A legtöbb aknáknál olyan formában okoztak problémát az öregségi vizek, hogy a szomszédos vagy alacsonyabb szinten levő és később művelt területek fejtéseit különböző nagyságú vízbetörések formájában műszakilag, ha időszakisosan is, de megbénították.

A jelenlegi bányászatban először a magasabb szintek ásványvagyonát fejtik le. Bizonyos mennyiségű vízfakadás a magasabb szinteken is van még akkor is, ha egy-egy területnek nincs számottevő dinamikus vízutánpótlása. A műveleteknek a mélyebb szintek felé való eltolódásával párhuzamosan a legtöbb működő aknánál az öregségi vizek mennyisége egyre nő. Nem egy esetben több éve, sőt több tíz éve lefejtett területből fakadó vízmennyiség folyamatos emelését kell biztosítani a termelés zavartalan vitele érdekében. Ez nagy teherként jelent néhány aknánk esetében. Már több ízben vizsgáltuk annak lehetőségét, hogy a régi műveleteket milyen műszaki megoldással lehetne elszigetelni a jelenlegiektől, de az esetek elenyésző százalékától eltekintve ez nem oldható meg.

Példaképpen említjük meg, hogy általánosságban egy-egy akna emelt vízének 30 százaléka öregségi víz, de pl. Edelény akna és Szeles akna esetében ez az arány 50 és 75%-ra emelkedik. Ezeknél az aknáknál 10–12 m³/perc vízmennyiséget emelünk, ami rétegvezes bányában nagy értéknek számít.

A leírtakban érzékeltetni kívántuk a vízvédelem területén Vállalatunk aknáiban tapasztalt és ismert, fontosabb földtani és vízföldtani nehézségeket. Természetesen sok más is felmerül.

A bányabeli vízlecsapoló fúrások víztelenítésének gépesítettsége meglehetősen alacsony szintű. A bányabeli fúrógépparkunk elavult. Tudomásunk szerint hazai viszonylatban jelenleg nagyüzemi szinten nem gyártanak olyan típust, mely kielégitené igényeinket. A külföldön megrendelt gépek szállítása több évre elhúzódik és alkatrész-ellátásuk nincs megoldva.

Környezetvédelmi szempontból fontos, hogy a külszínre emelt bányavizek megfelelő tisztasági fokon kerüljenek a külszíni befogadóba. Ezt egy akna kivételével a bányavizek zompokban történő egyszerű ülepítésével biztosítani is tudjuk. Egerschí esetében azonban a befogadóba történő betáplálás előtt a bányavizet — annak igen magas lebegőanyagtartalma, valamint oxigénfogyasztásának csökkentése céljából — tisztítási eljárásnak kell alávetni.

A bányavízvédelem, valamint a vízemelés költségei, a termelt szén önköltségében nem nagy százalékkal szerepelnek, ezért feltétlenül érdemes a bányavízvédelmet folyamatosan végezni, mert elhanyagolása huzamosabb időre visszavetheti egy-egy akna termelését.

Problems of underground water control at the Borsod Coal Mines Enterprise

T. Varró

The introductory part of the paper deals with a schematical outline of the rather scant hydrogeological data available in the Borsod Coal Basin and with sketching up the geological setting of the area concerned.

The problems of water control met with during the last 20 to 30 years are systematized. Four major groups of problems are distinguished and each of them is dealt with in detail.

Particular attention is paid to one of the most urgent groups of problems: the drainage of waters from the roof and the footwall of panels being worked.

A barnakőszéntelepek települési zavartságát kifejező mérőszámok használata a Borsodi Szénbányák példáján

Dr. Juhász András

(7 ábrával, 1 táblázattal)

Települési zavartságon általában az alábbi sajátságokat értjük:

1. Az előfordulás alakjának változékonysága (ezt lényegében a vastagság változása fejezi ki).
2. Az előfordulás belső változékonysága. (Telepbeágyazások, teleposztódások, elmeddülés, minőséget befolyásoló utólagos változások stb.).
3. Az előfordulás szerkezeti zavartsága (vetődések, dőlés stb.).

Az 1—2. pont sajátságait elsősorban a barnakőszénképződés helye (paralikus, limnikus), a növényi felhalmozódás jellege (autochton, allochton) és a lépövek határozzák meg.

A szerkezeti zavartság a telepet ért utólagos változásból, rétegetterhelésből adódik.

A zavartságok nagyságrendjét a Borsodi Szénbányák területén már régebben is vizsgáltuk (JUHÁSZ 1962, 1966, 1967, 1970, 1971). A rendszerezéskor felmértük az 1975—76-ban leművelt és felhagyott területek (teleprészek) adatait. A felsorolt változékonyságokat leginkább kifejezik a vastagság, a hamutartalom vagy fűtőérték változásai és a területegységre eső vetők gyakorisága. Ezek a mérőszámok azért is használhatók, mert az adataik feltárt, előkészített, fejtésrekész és leművelt területen mérhetők, a matematikai összefüggések a földtani feltételezések alapján (miután az értékeket földtani adottságokra visszavezetjük) új kutatási területre analógiák alapján meghatározhatók (becsülhetők).

A megkutatott és ellenőrzött (leművelt) területeken lényegében csak a szélső értékeket kell felmérnünk és meghatározni a közbenső zavartsági fokozatot — annak függvényében, hogy hányat akarunk, illetve tartunk szükségesnek elkülöníteni — a mért értékek arányos elosztásával kialakíthatjuk.

A felmérés szerint a mellékelt I. sz. táblázatban tüntettük fel a zavartsági fokozatokat a mért adatok alapján. Az öt fokozat kialakítását a szélső értékek közötti nagy különbségek tették szükségessé. (Egyébként elképzelhető három zavartsági fok kialakítása is: nyugodt, zavart, bonyolult.)

A zavartsági fok elkészítésénél probléma, hogy az egyes tényezők adatait milyen területen vizsgáljuk. A vizsgált területek ne legyenek túl kicsinyek, s így a településből adódó változások, azok irányzatai, jellegei az egységben megfigyelhetőkké váljanak. A túl nagy terület sem megfelelő az összehasonlításhoz, mivel a szélső kedvezőtlen változásokat előidéző földtani helyzetek általában helyi jellegűek és a nagy területen esetleg több különböző zavartság fordulhat elő. Borsodban a felmérések alapján a vizsgált zavargásokat előidéző okok, a fekvő és fedő egyenetlensége (medencealjzati domborzat, eróziós felszín, abráziós diszkordancia), nagyobb vetők, lépöv változások stb. kb. 4 hektáron

már megfigyelhetők (esapásban 250 m, dőlésben 160 m), ezért a zavargást kifejező adatokat is ilyen nagyságú területen mérjük és hasonlítjuk össze. (Az 1975–76-ban az említett okokból felhagyott területek, területrészek zöme 2–5 hektár között, leggyakrabban 3 hektár körül volt.)

1. A barnakőszéntelepek alakjának változékonysága

Ezt lényegében a telep vastagságának változásával fejezhetjük ki.

A Borsodi Szénbányák területén vastagságuk szerint a barnakőszéntelepeket három csoportba sorolhatjuk (a számbavételi határ 0,6 m).

	Vastagságuk	Százalékos arányuk
a) vékony telepek	0,6–1,5	kb. 50
b) középvastag telepek	1,5–3,0	kb. 40
c) vastag telepek	3,0 felett	kb. 10

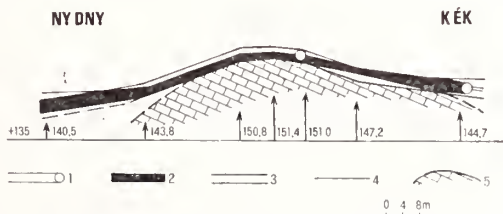
A vastagságváltozást elsődlegesen leginkább a települési helyzet és a lépövek befolyásolják.

A települési helyzet lehet alap- és köztes telep jellegű. Az alaptelpek vastagságát a K-i medence É-i részén a paleozóos medencealjzat, a Ny-i medencében és a K-i medence D-i részében az oligocén és alsó riolittufa domborzata határozza meg. A fekvő domborzat közelségében a barnakőszéntelepek kiékelődnek (néhol a domborzat felett a telep hiányzik), más helyen elvékonyulnak. Ilyen helyi változást a medencealjzat esetében (kőzetanyag: mészkő, agyag-pala) Ella akna (1. ábra), alsó riolittufa fekvő esetében Királd akna területéről (2. ábra) mutatunk be.

A vastagságváltozás megítélésénél a legkisebb és legnagyobb telepvastagság különbségét vesszük figyelembe, mivel a középértéktől való eltérés a kifejlődésben való változást kevésbé mutatja, s így a műrevalóság megítéléséhez kevesebbet nyújt.

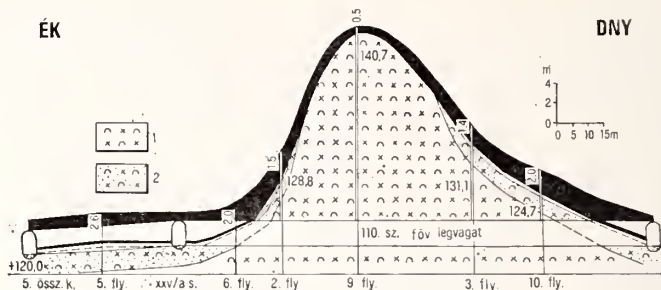
Ezekon a helyeken a vastagságváltozások a zavartság legnagyobb szélső értékeit mutatják.

A köztes telepek iso vastagság vonalait nézve azt látjuk, hogy a vékony telepek százalékosan kevésbé változtatják vastagságukat, mint a vastag tele-



1. ábra. A medencealjzat domborzata és a barnakőszéntelep vastagsága közötti kapcsolat (Ella akna). **J e l m a g y a r á z a t:** 1. Vágat, 2. Barnakőszéntelep a vágatban, 3. A barnakőszéntelep a vágaton kívül, 4. Meddő rétegek, 5. Devon medencealjzat

Fig. 1. Relief of the basin substratum versus thickness of lignite seams (Ella Shaft). **L e g e n d:** 1. Gallery, 2. Lignite seam in the gallery, 3. Lignite seam outside the gallery, 4. Barren strata, 5. Devonian basin substratum



2. ábra. A riolitufa-domborzat okozta barnakőszéntelep elvékonyodása (Királd akna II. sz. barnakőszéntelep). J e l - m a g y a r á z a t: 1. Riolituffa, 2. Tuffit

Fig. 2. Pinching out of lignite seam due to rhyolite tuff relief. (Királd Shaft, Lignite Seam II). L e g e n d: 1. Rhyolite tuff, 2. Tuffite

pek. A II. sz. telep pl. az Edelényi bánya egész területén gyakorlatilag azonos vastagságú (néhány cm-es eltéréssel).

Vékony kőztes telepeknél nagyobb vastagságváltozást csupán a lépövek áramlási övében várhatunk, illetve találunk, ahol a barnakőszéntelep anyagának felhalmozódásában az áramlásoknak jelentős szerepe volt. (A vékony telepek esetében lényeges az a tapasztalat is, hogy a vékony barnakőszéntelepek homogének és a fedő, fekvő felé átmeneti szénkőzeteik általában hiányoznak.)

Középvastag kőztes telepeknél a vastagságot a különböző lépövek szerepén kívül a medenee egyenetlen fejlődése (kiemelkedése vagy süllyedése) is befolyásolta, ami lényegében a barnakőszéntelep inhomogenitását, a különböző kőzetpadok kialakulását, az ún. belső zavartságot (a meddő és átmeneti kőzetpadok számát vastagságát) is meghatározta. Az ilyen jellegű barnakőszéntelepek vastagságuk szerint a zavartsági fok középső részében foglalnak helyet.

A vastag telepek kivétel nélkül alaptelep jellegűek, melyek képződésénél a lefüződő belső medeneérésnek is jelentős szerepe volt.

A várható vastagság szerinti megítélést nehezíti, hogy helyenként a barnakőszéntelep alsó és ritkán felső részében a szénkőzetek átmenetét találjuk (agyagosszén, égőpala stb.). Ebben az esetben ezt, mint zavartságot növelő tényezőt figyelembe vesszük.

A vastagságváltozást egyes telepeknél befolyásolja még az abrázációs diszkordancia. Ez olyan kis helyi jelentőségű, hogy ennek számbavételét elhanyagolhatjuk.

A felső telepek vastagságát az erózió (lepusztulás) is csökkentheti. Ennek várható helyein (sávján) a zavartsági fok magasabb.

2. Az ásványi előfordulás belső változékonysága

A belső változékonyság lényegében a telep kifejlődésében, megjelenésében tükröződik. Ezt mutatja a telep és meddő padok átmeneti kőzetei (szén- szenes agyag) vastagságának aránya, gyakorisága és az átmeneti (szén-meddő) kőzetek minősége. Földtani megfontolások alapján kifejező mutatószám kialakítása igen nehéz volna. Gyakorlatilag azonban megfelel a teljes telep és szén vastagságának arányszáma, mivel a korszerű fejtéseknél a szén és meddő

különfejtése, szétválasztása — a termelés folyamán — szinte lehetetlen, s így a meddőpadok számát, gyakoriságát elhanyagolhatjuk.

Ez a mutatószám lényegében minőséget kifejező tényező, amely nem a barnakőszéntelep horizontális elmeddüléséből, hanem vertikális osztódásából adódik. Földtanilag tehát a teleposztódások lehetőségeit kell vizsgálnunk és ennek alapján határozhatjuk meg a zavartságot kifejező fokozatokat.

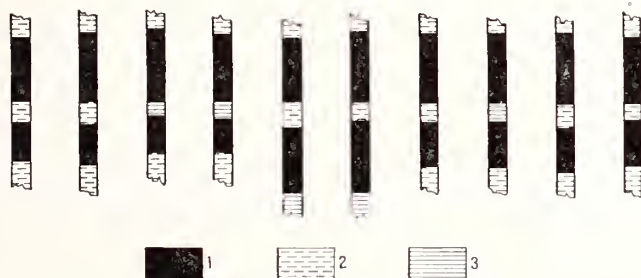
Az ilyen jellegű kifejlődések okai lehetnek

- a) A barnakőszénképződés közbeni aljzat (fekvő) ingadozások, melyek az azonos lápképződés folyamatosságát megszüntetik.
- b) Medenceperemi vagy alapterlepi lópöv változások. (Üledékszállítás, keveredés és felhalmozódás a partszegélyről, illetve a kiemelkedő jellegű szárazulatokról.)

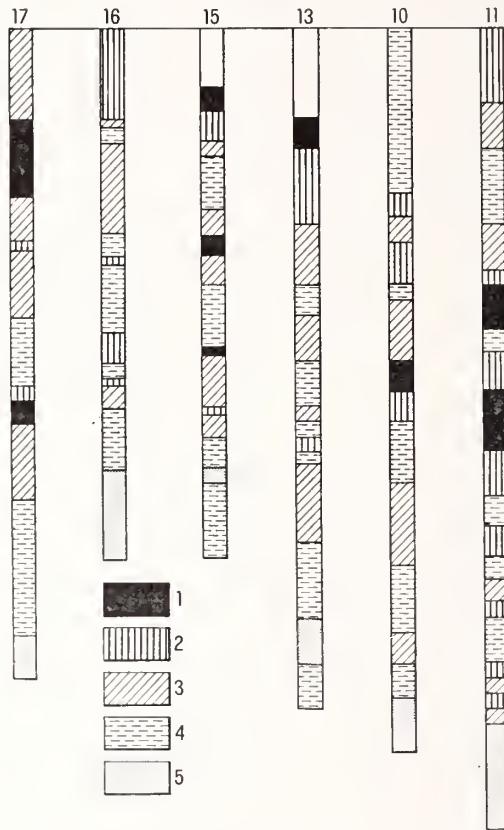
Az aljzat szénképződés közbeni ingadozása meghatározza a barnakőszénképződést, a telepkifejlődést, a szén és meddőpadok hiányát vagy jelenlétét, azok gyakoriságát, vastagságát, minőségét, jellegét. Az aljzat ingadozások lehetnek nagy és kis kiterjedésűek, lassú vagy gyors változásúak. Ennek megfelelően a nagy területű és lassú ingadozás esetén a szén és meddőpadok azonosíthatók, nagy területen követhetők, összeköthetők (3/a. ábra). Kis területű nagy mértékű (gyors) ingadozás esetén a szén és meddőpadok (átmeneti kőzetek) kis területen változnak és nem azonosíthatók (3/b. ábra).

A partszegélyi, a medence belső része felé elvékonyodó behordások (meddőpadok) hosszú sávokban találhatók és általában a peremi láperdő és sekélyláp területére esnek. (A barnakőszénpadok minősége a partszegély felé nem romlik.) Hasonló teleposztódást látunk az áramlások övében is (a meddőpadok vastagsága a tenger felé nő), de itt a barnakőszénpadoknak nemesak vastagsága esik, hanem minősége is romlik (4. ábra).

Ezek a változások általában az autohton barnakőszéntelepekre jellemzők. A belső zavartság fogalmába soroljuk — bár lényegében nem az — a telepek elmeddülését. Az elmeddülés a homogén telep vagy szénpad fokozatos átmenete, az átmeneti kőzeteken (agyagosszén, szenesagyag, agyag) keresztül — esetleg egyes közetfélések kimaradásával — az anorganikus üledékbe. Elmeddülés tehát elképzelhető lényeges vastagságváltozás és teleposztódás nélkül is. (Bár kétségtelen, hogy az eltérő kompaktció miatt a homogén telepeknél is látszik a nem organikus anyag keveredés okozta vastagság növekedés, a meddőanyag mennyisége és milyensége függvényében.)

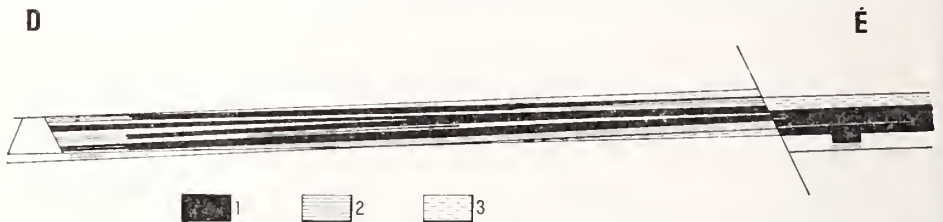


3/a. ábra. Széntelep-jelleg zavart barnakőszénképződés esetén (Ormos II. akna 5—6. front mezejében). J e l m a g y a r á z a t: 1. Barnakőszén, 2. Agyag, 3. Égőpala
 Fig. 3/a. Character of lignite seam in case of disturbed lignite accumulation (Field of Faces 5—6, Shaft Ormos II).
 Legend: 1. Lignite, 2. Clay, 3. Burning-shale



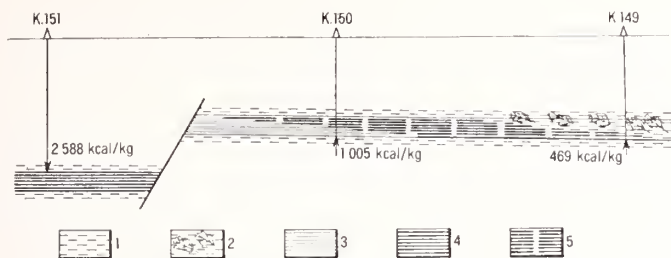
3/b. ábra. Széntelep-kifejlıdés erısen zavart barnakıszénkızpızdıs esetın (Feketevılgı II. akna). Jelmagyarázat: 1. > 3000 kcal/kg, 2. 2000—3000 kcal/kg, 3. 1000—2000 kcal/kg, 4. 0—1000 kcal/kg, 5. < 0 kcal/kg

Fig. 3/b. Geological features of a lignite deposit in case of heavily disturbed lignit accumulation conditions (Shaft Feketevılgı II). Legend: 1. > 3000 kcal/kg, 2. 2000 to 3000 kcal/kg, 3. 1000 to 2000 kcal/kg, 4. 0 to 1000 kcal/kg, 5. < kcal/kg



4. ábra. Széntelepıstızdıs a barnakıszénmedence délnyugati peremın (Baross akna). Jelmagyarázat: 1. Barnakıszén, 2. Égıpala, 3. Agyag

Fig. 4. Fingering of lignite seams on the southwest margin of the lignite basin. (Baross Shaft). Legend: 1. Lignite, 2. Burning shale, 3. Clay



5. ábra. Széntelep-elmeddülés (Kurittván I. sz. külfejtés). J e l m a g y a r á z a t : 1. Agyag, 2. Növénymaradványos agyag, 3. Égőpala, 4. Agyagos barnakőszén, 5. Barnakőszenes agyag

Fig. 5. Pinching-out of lignite seam (surface mine pit Kurittván I). L e g e n d : 1. Clay, 2. Clay with plant remains, 3. Burning-shale, 4. Argillaceous lignite, 5. Lignitiferous clay

Az elmeddülés tehát bizonyos lépövek közötti szállítást, keveredést és leülepedési, felhalmozódási lehetőséget tételez fel. Ezt a közettípust a medencében szerkezetnélküli barnakőszénfajták és égőpalák jelzik. Az elmozdulás a mélyebb lépövek felé várható. Ennek nagyon szép példája a Kurityáni külfejtés K-i részén a IV. telepben, ahol az egyébként homogén telepben kis vastagságnövekedéssel horizontálisan láttuk a kőzetátmeneteket a barnakőszénből az agyagosszénbe (5. ábra).

A belső szerkezeti zavartságot a hamutartalom változásával fejezhetjük ki. (A hamutartalmat helyettesíthetjük a fűtőértékkel.)

3. Az ásványi előfordulás szerkezeti zavartsága

A szerkezeti zavartság mérőszámát már régóta használjuk. Három változat is ismerjük (BENKŐ, 1971, JUHÁSZ, 1967).

a) A vető csapás vonalak hossza valamely területegységen (m/terület)

Széntelepek zavartsági jellemzői
(Zavartságot kifejező mérőszámok a Borsodi Szénmedence példáján)

I. táblázat — Table I.

1.	2.	Települési		5.	Szerkezeti zavartság			9.
		3.	4.		6.	7.	8.	
	A zavartság megnevezése	vastagság változás %	Teljes telep és tiszta szén hányadosa	Mínőségi zavartság (hamutart. eltérés) %	Nagyobb ($V > 5$) vetők esetében m^2	Kisebb ($V < 5$) vetők esetében m	Széntelep dőlésfok	Megjegyzés
1.	Nyugodt	10 alatt	Beágyazás-mentes a telep	10 alatt	0 – 200	0 – 200	0 – 5	
2.	Változékony	10 – 20	Beágyazásos (zsinór) telep $V_m = 1,1$ -ig	10 – 15	200 – 700	200 – 250	5 – 10	
3.	Zavart	20 – 35	Pados beágyazásos telep $V_m = 1,25$ -ig	15 – 20	700 – 1200	250 – 500	10 – 20	
4.	Erősen zavart	35 – 60	Vegyés telep $V_m = 1,40$ -ig	20 – 25	1200 – 2000	500 – 750	20 – 35	
5.	Bonyolult	60 felett	Osztódásos telep $V_m = 1,4$ felett	25 felett	2000 felett	750 felett	35 felett	

A települési és minőségi zavartság mérőszámai 4 ha területre vonatkoznak
A szerkezeti zavartság értékei 1 ha területre érvényesek

b) Egységnyi területen mért vető csapásvonalak és az elvetési magasságok szorzata (m²/terület)

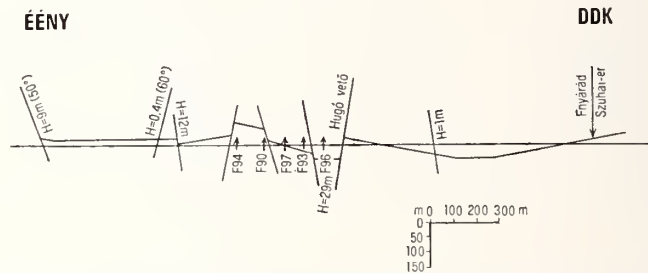
c) A vető csapáshosszak és valamely síkhoz mért elvetett telepek távolságának szorzata (m²/terület) az egységnyi területen.

A felmérések és fokozatok kialakítása mindhárom esetre elvégezhető. A Borsodi medence a, b eseti számait az I. táblázatban láthatjuk.

A dőlésszög szerinti felmérést és ennek alapján a zavartsági fok szerinti felbontást azért láttuk szükségesnek szintén meghatározni, mert az ásványvagyon meghatározás pontosításán túlmenően újabban lényegesebben befolyásolják a művelési mód megválasztását.

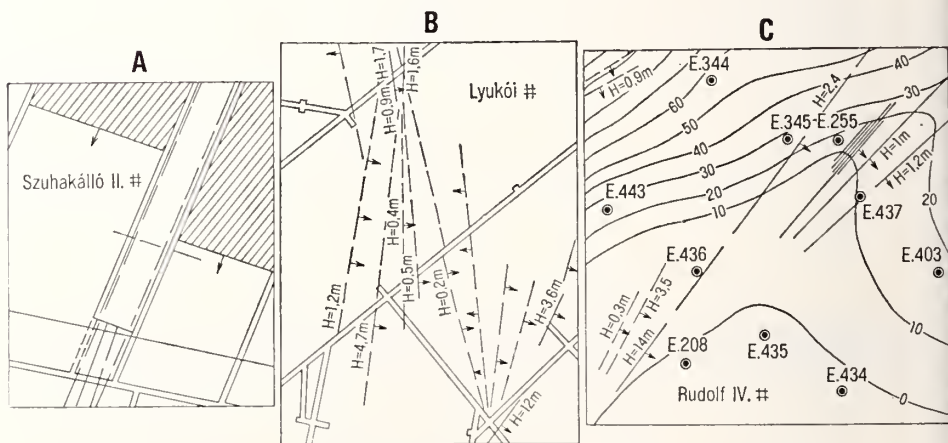
A szerkezeti zavartságok eltérő megjelenését nagyobb vetők esetében is több tényező befolyásolja. Kijelölhetők általában ÉK—DNy-i zavargási zónák, amelyek főleg a tektonikus árkok területére esnek (6. ábra). Nagyobb barnaköszénteleges üledékvastagság esetén a vetők is nagyobb elvetési magasságúak.

A kisebb vetők mecenétrálan a nagy vetők környezetében mint vetőnyalábok (7/a. ábra), a medeneeperek felé elseprősödnek (7/b. ábra) és az aljzat domborzat környezetében (7/c. ábra) vannak.



6. ábra. A tektonikus árok zavartsága (Hugó-árok, Feketevölgy II. akna)

Fig. 6. Tectonic disturbance of tectonic graben (Hugo Graben, Shaft Feketevölgy II)



7. ábra. A koncentrált szerkezeti zavartságok esetei. A = vetőnyaláb, B = seprűsödés, C = területi zavartság

Fig. 7. Cases of concentrated structural disturbances. A = fault bundle, B = Radial fine disintegration, C = Regional disturbance

4. A szerkezeti zavartságot kifejező mérőszámok felhasználása a földtani kutatásban és bányászati feltárásban

Ha megközelítőleg azonos információkat akarunk szerezni az előfordulásokról (azonos megkutatottsági, ismeretességi kategória), akkor ezeken a szerkezeti zavartságtól függően, eltérő nagyságrendű kutatólétesítményt kell terveznünk, illetve megvalósítanunk. A kutatólétesítmények számát — az ismeretességi kategóriákban — tehát a zavartság határozza meg.

A zavartsági fokot meghatározó földtani paraméterek fontossága a különböző kutatási fázisokban

A felderítő fázisban pontokon mutatjuk ki az ásványi nyersanyag jelenlétét lehetőleg olyan sűrűséggel, hogy a pontok adatai elegendőek legyenek az előfordulás megítéléséhez. Azért ezen fázis kutatásának tervezéséhez elsősorban a várható vastagságváltozásokat és a telep belső zavartságait kell figyelembe vennünk.

Az előzetes kutatási fázisban a telep elterjedését körülhatároljuk és meghatározzuk annak mennyiségét és minőségét. (Valamilyen valószínűséghez tartozó hibával.) Az előzetes fázis után a vagyonban lényeges mennyiségi eltérés nem lehet, tehát meg kell tudnunk ítélni a település helyzetét. A zavartsági tényezők közül tehát azokat kell elsősorban megítélnünk, amelyek az ásványvagon mennyiségét, minőségét befolyásolják.

A részletes kutatás már a bányászati létesítmény kijelölését és a feltárást kívánja elősegíteni. A tervezésnél tehát a bányászat érdekeit vesszük elsősorban figyelembe. Természetesen további ismeretességet nyújt a vagyon felméréséhez is. Itt tervezzük azokat a vizsgálatokat, amelyek a termelés gazdaságosságának számítását teszik lehetővé. Ehhez a kutatási fázis tervezéséhez legfontosabb a szerkezeti zavartsági fok helyes alkalmazása.

A részletes földtani kutatás tervezéséhez a csapáshossz x elvetési magasság használata a legjobb mutató. Fúrásokkal egyébként is a vetők csak bizonyos elvetési magasság felett mutathatók ki (Borsodban 3–5 m felett), másrészt a bányászati feltárást, előkészítést a szabdaltság határozza meg.

A zavartsági mutatók felhasználhatósága a bányászati feltárásban és fejtésben

A részletes földtani és a termelési kutatás legfontosabb feladata régebben a barnakőszéntelep vastagságnak, minőségének ismerete és nagyobb szerkezeti zavartság helyének adatainak pontosítása volt.

A koncentrált, nagyteljesítményű gépi fejtések kialakítása ezeket a kívánalmakat, illetve az egyes tényezők fontosságát megváltoztatta. Előtérbe kerültek a telep és a kísérő kőzetek állékonysági, szilárdsági és jöveszthetőségi tényezői. A hagyományos földtani paraméterek fontossági sorrendje megváltozott.

A nagy vetők mellett igen fontos a fejtés előkészítésénél az olyan kis elvetési magasságú vetők ismerete is, amelyek a fejtések átszerelését teszik szükségessé (vető megoldások).

A biztosítási módok és fejtőgépek kiválasztásánál nagyon fontos a barnakőszéntelep változékonyságának az ismerete, hogy a biztosító szerkezetek, illetve a gépek ezt követni tudják-e.

Kisebbséggé vált azonban — legalább is minőség vonatkozásában — a lefejtésre kerülő barnakőszéntelep belső zavartsága, mivel a szelektív

termelés a korszerű fejtési módokkal nem valósítható meg. A minőségjavítás tehát utólagos munkafázis lett. Szénvagyon gazdálkodás vonatkozásában pedig mindinkább fontos tényezővé vált — az elmondottak alapján — a hígulás mérése, meghatározása.

Az új technológia (a fejtőgépek) kényesebb a barnaköszéntelegek dőlésére, mint a régebbi kézi fejtések. Ezért határoztuk meg a zavartsági fokot a dőlés-szög változása függvényében is.

Az elmondottakból látszik, hogy a földtani zavartság meghatározása, megítélése a geológus egyik legfontosabb feladata. A zavartsági kategóriák bevezetése és használata segítséget ad a földtani kutatás és bányaföldtani munka tudományosabb elvégzésére.

Irodalom — References

- BALÁZS Z.—DR. JUHÁSZ A. (1971): Korreláció vizsgálat a keletborsodi szénmedencében a vetők elvetési magassága és más jellemzői között. *Bány. Lapok* 3. sz.
- DR. BENKŐ F. (1971): A bányaföldtani viszonyok meghatározásával kapcsolatos bányászati kockázat. *Bányászati Lapok* 10. sz.
- BENKŐ F. (1964): A kutatólétesítmények egymástól való távolságának meghatározása. *Mérnök Továbbképző Int. Közirat*
- DR. BENKŐ F. (1971): Az ásványvagyon mennyiségének meghatározásával kapcsolatos bányászati kockázat. *Bányászati Lapok* 7. sz.
- DR. BENKŐ F. (1970): Az ásványvagyon minőségének meghatározásával kapcsolatos kockázat. *Bányászati Lapok* 7. sz.
- DR. JUHÁSZ A. (1970): A Borsodi medence keleti részén a helvét barnaköszéntelegek szénközöttani, településtani vizsgálata. *Földt. Közl.* 100. k. 3. sz.
- DR. JUHÁSZ A. (1966): Szerkezeti megfigyelések a keletborsodi barnaköszénmedence üledéksorában. *Földt. Kutatás* 3. sz.
- DR. JUHÁSZ A. A borsodi medence miocénkorú szénelőfordulásainak bányászati vonatkozásai
- DR. JUHÁSZ A. (1966): A keletborsodi helvét barnaköszéntelegek minőségének vizsgálata. *Földt. Kut.* 1. sz.
- DR. JUHÁSZ A. (1971): Az ásványvagyonszámbevétel földtani adottságoktól függő megbízhatósága. *Földt. Kut.* 4. sz.
- DR. JUHÁSZ A.—SINYEI I.—ZENTAY T. (1970): Földtani zárójelentések szerkezeti adatainak utólagos ellenőrzése. *Földt. Kut.* 3—4. sz.
- JUHÁSZ A. (1962): Magfúrással harántolt széntelegek minőségi értékeinek utólagos ellenőrző vizsgálatai. *Bányászati Lapok* 7. sz.
- DR. JUHÁSZ A. (1967): Területek tektonikai zavartságát kifejező számok használata a bányászatban. *Földt. Kut.* 3—4. sz.
- DR. TÓTH M. (1973): Az ásványi nyersanyagok kiaknázása során fellépő veszteség és a műrevalóság kapcsolatának értelmezése. *Bány. Lapok* 1. sz.
- TROFIMOV, SZ. F. (1976): О тробаніях угольніх промисленности к геолого-разведочным роботам. *Угре України* 5. sz.

The use of indices expressing the degree of tectonic disturbances of lignite seams in the Borsod Coal Mines

A. Juhász

To be able to plan geological explorations, to judge the workability of mineral reserves and to undertake the development of underground workings, one is supposed to be familiar with the degree of disturbances that affected the geometry of the coal seams within a deposit. Tectonic disturbances are influenced by several geological parameters. Their frequency and variability are the main factors determining the degree of tectonic disturbance. This is to be expressed by a kind of index in order that the notions expressing disturbance might be unambiguously interpreted and deposits, parts of deposits, seams or parts of them might be compared with one another. The use of disturbance indices is that which allows to achieve an optimum in geological investigations and to plan the quantity and spacing of drift and preparatory workings. The indices here proposed are discussed in the paper.

A visontai külfejtés földtani szolgálatának mechanikai tevékenysége

Molnár Imre

(5 ábrával)

A külszíni művelési mód megjelenése a magyar szénbányászatban nagy jelentőségű az ország energiahordozókkal való ellátásában. Jelentősége előreláthatóan a jövőben még tovább fokozódik. A külfejtéses művelésnek a mélyműveléses bányászattól lényegesen eltérő jellege újszerű, elsősorban a meddő kőzetfélések jövesztéséhez kapcsolódó problémákat vet fel. Ezek túlnyomórészt talajmechanikai jellegűek. Így a külfejtéses bányauzem földtani szolgálatának tevékenységi köre is talajmechanikai feladatokkal bővült. Ennek megfelelően a külfejtéses földtani szolgálat fő feladatai:

1. Ásványvagyon gazdálkodási feladatok
 - 1.1. Termelés előkészítő kutatás
 - 1.2. Termelés minőségi programozása
 - 1.3. Szénvagyon változások felmérése, nyilvántartása és értékelése
2. Vízföldtani feladatok
 - 2.1. Vízföldtani feltárás
 - 2.2. Rétegvíztelenítés tervezése
 - 2.3. Rétegvíztelenítés kivitelezése, illetve annak ellenőrzése.
3. Talajmechanikai feladatok
 - 3.1. A külfejtési gépek stabilitásának biztosítását szolgáló teherbírási vizsgálatok
 - 3.2. A meddő kőzetfélések jöveszthetőségével kapcsolatos vizsgálatok
 - 3.3. Kotrási rézsük állékonysági vizsgálatai
 - 3.4. Hányóállékonysági vizsgálatok

A vízföldtani feladatokat önálló bányavíztelenítő részleg látja el. Az ásványvagyon gazdálkodási és talajmechanikai feladatok ellátását a bányauzem mérnökgeológiai csoportja végzi. Ennek szervezetén belül öt fős kézi kutató-fúró csoport és négy fős talajmechanikai laboratórium működik. A bányauzemi földtani szolgálat feladatai közül a következőkben a talajmechanikai jellegűeket illetve az ezekhez kapcsolódó tevékenységet kívánjuk ismertetni. A talajmechanikai jellegű tevékenységet szükségessé teszi a meddő kőzetfélések kőzetfizikai jellemzőinek és nyírószilárdsági paramétereinek nagyfokú változékonysága. A külfejtés nyitását megelőző kutató fúrások által szolgáltatott információk csupán általános megállapításokat tartalmaznak. A jövesztési technológia kidolgozásához pedig a mindenkori, konkrét helyszíni jellemzők ismerete szükséges. Ezen körülmények, valamint a külfejtéses bányaművelés eddigi gyakorlatában előfordult nem kívánatos jelenségek előtérbe állították a talajmechanikai vizsgálatokat.

3.1. A külfejtési gépek stabilitásának biztosítását szolgáló teherbírási vizsgálatok

Ezeket a következő tényezők teszik szükségessé:

- A meddő kőzetfeleségek jövesztését és a jövesztett anyag hányóban történő elhelyezését végző gépek értékének és a termelés volumenének nagysága.
- Ezek a gépek szerkezeti felépítésükből adódóan csak korlátozott dőlésvi-szonyokkal rendelkező munkasíkon vonulhatnak, és dolgozhatnak biztonságosan.

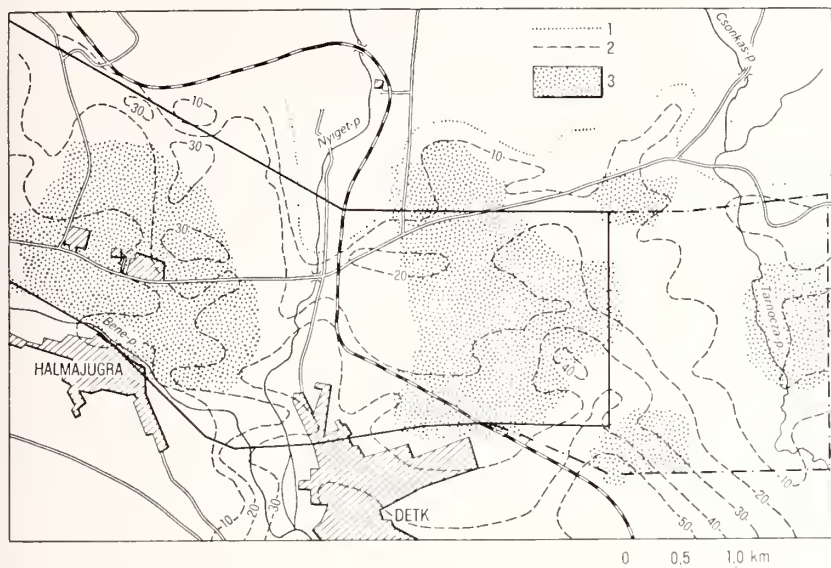
A meddőösszletet felépítő rétegek általában megfelelő teherbírással rendelkeznek, azonban inhomogenitásból eredően helyenként előfordulhatnak kielégítő teherbírással nem rendelkező zónák is. Teherbírási vizsgálatokat eddig főleg a külfejtési jövesztő és hányóképző gépeknek az összeszerelési helyről a munkahelyre vezető vonulási utakra, valamint a munkasík egy-egy szakaszára vonatkozóan végeztünk. A jövesztési oldalon a teherbírási vizsgálatok a helyszínről vett zavartalan állapotú talajminták nyírószilárdsági paraméterei alapján biztonságosan elvégezhetőek. A gépek járófelület alatti tényleges talpnyomás értékei a visontai külfejtési gépek esetében a kotrógépeknél 1,07—1,35 kp/cm², a hányóképzőgépeknél 0,70—0,98 kp/cm².

Ezen értékeket a különböző rétegek teherbírási lényegesen meghaladják. A hányóképzőgépek alatti teherbírási már nem határozható meg olyan egyértelműen, mint a kotrógépek alatti teherbírási. Ugyanis a hányó anyagának felső része kohézió és rétegzettség nélküli inhomogén halmaz, melynek tulajdonságai az idő függvényében jelentős mértékben változnak. A teherbírási ezért elsősorban közvetett úton határozható meg, laboratóriumi vizsgálati eredmények és helyszíni vizsgálatok együttes alkalmazásával. Az eddigi ilyen vizsgálatainknál eredményesnek bizonyult a gépi szondázás. A fajlagos szondázási ellenállás és az ehhez kapcsolódó laboratóriumi vizsgálati eredmények közötti kapcsolat alapján kimutathatók voltak a kisebb teherbírási zónák, melyeknél további tömörítést kellett végezni.

3.2. A meddő kőzetfeleségek jöveszthetőségével kapcsolatos vizsgálatok

A visontai külfejtés művelt szentelepek feletti meddőrétegsorát fiatal, — harmadidőszaki és negyedkorú — laza üledékek alkotják. Többségük jövesztése az adott kotrógéppark számára nem jelent különösebb igénybevételt. Kisebb arányban azonban előfordulnak olyan kőzetek is, melyeknek gépi jövesztése eredeti állapotukban egyáltalán nem, vagy pedig a kotrógép túlzott igénybevétele árán lenne lehetséges. Az eddigiekben két ilyen kőzetfeleség, a pannon rétegsorba települő homokkő és a negyedkori rétegsorban levő áthalmazott, cementált andezittufa ismeretes. Az alkalmazandó jövesztési technológia kidolgozásához szükséges ezek pontos térbeli helyzetének ismerete és kellő időben történő előrejelzésük. Az áthalmazott andezittufa előrejelzése az eddig mélyített kutatófúrások alapján megbízhatóan elvégezhető. A homokkő előfordulásoknál ez bonyolultabb. Ez utóbbiak előrejelzése az alábbi módokon történik:

- Regionálisan: az eddigi földtani kutatófúrások adatainak felhasználásával hozzávetőlegesen körvonalazhatóak az előfordulások várható helyei.
- Konkrétan: A termeléselőkészítő jöveszthetőségi vizsgálatok végzésével, melyek a meddőblokkokon vertikálisan vett zavartalan résminták átfogó laboratóriumi vizsgálatain alapulnak.



1. ábra. A visontai külfejtés áthalmazott andezittufa vastagsági és homokkő-elterjedési térképe. **J e l m a g y a r á z a t:** 1. A tufás öszlet elterjedési határa, 2. A tufás öszlet vastagsága, 3. A homokkőlencsék valószínű elterjedése

Fig. 1. Map showing the thickness of the redeposited andesite tuffs and the extension of the sandstones at the Visonta lignite deposit worked opencast. **L e g e n d:** 1. Boundary of extension of the tuffaceous complex, 2. Thickness of the tuffaceous complex, 3. Probable extension of the sandstone lenses

Távlatilag számításba vehetők még a felszíni és fúróluk geofizikai módszerek, melyeket kísérleti jelleggel már alkalmaztunk. A külfejtés területére vonatkozóan az andezittufa és homokkő elterjedését az 1. ábra szemlélteti.

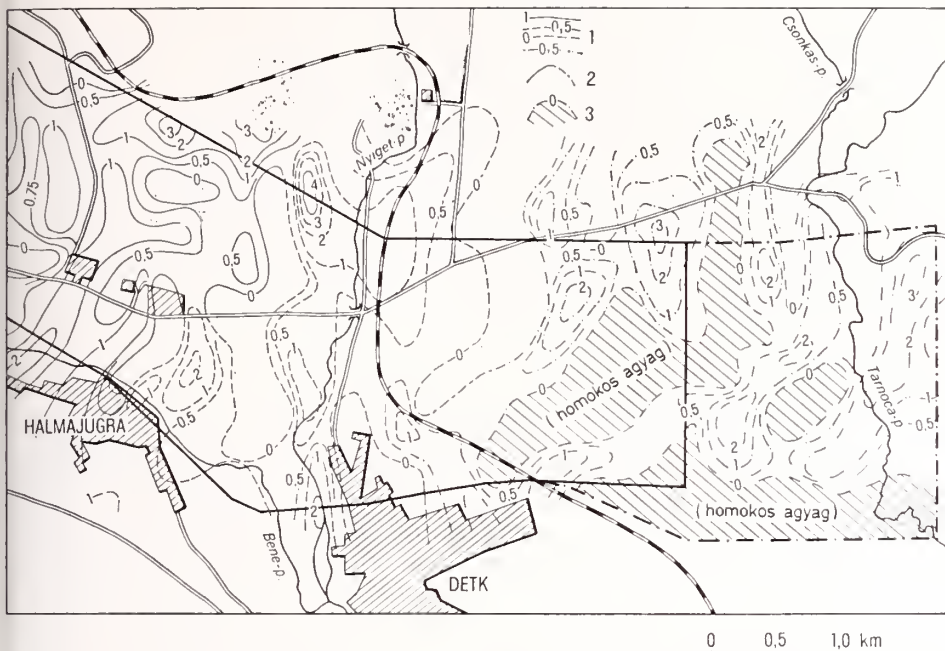
3.3. Kótrási rézsük állékonyági vizsgálatai

A kótrási rézsük szálban álló kőzetrétegek többlépcsős jövesztése során alakulnak ki. A rézsük magasságát, hajlását, a közöttük létrehozott padkák méreteit részben a művelő gépek paraméterei határozzák meg. Tervezésüknél feltétlenül figyelembe kell venni a rétegződést, a rétegek nyírószilárdsági paramétereit, az álló vagy mozgó rétegvizek hatásait. A kótrási rézsük vizsgálatait egyrészt a kotrógépek paramétereire is igazolódó rézsűméretek meghatározása, a gépek gazdaságos kihasználása, továbbá a gépi berendezések biztonságos munkavégzési feltételeinek kialakítása teszi szükségessé. Ugyanakkor a vizsgálatok jelentőségét az eddigiekben bekövetkezett nagy volumenű anyagmozgással járó rézsűcsúszások is bizonyítják. Az állékonyági vizsgálatok kiterjednek mind a hosszabb ideig állva maradó határrézsűkre, mind pedig a kotrógépek munkarézsűire, amelyek helyzete időben gyorsabban változik. Ezen időtartamok viszonylagos rövidege (max. 3–4 év) miatt a külfejtések talajmechanikája lényegesen eltér a földművek méretezésétől. Az eddigi megfigyelések szerint a rézsűállékonyági problémák zöme a negyedkori áthalmazott andezittufához, tufás agyagrétegekhez, a harmadidőszaki öszletben levő — gravitációs úton nem vízteleníthető-homoklisztekhez, továbbá a harmadidőszaki-

negyedkori rétegek határának közelében elhelyezkedő, részben pedig a II. szénteleg lepusztulási zónájába eső kis nyírószilárdságú agygrétegekhez kapcsolódik. Ezen agygrétegek előfordulásait a 3. ábra szemlélteti. A határrézsűk esetében az eddigiekben előfordult csúszások túlnyomórészt az előzőekben már említett vízzel telített homoklisztekhez kötődnek. Okozójuk részben az áramlási nyomás. A mozgáscsúszás megelőzése a rézsű hajlásszögének csökkentésével és méretezett drénezett támasztópadka létesítésével oldható meg. Önmagában a rézsű hajlásszögének csökkentésével — mivel túlzottan kis hajlásszögű (20–25°) rézsűt kellene kiképezni, amely gazdaságtalan és az adott körülmények között nem lenne kivitelezhető — nem szüntethető meg a rézsű káros mértékű mozgása, azokat már eleve támasztópadka figyelembevételével kell tervezni. Az állékonyság növelésére számításba jöhet még ez esetben a vákuumos víztelenítés. A végrézsűk állékonysági kérdéseinek az ad nagy jelentőséget, hogy ezeknek — a munkarézsűkhöz viszonyítva — hosszabb ideig (3–4 évig) állva kell maradniuk. Ezért méretezésüknél nagyobb biztonsági tényezőt kell figyelembe venni. A munkarézsűk állékonysága közvetlenül kihat a jöveszthető meddőblokk magasságára, ezáltal a kotrógép optimális kihasználására, valamint a gépi berendezések biztonságára. Az állékonysági vizsgálatok során meg kell határozni a kotrógép paramétereivel összhangban levő rézsűméreteket úgy, hogy a gép teljesítménykihasználása közelítsen az optimális értékhez, továbbá a rézsűmozgások ne veszélyeztessék közvetlenül a gépek biztonságát és a ter-

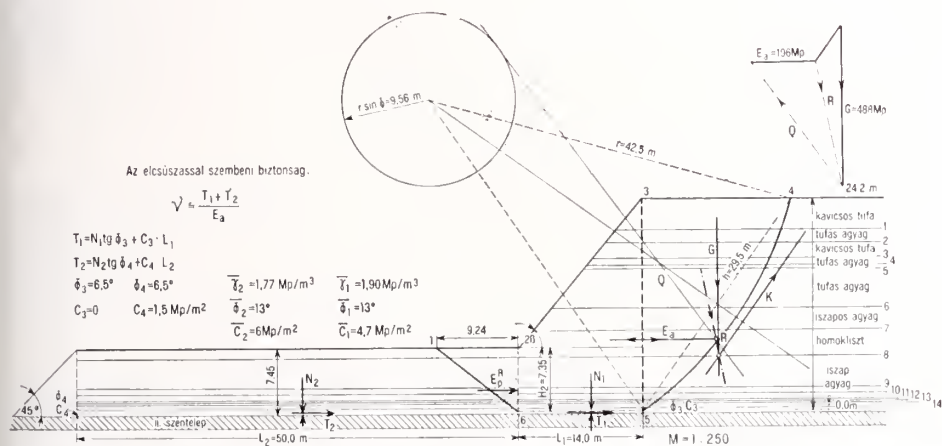


2. ábra. A visontai külfejtés kotrási rézsű rendszere
Fig. 2. Bagger slope system of the Visonta open pit mine

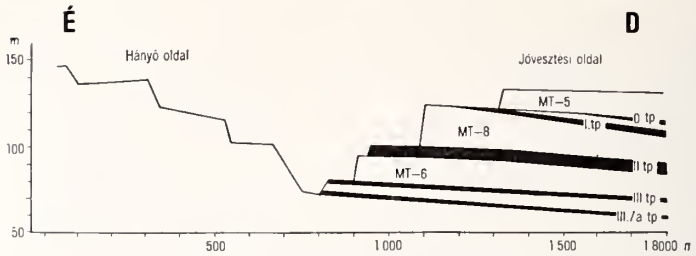


3. ábra. A visontai külfejtés tufás képződménye alatti csúszásveszélyes agyagréteg vastagsága. J e l m a g y a r á z a t: 1. A rétegtanilag különböző agyagok vastagságvonalai, 2. Az agyagréteg hiánya, 3. Elhomokosodó agyag, vagy nem plasztikus vízzárróval fedett agyag

Fig. 3. Thickness of the clays liable to sliding below the tuffaceous formation at the Visonta deposit. L e g e n d: 1. Thickness contours (isopachs) of stratigraphically different clays, 2. Absence of clay layer, 3. Clay bound to get sandy or clays covered by nonplastic aquifuge



4. ábra. Az elcsúszás vizsgálata a 23,50–24,20 m közötti fekete agyagrétegben
Fig. 4. Study of the slide movement in the black clay layer of the 23.5–24.2 m interval



5. ábra. A visontai külfejtés hosszszelvénye
 Fig. 5. Geological cross-section of the open pit mine at Visonta

melés folyamatosságát. A gyakorlatban előfordulnak olyan esetek is, amikor a kotrógép jövesztési technológiája csak előzetes talajmechanikai vizsgálatok alapján dolgozható és vitelezhető ki. A munkarézsűk tönkremenetelének a leggyakoribb oka a kis nyírószilárdságú rétegeken illetve réteghatárokon történő elcsúszás. Egy ilyen elcsúszással kapcsolatos állékonysági vizsgálatot illetve annak kiküszöbölési módját szemlélteti a 4. ábra. A rézsűállékonysági kérdések az egyes meddő szeletek rézsűinél vetődnek fel. Az egész rézsűrendszer alacsony generál-dőlése következtében állékony, így általában nem igényel vizsgálatot. A visontai külfejtés rézsűrendszerének egy metszetét szemlélteti az 5. ábra.

4. Hányóállékonysági vizsgálatok

A külfejtéses tevékenység során kialakított hányók stabilitásának kérdése legalább olyan jelentős mint a kotrási rézsűké. Állékonysági vizsgálatuk azonban fokozottabb feladat elé állítja a földtani szolgálat szakembereit, mint a szálbanálló kőzetekben kialakított rézsűké. A hányó inhomogén halmaznak tekinthető, melynek kőzetfizikai jellemzői és nyírószilárdsága időben változik, s az állékonysági vizsgálatoknál ezen változási folyamatok ismerete és számbavétele szükséges. Ezért a hányó rendszeres megfigyelése és talajmechanikai ellenőrzése elengedhetetlen. A hányóállékonysági vizsgálatokat közvetlenül az alábbi szempontok teszik szükségessé:

- A hányóképzőgépek biztonsága,
- a jövesztett anyag elhelyezésének biztosítása,
- a fejtésre előkészített szénvagyon védelme.

Az állékonyságot veszélyeztető tényezők közül viszonyaink között az alábbiak a legjelentősebbek:

- A hányó fekvőjében bekövetkező hidraulikus alaptörés, amely a legalsó művelt széntelep (III. tp.) és a belsőhányó rézsűjének talpvonala között nyitva maradó sávbán fordulhat elő, ha a mélyebb fekvőben levő vízvezető rétegben fellépő nyomások nagyobbak a kritikus értéknél.
- Az előhányó lábának tönkremenetele a hányó közvetlen fekvőjében előforduló korlátozott vastagságú, kis nyírószilárdságú puha agyagréteg esetén. Ennek megelőzési módja a rézsűhajlásszög megfelelő mértékűre való kiképzése, ugyanis ez esetben az alaptörés szempontjából kizárólag a rézsű hajlásszöge a döntő.

- A hányórendszer belső tömegének megfolyósodása semleges feszültségek fellépése következtében. Az állékonyságra döntő befolyással lehet a bejutott víz, amely részben a meddővel együtt bekerült természetes víztartalomból, részben a felületről beszivárgott esapadékvízből, valamint az oldalrészükön és fekvőn keresztül bejutó vizekből áll. Ezek együtt a hányó belső tömegében egy telített állapotú zónát hozhatnak létre, amely a folyósodás állapotába kerülhet. Amennyiben ezen folyós állapotú zóna utoléri a hányó ugyanesak haladó rézsűjét, úgy a rézsű illetve hányó tömege teljes egészében megfolyósodhat. Ha a folyós zóna haladási sebessége kisebb, mint a hányó döntési sebessége, akkor ott a folyós zónát megtámasztó gát alakul ki, amely kiküszöböli a hányó tönkremenetelét. Ez a jelenség illetve ennek elkerülése feltétlenül szükségessé teszi a folyamatos talajmechanikai ellenőrzést.

A talajmechanikai jellegű feladatok és előforduló veszélyforrások meghatározzák a földtani szolgálat helyét és tevékenységi körét a külfejtéses üzemi termelési folyamatban. Mint az a bemutatott feladatok, illetve tevékenység elemzéséből is kitűnik, az üzem többéves biztonsága érdekében szükség van a lért veszélyforrások többéves előrejelzésére, hogy váratlan nagy volumenű kőzetmozgások egy-egy szint művelését ne akadályozzák és a termelési célkitűzések megvalósulhassanak.

Soil mechanic activities of the geological service in the open pit mine of Visonta

F. Molnár

The introduction of open pit mining in Hungary's coal industry has been of great importance for supplying the country with energy-carriers. Its significance is still to increase in the years to come. As a result of the practical solution of soil mechanical problems the scope of the geological service of the surface mine has widened. The problems under consideration can be summarized, in brief, as follows:

- Loading capacity tests carried out to secure the stability of equipment operated at opencast faces. Such test are required on the one hand, by the need for determining the value and performance of machines making the extraction of barren rock wastes and the disposal of these wastes in spoil-heaps; on the other hand, by the need for stabilizing the dip conditions of the operation planes of the machines.

- Tests devoted to determine the workability of barren waste rocks.

These works consist in forecasting the presence of cemented andesite tuff and sandstone layers within the wasterock sequence exposed in the open pit: layers that are difficult to strip.

- Stability studies in hagger slopes.

The purpose of stability tests is to determine the proper slope values best fitting with the parameters of the baggers, to create conditions for the safe operation of machine equipments and to achieve an optimum in exploiting their capacities and to ensure the continuity of production from the soil-mechanical point of view. From the viewpoint of slope failure, the clay layers of low shear strength and the presence in the Quaternary mantle of fractured, redeposited andesite tuffs, tuffaceous clays and mozaic-patterned clays are of particuar importance.

— Stability studies on spoil-heaps.

The stability studies are of similar importance. Because of their very nature, spoil-heaps impose more complex and careful studies to be carried out by mining geologists. Of these, continuous checking of sources of spoil-heap failure hazards such as basal fracture or rupture of low shear strength below the base of the spoil-heap, hydraulic fractures in the footwall of the spoil-heap, sliding of waste on the footwall slope, the creep of the mass of wastes as a result of neutral stresses generated. These latter may be largely accelerated by waters infiltrating into the wastes.

The duty of the geological service of the mine unit consists in giving soil mechanical forecasts concerning the above phenomena and to run continuous checking activities of the same kind.

A bányaföldtani és bányabeli geofizikai munkák szerepe a gázkitörésveszély elhárításában, a bányabeli fúrásos kutatások feladata és lehetősége a mecseki kőszénmedencében

Dr. Pólai György

A Mecseki Szénbányák mélyműveléses üzemeinek területén a nyilvántartott gázdinamikai jelenségek száma jóval meghaladja a félezret. Túlnyomó többségük Pécssett, alárendelt mennyiségben — bár súlyában éppen olyan jelentőségű — a komlói területen történt.

A termeléscentrikusság megtartása mellett, az élet és vagyónbiztonság figyelembevételével, a Mecseki Szénbányák földtani szervezete tevékenységének jó részét a gázkitörések megelőzésével s a biztonságos bányaműveléssel kapcsolatos gyakorlati földtani kutató munka képezi.

A kőszéntelepeket magába foglaló alsóliász rétegsor vastagsága változó. Komlóról Pécs felé haladva fokozatosan vastagodik. Komlón átlagosan 300 m, Szabolcs és Széchenyi aknák területén már a 900 m-t is eléri. Átlagos mélységben a telepek csapáshossza 18–20 km.

A művelhető telepek száma Komló területén átlagosan 9 db, mintegy 24 m öszsvastagságban, a pécsi üzemekben 15 db telepet művelünk, 28 m művelhető öszsvastagságban. A telepek Komlón ritkábbak, de vastagabbak, Pécssett vékonyabbak, de sűrűbben fordulnak elő.

A hét termelő üzemből 6 db mélyműveléses, ebből 5 db gázkitörésveszélyes. A bányászat mélyülésével a gázkitöréses munkahelyek száma fokozatosan nő. Számuk 1976-ban havonta átlagosan 14–26 db volt, 1977. január-február hónapjában 12, ill. 27 db. Az egyes munkahelyek gázkitöréses vagy gázkitörésveszélyes voltának megítélésére előírások vannak.

A váratlan gázkitörés megelőzése és a biztonságos termelés érdekében a mecseki szénbányászat földtani szervezetének feladata a régi, klasszikus értelemben vett földtani munka kereteit többszörösen túlnőtte.

A felvételező, elemző és értékelő földtani munkákat

- a) a hagyományos értelemben vett bányabeli földtani tevékenységre,
- b) illetve a fenti tevékenységet kiegészítő, pontosító geofizikai munkákra bonthatjuk fel.

— E két tevékenység annyira kiegészíti egymást, hogy egyik a másik nélkül szinte el sem képzelhető.

a a) A Mecseki Szénbányák üzemeiben elengedhetetlen feltétel a frissen megépített bányatérsegek folyamatos geológiai felvétele, naprakész dokumentálása. A gázkitöréses munkahelyeket legalább 5 m-ként — azaz folyamatosan — szelvényezni kell.

a b) A gázkitörésveszélyes és gázkitörésgyanus elővájási munkahely megindítása előtt a vágat első 10 m-es szakaszában földtani szelvényt kell készíteni,

a földtani, bányaművelési ismeretek alapján várható vetőket, földtani zavartságot stb. fel kell tüntetni.

A tényleges helyzetnek megfelelő földtani szelvényt — az észlelt adatok alapján — az előzetes földtani szelvény alatt, azzal azonos méretarányban, folyamatosan vezetni kell.

Ha a vágat 100 m-nél hosszabb, a következő 100 m-re az előzetes földtani szelvényt és a technológiai előírásokat az első szakasz 80. méterének elérése után el kell készíteni és az esetleg módosult technológiai előírásokat a munkahely 85. méterétől alkalmazni kell. Ha a vágat (vágatszakasz) 100 m-nél rövidebb, a földtani szelvényt a tervezett vágathosszat 20 m-rel meghaladó szakaszra kell elkészíteni.

A bányüzemi földtani szolgálat köteles a technológiai előírásban rögzített feladatait ellátni, az észlelt adatokról nyilvántartást vezetni és azokat folyamatosan elemezni, értékelni.

A folyamatos értékelés (elemzés) alapján az üzem felelős műszaki vezetőjét rendszeresen tájékoztatni kell, aki a szükséges intézkedéseket — technológiai előírások szigorítása, védekezési eljárások alkalmazása, vonatkozó előírások stb., — időben köteles megtenni.

Hatóságilag kötelezettek vagyunk fenti rendelet betartására, változatlan létszám mellett, ez nagy többletmegetterhelést jelent.

a c) Az előző két pont feltételeinek biztosítása, illetve megvalósítása érdekében szükséges — az egyre fokozódó igények figyelembevétele mellett — a bányabeli kutatások elvégzése. Ezek egy részét vágatok kihajtásával, illetve ezek segítségével végezzük el. Éves szinten mintegy 40 km összvágatot hajtunk ki, amelyeknek földtani szelvényezése és értékelése kötelező.

Az elmúlt 10 esztendőben a kutató és biztonságtechnikai fúrások aránya 83%-ról 58%-ra esett vissza. A bányászat fokozatos mélyülésével — a mai technológiai ismeretek alapján — ez az arány tovább torzul, bár abszolút mértékben a kutatófúrások mennyisége is emelkedik. A fúrások rétegsorainak feldolgozása, s az egyéges földtani helyzetképhez való beillesztése, a geofizikai paraméterekkel való korrelálása nagy munka. A fúrások nagymérvű emelkedését, a biztonságtechnikai és kutatófúrásokat egyaránt figyelembe véve, a fejtési koncentrációk hatékonyságának emelkedése is indokolja.

a d) Igen fontos földtani prevenció munká, az ún. védőtelepes művelések terén, az alá és fölé fejtések tervezésével kapcsolatos földtani értékelés. A gázkitörésveszélyes telepek kigázolgotatásához szükséges feltételek megteremtése, megbízható és pontos telepazonosítás nélkül egy soktelepes szénmedencében el sem képzelhető. (Ez az ásványvagyonvédelem szempontjából is elengedhetetlenül fontos!)

b a) Bányageofizikai munkák: A bányabeli fúrások kutatások pontosabbá és megbízhatóbbá tételét szolgálja a fúrt lyukak radioaktív szelvényezése. A Mecseki Szénbányák a BKI-vel közösen kikísérletezett eredménye alapján 4 év óta rendszeres karotázsmérés folyik. A gázkitörésveszély elhárítására vonatkozó rendelkezés, a fúrt lyukak karotázsmérését nem teszi kötelezővé. Ennek ellenére a fejtési talpfúrásokat nem számítva, a kutatófúrások mintegy 30%-át mérjük, évente átlagosan 8—10 e. fm. mennyiségben. Eredményeink az egyes kőzetrétegek határainak szétválasztását

megbízhatóbbá teszik. Teljesszelvényű fúrások kiértékelésénél a karotázs nélkülözhetetlen.

Eddig csak teljes szelvényvel fúrtunk. A fúrások által szolgáltatott adatok sok esetben nem érik el a kívánt szintet. A vetők, vízhozáfolyások menti mellékközetek duzzadása, a kőszéntelepek omlásra hajlamos volta, a gázdinamikai jelenségek mind nehezítik fúrásos tevékenységünket. A meesei kőszénmedencében a fúrási kutatási igény és lehetőség között nagyságrendi eltérés van. A kívánt ismeretességi fokot az igényelt pontosság, és a földtani felépítés szabja meg. A kutatási munkahelyek hiánya helytelen eltolódáshoz vezethet. Megfelelő kutatási modell kialakításával meg kell teremtenünk annak feltételeit, illetve lehetőségét, hogy ennek előnyös voltát igazolni lehessen. Megvalósítása megfelelő bányatérsegek kialakításától és gépek beszerzésétől függ, amelyhez személyi, tárgyi és anyagi feltételek kellenek. Javulást — első lépésben — a magfúrások nagyobb arányú elterjesztése jelentene. A kísérleti, folyamatos magfúrásokat, 1977-ben megkezdtük. Elterjesztésére csak akkor kerülhet sor. Ha már megfelelő üzemi gyakorlattal rendelkezünk.

A kutatási munka megjavítására vonatkozó további elképzeléseinknél döntő jelentőséget tulajdonítunk a geofizikai módszerek szélesebb körű alkalmazásának.

Elsősorban a *karotázsmérések* növelése, valamint a szeizmikus mérési módszer alkalmazása ígérkezik hasznosnak.

A) Karotázsmérés

Geofizikai esoportunk kutató munkájának eredményeként bányauzemeink üzemszerűen alkalmaznak rádióaktív karotázsméréseket. Vállalati szinten évente a földtani kutatások 10%-át szelvényezzük:

A mérések hatékonyságának növelése érdekében támasztott jövőbeni igényeink a következők:

- A rétegsorok ± 3 em pontosságú megállapítása, különös tekintettel az ÁBBSZ XII. fejezet által kritikusnak ítélt 0,2 m-nél vastagabb kőszénrétegekre.
- A kőszéntelepek minőségének fúrólukákban történő meghatározása illetve műrevalóságának megítélése.
- A meddőközetek felismerésének és szétválasztásának további pontosítása.
- A mérőműszerek hitelesítése, kiemelten kezelve az 50%-os hamutartalmú szénhez tartozó szórt sugárzásintenzitás meghatározását (ÁBBSZ. XII. fejezet).
- Fúrások térbeli helyzetének (szimut és ferdeség) meghatározása: (MULTIPLE SHOT DT. tip. ferdeségmérő műszerrel). A kísérleti mérések nagy azimut és elhajlásbeli változásokat mutattak. Ezek figyelmen kívül hagyása félrevezető eredményeket ad.
- Gyors kiértékelési lehetőség biztosítása (matematikai programmal való értékelés, automatikus felrajzolás).
- A fúrórudazatba épített speciális (elsősorban vezeték nélküli jeltovábbítás rendszerű) szondák kifejlesztése.
- A mérési idő rövidítése a feltáró munkák holtidejének csökkentésére.
- Különböző lyukátmérők (40 mm-től 115 mm-ig) hatásának tisztítására, a lyukátmérő mérése.

- Fúrólukakba szorult sugárforrás és szonda mentésére alkalmas szerszám készítése.
- A Mecseki Szénbányák földtani célzatú fúrásainak maximális karotálása. A bányakarotázs használatának igénye nemcsak a Mecseki Szénbányáknál jelentős, hanem KGST szinten is. A NIM Fejlesztési Főosztálya szervezésében együttműködés jött létre a Magyar Szénbányászati Tröszt és a Szovjet Szénbányászati Geológiai Egyesülés (VGO „Szojuzuglegológia”) és más szovjet bányageológiával foglalkozó intézetek között. Célja: a sújtólégbiztos bányakarotázs és bányaszeizmikus berendezések kifejlesztése.

B) Szeizmikus mérések

A nagyfrekvenciás szeizmikus műszerek segítségével olyan adatokat szolgáltatnak, amelyek a feltárások és művelések programozásához felhasználhatók. A magyar—szovjet együttműködés a sújtólégbiztos, nagy felbontóképességű szeizmikus műszer kifejlesztését is célozza.

Az érc- és ásványbányászati iparág bányaföldtani megfigyelési, dokumentálási rendszere, legfontosabb kutatási programok

Dr. Cseh Németh József

(4 ábrával, 2 táblázzal)

Bevezetés

A felszabadulás hazánk területén a rudabányai vasérc-, az úrkúti és az eplényi mangánérc- és a recski rézércbányászatot, valamint elsősorban a Tokaji-hegység szétszórt ásványbányászati objektumait találta. E területek körzetei voltak az alapjai a széles körben kibontakozó kutatásoknak is.

Igen fontos volt a meginduló földtani kutatások számára, hogy az államosítások időszakától meginduló iparági fejlődés legelső intézkedései közé tartozott (1949.) a saját kutató-feltáró szervezet kialakítása, majd az 1950-es évek közepétől létrehozott, bányavállalatok keretében működő bányaföldtani szervezet.

Ma az iparági irányítási, szervezési feladatokat az Országos Érc- és Ásványbányák látják el.

Az iparág területén a készletmérlegben az alábbi nyersanyagok szerepelnek:

	érc	ásvány	összesen
nyersanyagfajta	6	25	31
lelőhely (sor)	19	126	145
földalatti bánya	5	7	12
külszíni bánya	2	30	32

Vasérc Mű Rudabánya; alapvető feladata a rudabányai vasérc- és rézércbányászat, az alsótelekesi dolomitbányászat, a perkupai anhidritbányászat földtani kutatási feladatainak ellátása, általában a rudabányai hegység földtani problémáinak figyelemmel kísérése.

Mangánérc Mű Úrkút; alapvető feladata a mangánércbányászat bányabeli kutatásainak ellátása, a bakony-hegységi mangánérc földtani problémáinak figyelemmel kísérése.

Mátrai Mű Gyöngyösorszi; a mátrai ólom-cinkércbányászat bányaföldtani feladatainak ellátása.

Rézérc Mű Recsk; ma az iparág, talán a magyar bányaföldtan legszebb feladatát látja el. A Keleti-Mátra mélyszintjeinek külszíni mélyfúrásos kutatásának, és a bányabeli fúrásos kutatás szerteágazó feladatait végzi, az anyagvizsgálati munkákat irányítja. A még működő enargitos rézércbányászat földtani kutatási munkáit is végzik. Részt vesz a darnói övezet kutatására most induló, széleskörű összefogáson alapuló munkában.

Hegyaljai Mű Mád; nevében hordozza, hogy a hegyaljai terület ásványi nyersanyag előfordulásainak kutatása, bányaföldtani feladatainak ellátása a feladata. Ezek közül a legfontosabbak: a Mád környéki kaolin-, bentonit-, kvarcit-, zeolitelőfordulások, az erdőbényei kovaföld, a sárospataki kvarcitok, a pálházai perlit, a füzérradványi illit. Nyomunkövetik a Tokaji-hegységi földtani kutatásokat általában.

Dunántúli Mű Pülsövörösvár; a dunántúli területekről az üveghomok- (Kisórs, Fehérvárcsurgó), öntődei homok- (Kisórs, Felesút, Sósút), dolomit- (Iszkaszentgyörgy, Pülső-



1. ábra. Az Országos Érc- és Ásványbányák előfordulásainak területi elhelyezkedése
 Fig. 1. Location map showing the mineral deposits exploited by the National Metallic and Nonmetallic Mineral Mines

vörösvár) néhány festékipari célra használt nyersanyag- (Zebegény, Gyulakeszi), valamint a Romhányi-rög területén a tűzálló agyagelőfordulások földtani kutatási feladatait irányítja, illetve végzi.

Kutató- és Termelő Mű Eger; földtani kutatási feladata a mészkő- (Felnémet) saválló agyag- (Nemti) és bentonit-bányászatra (Istenmezeje) terjed ki.

Kivitelezője az iparág 300 m-nél kisebb mélységű mélyfúrásos kutatásának. A költségvetési kutatások bonyolítása is itt összpontosul. Az iparág Központi Laboratóriuma is itt van, ahol a kutatások anyagvizsgálatát jórészt végzik, de a technológiai vizsgálatok is alapvetőek, hiszen az iparágban folyó érc- és ásványelőkészítési vizsgálatokat is itt végzik.

A történeti múltban hazánk egyetlen *vasércbázisa* Rudabánya, ahol eddig mintegy 25 millió tonna vasércet termeltek ki, ennek több mint felét a felszabadulás után Az elmúlt évek kutatásai alapján szerény méretű *rézércbányászatot* is sikerült megalapozni

Az érc- és ásványbányászati iparágban végzett mélyfúrásos kutatás
 Exploration of ores and minerals by deep drillings

I. táblázat — Table I.

Időszak		Érc	Ásvány	Összesen
II. Ötéves terv	fúrás db	1428	2250	3678
	efm	127,7	76,2	203,9
	Mft	144	63	207
III. Ötéves terv	fúrás db	1432	1327	2759
	efm	109,1	55,4	214,5
	Mft	301	53	354
IV. Ötéves terv	fúrás db	1461	855	2316
	efm	132,1	24,8	156,9
	Mft	287	26	313

Az érc- és ásványbányászati iparágban végzett vágatfeltárási, vágatkutatói munka
 Exploration for ores and minerals by gallery and tunneling driving

II. táblázat — Table II.

Időszak		Érc	Ásvány	Összesen
II. Ötéves terv	akna fm	—	—	—
	vágat efm MFt	66,8 197	36,3 66	103,1 263
III. Ötéves terv	akna fm	24	—	24
	vágat efm MFt	46,8 182	14,8 21	61,6 203
IV. Ötéves terv	akna fm	1476	—	—
	vágat efm MFt	27,2 335	9,6 17	8

a rudabányai előfordulás területén belül. A mai állapotban még 9–25 évre elegendő vasércvagyon áll rendelkezésünkre.

Európában jelentős helyet foglal el a bakony-hegységi felsőliász mangánérc. Az 1917-ben felismert oxidos mangántelep kutatása szintén a felszabadulás után bontakozott ki és 1953-ban a hatalmas készletű karbonátos mangánérc felismeréséhez vezetett, az 1960-as évektől pedig a kutatási eredmények alapján az újraformált szerkezeti kép nyomán újabb nagyértékű oxidos mangántelepek felkutatása történt meg.

A Mátra-hegység ólom-cinkérceinek kutatása-feltárása is a felszabadulás után történt és alakult ki a közép-európai mértékkel mérve is, minden problémájával együtt jelentős bányászat.

A hazai földtani kutatás kiemelkedő eredményei közé tartozik a Keleti-Mátrában a reeski mélysintek *réz- és polimetallikus ércesedésének* felismerése. Az iparág földtani-bányászati apparátusa végezhette a kapcsolódó anyagvizsgálati kiértékelési feladatokat is. Ezek során, a lelőhely konkrét feldolgozása alapján nyert adatok bizonyos földtani elvi kérdésekben nagyobb területekre kiterjeszhető mélykutatásokhoz adtak biztatást, pl. a Börzsöny-hegység, a Darnói övezet távolabbi területein is.

A Velencei-hegységben, a felszabadulás utáni kutatások alapján, *fluorit- és cinkércbányászat* rövid ideig tartó időszakban volt biztosítható, elsősorban a mélységi kutatások hiányában.

Az ásványbányászat nagyiparrá szerveződése gyakorlatilag a felszabadulás után történt meg, a földtani kutatások zöme pedig a már megszerveződött földtani szervezet idején biztosította a termelés alapjait szolgáló ásványvagyonokat.

Az elvégzett kutatások közül kiemelkedő volt a tokaji-hegységi területen végzett 1958–1964. évi felderítő, majd részletező kutatás, amelynek nyomán meg lehetett alapozni a hazai *bentonit-, kvarcit-,* bizonyos fajta *kaolinok-* (Mád-Királyhegy, Ond-Bábvölgy) termelését. Figyelemre méltó a fűzerradványi *illitelőfordulás* megkutatása, valamint a *perlit* és a *kovaföld* bányászatának megalapozása is.

Sok más ásványi nyersanyag, amelynek közül néhányat megemlítünk, pl. *dolomit, mészkő* ma nagy tömegben fontos alapanyagok, vagy a *tűzálló agyag, a talkum, az anhidrit* stb. ebben az időben kerültek rendszeres kutatásra.

Az érc- és ásványbányászat utóbbi 20 évben végzett földtani kutatásai során gyakorlatilag minden jelentős előforduláson sikerült az ásványvagyon bővíteni.

Távlati kutatási tervek (kataszterek)

Az iparág elég korai tevékenységi szakaszában szükségesnek tartotta, hogy ilyen anyagokat összeállítson, mivel a rendszeres földtani kutatási munka csak hosszabb távon lerögzített módon végezhető eredményesen. A bányaföldtani szervezet kialakulása lényegében az 1956–57. évekre megtörtént, és 1960–1961-ben az iparágban összeállították a hazai *színesfémércutatás* távlati tervét, ebben az első kataszter egyikét. Ezt sorban követte a többi fontosnak ítélt nyersanyag katasztereinek összeállítása.

1963—65-ben a *vasérc*, 1965-ben a *mangánérc*, 1964—66-ban a *bentonit*, 1965-ben a *kvarchomok*, 1966-ban a *kaolin*, 1966—67-ben a *kvarcit*, 1967-ben a *kovaföld*, 1967-ben a *tűzálló agyag*, 1976-ban a *mészkö* és 1977-ben a *dolomit* kataszterek készültek el.

Ezekben az anyagokban összegyűjtöttük mindazon alapadatokat, amelyekkel az adott időpontban az egyes előfordulások rangsorolhatók voltak. A lehető ségekhez mérten olyan területeken, ahol bizonyos volt az ipari értékű nyersanyag, mint pl. a mangánérc, vasérc, kaolin, kvarchomok, bentonit stb., ott a reménybeli vagyonok jelzése is megtörtént, bár kiegészítendő anyagaink bőven vannak.

Lényegében napjainkig elsősorban ezek a távlati kutatási tervek a kutatás-tervezés alapjai. A probléma az volt, — bár igen széleskörű vitákon alakult ki a végleges anyag, minden esetben kutatásirányító szerveink részvételével, — hogy nem akadt fórum, amely hivatalossá tette volna ezeket. Ugyanakkor gyakran elhangzottak olyan megjegyzések, hogy az iparág(ak) nem törekszenek rendszeres földtani munkára.

Magunk változatlanul valljuk, hogy az anyagok folyamatos korszerűsítésével, bővítésével továbbra is alapjai lehetnek az iparági szervezetben végezhető földtani kutatási feladatok kitűzésének.

Kutatási programok

Az egyes területek, nyersanyagok felderítő és előzetes földtani kutatását az iparágban is zömében programok alapján végezzük, teljes egyetértésben a Központi Földtani Hivatal ilyen irányú törekvésével.

A legfontosabb ilyen kutatási programjainkat áttekintően az alábbiakban lehet vázolni.

A *vasérc*kutatás távlati tervének végrehajtása, — ahol a kutatási feladatok Rudabányára koncentráltak —, 1955-ben elsősorban pénzügyi okok miatt leállt. Tovább nehezítette, gyakorlatilag megállította a földtani kutatást az az elhatározás, amely megtiltotta állami keretből a kutatást, mivel annak idején viták voltak az import vasérc mellett a hazai ére felhasználásáról.

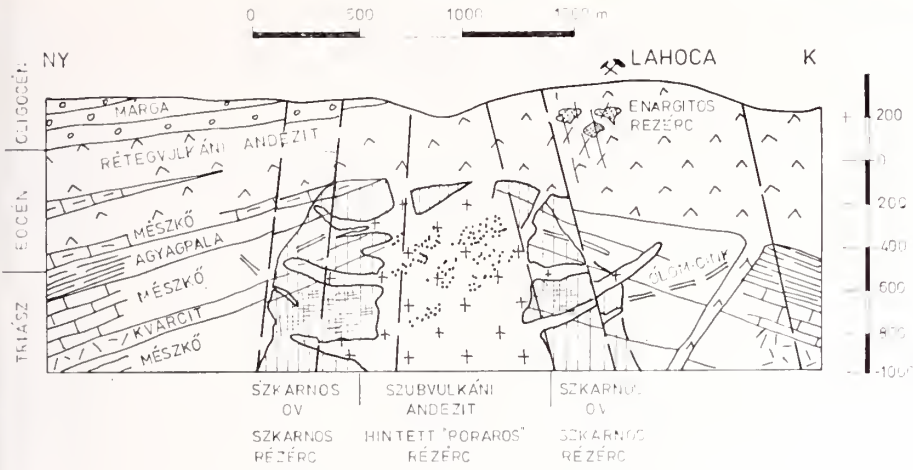
Most elkészült az új program, a távlati kutatási terv folytatásaként — természetesen bővítve az új adatokkal —, amely a napokban jóváhagyást is nyert, és amely az ötéves terv keretében 16,8 efm fúrás lemélyítését tartalmazza.

Ugyancsak kutatási program készült a rudabányai előfordulás területén a színesfémércekre, elsősorban a *rézércekre* vonatkozóan. Az 1960-as évek végén a földtani szervezet tevékeny hozzájárulásával a pátvasércek feltárása olyan területekre terjedt ki, ahol szulfidos ércesedés van. A területen reambuláló kutatás indult, amelynek nyomán lényegében rézércbányászat tudott kialakulni.

A nagy vonalakban szerkezeti övekhez kapcsolódó színesfémércek kutatására a program az ötéves tervben 21,3 efm fúrás lemélyítését tervezi.

A *mangánérc*kutatás során egy szerkezet területét átfogó kutatási program most lett elfogadva. E kutatással jelentősebb oxidos mangánércvagyon előzetes megkutatása biztosítható.

Kiemelkedő feladata az iparág szervezetének a reeski mélyszinti *rézérc*előfordulás részletes kutatási programjának végrehajtása.



2. ábra. A recki színesfémércelőfordulás elvi földtani szelvénye
 Fig. 2. Idealized geological section across the base metal ore deposit of Reesk



3. ábra. A recki mélyszinti ércterület érc típusainak elterjedési vázlata. J e l m a g y a r á z a t: 1. Rézérc szkarnos, 2. Rézérc szkarnos (gyengén érces) 3. Polimetallikus érc (Pb, Zn, Cu) (1-3. kontaktmetaszomatikus), 4. Híntett rézérc „porfíros”, 5. Híntett rézérc (gyengén érces), 6. Polimetallikus érc (teléres), 7. Polimetallikus érc (gyengén érces), 8. Polimetallikus érc (teléres), 9. Enargitos rézérc „tömzsös” (4-9. hidrotermális-metaszomatikus), 10. A kutatott mélységig meddő

Fig. 3. Chart showing the extension of ore types produced by the deep-situated ore mineralization at Reesk. L e g e n d: 1. Copper ore, skarnous, 2. Copper ore, skarnous (poorly ore-mineralized), 3. Polymetallic ore (Pb, Zn, Cu) (1-3. contactmetasomatic), 4. Dispersed, „porphyry” copper ore, 5. Dispersed (poorly mineralized) copper ore, 6. Polymetallic ore (veined), 7. Polymetallic ore (poorly ore-mineralized), 8. Polymetallic ore (veined), 9. Enargitic copper ore represented by „stockworks” (4-9. hydrothermal-metasomatic), 10. Barren down to the depth explored

1974-ben mutattuk be a szakmai közönségnek a Magyarhoni Földtani Társulat Vándorgyűlése keretében a recski mélysíntek földtani kutatási eredményeit. Ezek röviden az alábbiakban vázolhatók.

A felsőeocén *rétegvulkáni* biotit-amfibolandezit alatt mintegy 400–500 m mélységektől lefelé triász korú agyagpala mészkő és kvareitból álló alaphegységet tártak fel a fúrások. Ennek az alaphegységi összetettség szerkezetileg jelzett helyein a mélységben rekedt, *szubvulkáni* biotit-amfibolandezit van, amely a Lahocától nyugatra, É–D-i csapásirányban, mintegy 3 km hosszúságú 600–800 m szélességű területen nyomozható, de ettől délre újabb meglete is bizonyított. Az andezit mélységi lehatárolása azonban nem történt meg.

A szubvulkáni andezit benyomulása helyein az alaphegységi kőzeteket felemésztette, külső felületén pedig mintegy 150 m burkoló vastagságban átalakította azokat, kontaktmetaszomatikus, *szkarnos* köpenye alakult ki.

Az utómagmás folyamatok során a szubvulkáni andezitben, és alárendelten injektált környezetében hintett *porfiroz rézérc* vált le, nagyobb szakaszokban műre érdemes dúsultságban. A szkarnos környezet kőzeteiben pedig *szkarnos rézérc*ek képződtek. Magasabb szinteken a szkarnokban és oldalasan a kismértékben elváltozott kőzetekben, rendszerint andezittelérek környezetében *polimetallikus* (Pb–Zn–Cu) éretelepek vannak igen szeszélyes kifejlődésben és elterjedésben.

A szubvulkáni andezitben és a szkarnos környezetben elhelyezkedő rézérctelepek részletes kutatása a célja a most folyó kutatást megalapozó bányászati munkáknak.

A részletes kutatási program tartalmazta azoknak a területeknek *felderítő kutatását*, ahol a mélységi kifejlődés, vagy geofizikai jelzés alapján olyan szerkezet van, amelyek alapján rézérces kifejlődés remélhető. Tartalmazta továbbá a mélyfúrások kutatás *előzetes fázisának* folytatását az előfordulás déli területén, mert az 1971-ben a jelentés összeállítása idején mesterséges déli lehatárolás történt.

Tartalmazta továbbá az északi előzetesen megkutatott területen, két optimális kifejlődésű részen a további besűritést, mondhatnánk úgy is kontrollálást, a 175 × 175 m-es hálózaton, a *részletes kutatás* kezdő lépéseként.

A kutatási program fő része az a részletes kutatási rész, amellyel a kutatás feltételeinek biztosítására kihajtására kerülő –500, –700, –900 szinti vágatokból a szintek közeinek bányabeli fúrások kutatása elérhető. E részletes kutatási programba 2,9 efm megközelítő, konturozó vágat és 96,5 efm bányabeli fúrás tartozik.

A recski rézérc hasznosításával kapcsolatban döntés történt nagyberuházás indításáról 1975-ben, amely keretében (1,2 MdFt) a második akna mélyítése (1184 m), valamint vágathajtás (a, –700 szinten 5150 m, a –900 szinten 1130 m) történik meg a fúrások kutatás elvégezhetőségének biztosítására.

Ehhez kell esatlakozni a költségvetési keretből biztosítandó vágathajtásnak és a 62,5 × 62,5 m-es hálózatos bányabeli fúrásnak. A fúrások kutatásnak 1975-ben meg kellett volna kezdődnie, de a szükséges fúróberendezések beszerzése körüli rendezetlenség miatt csak 1977. évben kezdődött meg, és eddig két kísérleti fúrás mélyült el.

A recski mélysíntekhez esatlakozó darnói övezet további kutatásában a MÁFI által összeállított program szerint veszünk részt, első szakaszban Recsk környezetében, később a rudabányai területen is.

Az ásványbányászati programok közül elsősorban a Tokaji-hegységben folyó kutatások emelendőek ki. Jelenleg a *papirtöltő kaolin és zeolit* minőségmeghatározó kutatás végrehajtása van folyamatban, valamint a több évre programo-

zott Szerenes környéki *kálitufák* földtani és technológiai kutatása. Fontos kutatásoknál, hogy technológiai vizsgálatok esatlakoznak hozzájuk, ami a korábbi kutatásoknál hiányzott, vagy nem volt elegendő.

A *tűzálló agyag* kutatási programja a felsőpetényi terület peremi folytatását hivatott tisztázni. Itt a bányafeltárások és kutatások alapján végzett telepazonosítások további lehetőséget jeleznek, ezért szükséges lenne a benyújtott program megvalósítása.

Bányászati kutatási munkák

A bányabeli földtani feladatok közül az érebányászatban kiemelkedő a *rés-mintázás* végzése, mivel a fémtartalmak meghatározó jelentőségűek a további feldolgozás menetére. Az ásványbányászati előfordulások egyike másika hasonló jelleggel mintázható, bár itt általában inkább bizonyos fizikai paraméterek a fontosabbak, pl. szilárdság, képlékenység, tűzállóság, szemesézet stb.

Az érebányászati mintavételezést már 1953-ban miniszteri rendelet szabályozta, bár korábban a régmúltban gyökerező hagyományai voltak. Gyakorlatilag a mai napig e rendelet alapján történik a mintavételezés. Ennek során a feltárásokban esapásmentében általában 5 m-ként, harántolásokban 3 m-ként vesznek résmintát, amit az előfordulásra jellemző elemekre (pl. mangánércceknél Mn, Fe, SiO₂, P, színesfémereknél Pb, Zn, Cu, Cd, Au, Ag) vizsgálnak. Gyakori pl. nemesfémtartalmak esetében, hogy több mintát összevontan elemeznek. A résminták vételére gyakorlatilag mindenütt rendszeresített nyomtatványok vannak.

E mintavételek eredményeit *mintatérképeken* rögzítik, amely térkép a művelt terület egyik alapidokumentációja.

Az ásványbányászati előfordulások esetében általában megelégedtünk a mélyfúrásos kutatás anyagvizsgálati eredményeivel. A jövőben itt is célul kell kitűzni a rendszeres mintavételezést, mert egyébként kellemetlen termelési következményei lehetnek elmaradásának, mint erre a közelmúltban több példa is volt, pl. az üveghomok, bentonit, illit termelése során. A mintázás megvalósítását egyik fontos feladatunknak tekintjük.

A mélyfúrásos kutatások során különleges esetekben, például a reeski mélykutatás esetében, a teljes feldolgozás folyamatát külön iparági utasításokkal szabályozzuk.

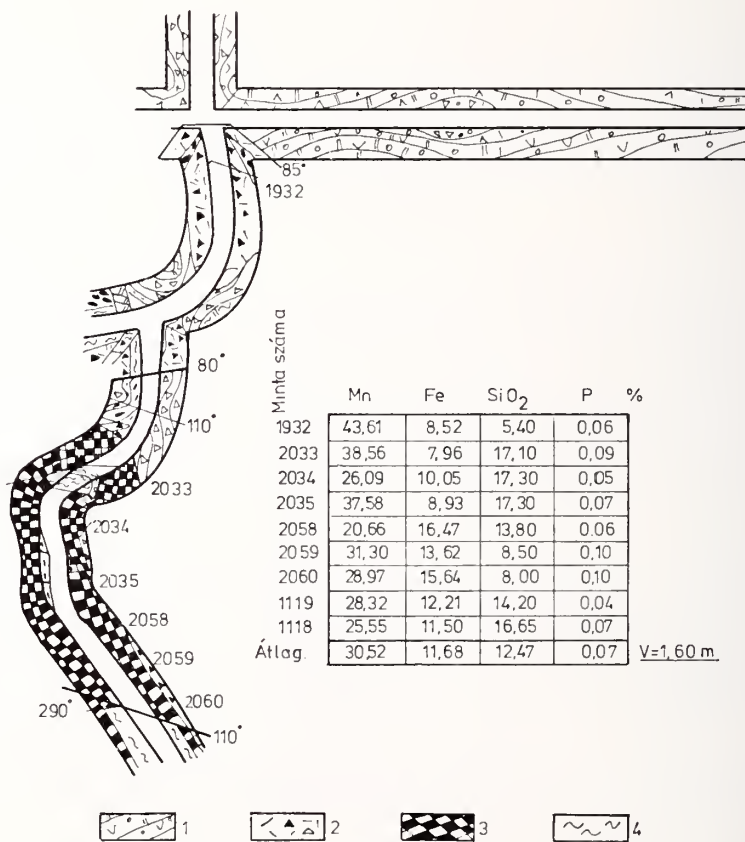
A mintavételezés pontossága döntő jelentőségű, mert a készletszámításokban a gazdasági érték meghatározása ezen alapszik. Az érebányászatban a telérés és és tömzsös színesfémerek esetében, a *hígulás* mértékének meghatározása alapvető fontosságú, de más nyersanyagoknál sem lebeesülhető. Mivel az érevagyónok nyilvántartása kitermelhető vagyonként történik, nyilván hígult minőségben, az alap résmintázás, általában a mintázás fontossága nyilvánvaló. Itt a legfontosabb feladata az érebányászati földtani értékelő munkának, hogy túlzásoktól mentesen, a hígulás mértékét a gondos termelés keretein belül határozzuk meg. Az ezzel kapcsolatos munkák egyes helyeken nagymértékű számítási manipulációba fulladtak. Mindenesetre az eddiginél egyszerűbb, de meg-alapozottabb megoldásokra van szükség.

Ettől szinte elválaszthatatlan az *ásványvagyon veszteségek* kérdése. Az előző témával kapcsolatban azért, mert a hígulások éppen gyakran jóminőségű vagyonrészek elvesztését fedezhetik le, „mert hiszen a tonna megvolt”. A meg-

lévő állami utasítások mellett a témában feltétlen szükséges, hogy a földtani apparátus azon lehetősége mellett, hogy a felhagyásokat és veszteségeket rögzítse, a bányászat egészének egyetemes feladatává kell tenni a helyes ásványvagyon gazdálkodást, a bányászati tevékenységet szabályzó (gazdaságirányító) rendszereknek erre figyelemmel kell lenni. Ez alatt azt értjük, hogy pl. tartósan ne kerüljenek lefejtésre az átlagnál nagyobb vastagságú, jobb minőségű vagy kedvezőbb helyzetű stb. ásványtelepek.

A sokat idézett reeski mélysíntek feltárása is olyan szakaszba érkezett, ahol különös figyelmet kell fordítani a végleges mintázási, rögzítési mód kialakítására.

A résmintázással lényegében legtöbb helyen egyidőben történik a vágatok szelvényezése. Itt is a legkülönbözőbb féle szelvényezési módokkal találkozunk, általában, az üledékes előfordulások esetében, valamely lefordításos szelvényezési módszert alkalmazunk, teléres, tömzsös előfordulások esetében pedig talp-, vagy főtesselvényezést. Az esetek nagyobb részében a bánya szelvényterképeit a térképek rendszerében rögzítik, de egyedi megoldások is gyakoriak.



4. ábra. Az Űrkút III. akna +250 m szintjén összevont szelvény és mintatérkép (részlet). J e l m a g y a r á z a t: 1. Tűzköves mészkő, márga, 2. Tűzkőtörmelék, mangántörmelék, 3. Réteges oxidos mangánérc, 4. Sárga radioláriás agyag
Fig. 4. Condensed geological section and model map (detail), level +250 m, Shaft III, Urkút. Legend: 1. Cherty limestone, marl, 2. Chert debris, manganese detritus, 3. Layered, oxidic manganese ore, 4. Yellow radiolarian clay

Egyes nagyobb objektumok *aknák*, alapvágatok stb. szelvényezésére vonatkozóan (pl. Recsken) külön iparági utasításokat, vagy művi utasításokat szoktunk alkalmazni.

Természetesen a fentiek mellett, azok eredményein alapuló sok olyan dokumentációs anyag készítése is felmerül az iparágban — amint az máshol is —, amely alkalmi igényeket elégít ki, mint a vastagsági, kifejlődési, fémtartalom stb. térképek. E témában szintén kiemelt helye van a recski mélysztintek kutatási anyagainak, ahol a kutatás kezdete óta szinte megszámlálhatatlan anyag készítése vált szükségessé.

A *készletmérlegek* összeállítására a közismert szabályok köteleznek minket is. Az alapvető problémák a már említett 25 nyersanyagfajta 126 lelőhelysora. Itt úgy gondolom olyan témáról szólunk, amelyben minden további lépés előtt most már nagyon megfontoltan kell eljárnunk, és valószínű már csak ésszerűsítési, munkacsökkentési feladatokat szabad kitűzni.

Az iparágnál összeállított jelentések esetében általában kialakult az a forma, amely megfelel az érvényben lévő rendelkezéseknek.

A kutatás és a jelentéskészítés folyamatában az *ellenőrző munkák megerősítése* szükséges lenne, így menetközben az elkerülhetetlen változtatások végrehajthatók és a jelentésben már csak olyan megállapítások, elvek rögzítődnek le, amellyel az értékelés során az elfogadó is egyetért. Ez lényegesen lerövidíthetné az értékelések problémázó idejét, beleérthetjük ebbe a kategorizálás, készletszámítás módszere körüli vitákat is. E feladat megoldása nagyobb terhet ró az iparági vezetésre és a kutatásirányító Központi Földtani Hivatalra is, mégis az az előrelépés útja.

Az iparág földtani szakemberei, gyakran együtt a bányászati szakemberekkel sok országos átfogó munka kidolgozásában vesznek részt, mint OMFB és KGST munkák például, vagy más szakértői megbízások.

Itt szükségesnek tartanánk, hogy a végzett munkák a belső jelentések mellett *nyilvánosságot is kapjanak*, akár rövidített formában, például a Földtani Kutatásban, vagy más fórumon. Ilyen munka volt például a KGST keretében az elmúlt ötéves tervben a Kárpát-Balkán-Kaukázus 1,000.000 méretarányú fedetlen üledékes-, magmás-, metamorf-nyersanyagforrási, -metallogéniai térképeinek elkészítése és a hozzájuk csatlakozó példás kataszter, formáció leírás stb. Vagy számos ilyen téma volt az OMFB anyagok között. Ezeknek irodalmi megjelenítése azoknak az iparági és intézeti szakembereknek a szakmai megbeszélését is jelentené, akiknek esetleg ez nagyobb nehézséget jelentene mindennapos munkájuk mellett, de a társadalmi kontroll gondoljuk csak így lehetséges.

Azt is megemlíthetjük, hogy hazánkban megismert négy rézércnyomos terület, a Reesk mélysztintek előfordulása, a rudabányai rézércelőfordulás, a Börzsöny-hegységi és Velencei-hegységi réznyomok olyan *metallogéniai övezet* sejtetnek, amelyet a felsőeoceén magmás képződéshez rendelhetünk. Ezt az övezetet tudományos alapossággal alig-alig elemeztük. A Kárpát—Balkán—Kaukázus és távolabb az Iranidák porfiroz réz-molibdén (és más színesfémérc) érceket tartalmazó provinceiájának közeli kifejlődései; így a Bánátban (Szászka, Moldova Noua), a Timokban (Majdanpek, Bor, Veliki Krivelj), a Szrednagorában (Medet, Aszarek, Malko Tirново) arra figyelmeztetnek, hogy e téma tudományos feldolgozására komoly erőfeszítést kell fordítani.

Metallic and nonmetallic minerals mining branch: the system of mining-geological observation and documenting and major investigation projects

Dr. J. Cseh Németh

The tasks and activities of the geological service of the National Metallic and Non-metallic Mines are dealt with.

As shown by the author, the exploratory organization and staff called to life after the Nation's Liberation (in 1945), in the process of nationalization of the industry, have achieved considerable results. One of these achievements is the fact that iron ore mining could be maintained up to the present and that it has enabled miners and geologists to discover copper ore deposits. In the same period, employees of the firm discovered manganese carbonate or of Upper Liassic age in the Bakony Mountains; drove development workings and galleries into the lead-zinc ore deposits in the Mátra Mountains and carried out the exploration of pottery clay deposits, perlite accumulations, in the Tokaj Mountains.

The discovery, in the eastern Mátra Mountains, at Reesk, of deep-situated porphyry copper and polymetallic ore deposits has been pre-eminent among the achievements of geological explorations in this country.

Basic documents of investigations in this industrial branch are the registers compiled here and the long-term investigation projects in which the major mineral raw materials are listed according to the hierarchy of their importance (base metal ores, iron ore, manganese ore, kaolin, bentonite, etc.). The explorations of the individual areas are based upon the relevant projects. Of these, the underground investigation of the deep-situated ore accumulations at Reesk and the iron- and base metal ore investigation projects are of outstanding importance. Nonmetallic minerals such as potash tuff, kaolin for paperfilling and diatomaceous earth are being investigated in the Tokaj Mountains.

Furthermore, works performed underground such as canal sampling, logging etc. are also discussed.

A mangánérc távlati terv végrehajtása, a mélyfúrásos és a bányabeli kutatás adatainak egybevetése

Szabó Zoltán

(4 ábrával)

Előzmények

A magyar mangánércutatás távlati terve a szakemberek széleskörű bevonásával és nagy körültekintéssel készült el 1965-ben. Az anyag összeállítását DR. CSEH NÉMETH J. vezetésével a Mangánérc Művek földtani szolgálatára bízták. A tanulmány számbavette Magyarország valamennyi akkor ismert mangánindikációját, és részletes programot dolgozott ki az 1964—1980 közötti időszakra. A részletes program a Dunántúl liász területeire készült, és a perspektivikus területeket két csoportra osztotta:

- Az I. csoportba a működő bányákhoz kapcsolódó területeket,
- a II. csoportba az új perspektivikus területek előkészítését sorolták.

A terv jellemző adatai a következők voltak:

Csoport	Földtani térkepezés km ²	Geofizika km ²	Árkolás m ²	Mélyfúrás db	Költség összesen m Ft
I.	20	—	5000	332	113
II.	—	15	500	24	19
Összesen:	20	15	5500	356	132

A terv végrehajtása

A II. csoportba tartozó területek geofizikai felmérése, és mélyfúrásos kutatása teljesen elmaradt, csak a MÁFI végzett új térképező munkálatokat néhány területen. Az I. csoportba tartozó perspektivikus területek — egy kivétellel (ED—OI; Eplény) — Urkút környékén találhatók, és részletesen ennek a programnak a végrehajtását elemezzük. A kutatás eredményességét az I. táblázatban és az 1. ábrán foglaltuk össze.

A fúrási program végrehajtása 1964-ben a Boeskorhegy-mélysínt (UD₁—OI) és a Kövestábla K-i rész (UD₁—03). kutatásával kezdődött. Mindkét terület viszonylag jól beváltotta a hozzáfűződő reményeket. A Boeskorhegy-mélysínten remélt 2,68 mt jó minőségű oxidos mangánérc helyett 1,30 mt jó minőségű és 0,63 mt gyenge minőségű oxidos mangánércet, valamint 6,97 mt jó minőségű és 2,43 mt gyenge minőségű karbonátos mangánércet lehetett kimutatni. A kövestábla K-i részén 0,18 mt jó minőségű oxidos érre helyett 0,25 mt vasas oxidos (gyenge minőségű) és 0,19 mt gyenge minőségű karbonátos mangánércet

T E R V E Z E T T											
A terület jele (kategóriája)	Terület km ²	Oxidós	Karbo-	Mélyf. össz.			E b b ő l			Fúrás hálózat (m)	A kutatás ütemezése
		Mn-érc 10 • *t	nátos	db	e. fm	Költ-ség m Ft	Felderítő (db)	Előzetes (db)	Részletes (db)		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
UD _I -01	0,73	2,68	—	48	15,35	22	—	48	—	100 × 200	II + III. 5 éves t.
UD _I -03	0,32	0,18	—	100	5,00	2	—	—	100	80 × 80	II + III. 5 éves t.
UD _I -02 UD _I -K2	3,98	1,42	6,17*	77	23,10	33	6	71	—	200 × 200	III—IV—V. 5 éves terv
UD _{II} -05 UD _{II} -K4	3,88	1,01*	8,06*	47	13,95	19	3	44	—	400 × 400 200 × 400	
UD _I -K3 UD _{II} -K5	5,31	—	20,54*	7	3,50	7	7	—	—	—	
UD _{II} -04	1,56	0,91*	—	6	1,80	5	6	—	—	—	IV. 5 éves terv
UD _I -K1	0,94	—	21,95	39	15,05	21	—	39	—	200 × 200	V. 5 éves terv
Nyires	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Össz.	16,72	6,20	56,71	324	77,75	109	22	202	100	—	II—V. 5 éves t.
Ebből:			21,95								
D _I	7,84	4,28	13,72*	265	59,00	79	7	158	100	—	—
D _{II}	8,88	1,92*	21,04*	59	18,75	30	15	14	—	—	—

* Gyenge minőségű mangánérc

Megjegyzés: A költség forrásai a következők voltak:

Egyéb beruházási keretek:	24,57 mFt
KFH. költségvetési keret:	32,00 mFt
Önköltség terhére:	4,17 mFt
	<hr/> 60,74 mFt

vált ismertté. A megkutatott területek nagysága és a költsége lényegesen nem tért el a tervtől, azonban a fúrás hálózat sűrűbb a tervezettnél. Amikor a Bocskorhegy-mélyszerint nyilvánvalóvá vált, hogy oxidos és karbonátos érc egyaránt előfordul, szükségessé vált a 100 × 200 m-es hálózat 100 × 100 m-es hálózatra történő besűrítése. A Kövestábla K-i részén — ahol sekély fúrásokkal (GP-1) végeztük az ércutatást — az előzőhöz hasonló módon, karbonátos és oxidos érc együttesen jelentkezett, ezért az érces területet 40 × 40 m-es hálózatra megfelelően fúrtuk fel. Az előzetes kutatási fázisban tehát 100 × 100 m-es hálózatot, részletes kutatási fázis esetén 40 × 40 m-es hálózatot alkalmaztunk. Mélyművelés esetén a részletes fázis rendszerint csak vágatkutatással biztosítható. Mindkét területről összefoglaló részjelentés készült.

A Bocskorhegy-mélyszerintől DNy-ra húzódó területek (UD_I-02; UD_{II}-05 és UD_I-K2; UD_I-K3; UD_{II}-K4; UD_{II}-K5) felderítő mélyfúrásos kutatása 1966-ban kezdődött. A 13,17 km²-nyi területre 16 db felderítő fúrást és 115 db előzetes fázisban mélyítendő fúrást — összesen 40,55 efm fúrás hálózattal és

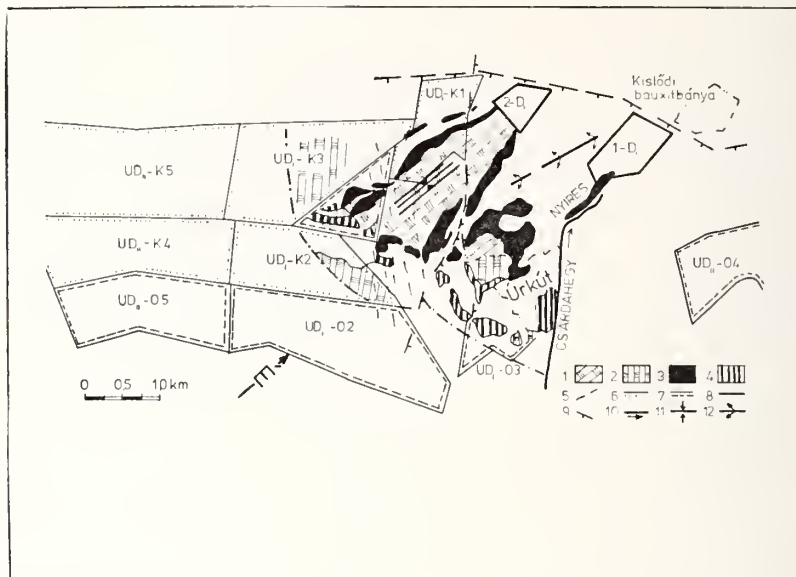
végrehajtása az úrkúti mangánmedencében

I. táblázat — Table I.

MEGVALÓSULT

Terület km ²	Oxidós	Karbo- nátos	Mélyf. össz.			E b b ő l			Fúrási hálózat (m)	A kutatás-ideje
	Mn-érc 10 ⁶ · t		db	efm	Költség mFt	Felderítő (db)	Előze- tes (db)	Rész- letes (db)		
13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
0,50	1,30 0,63*	6,97 2,43*	37	12,29	20,36	—	37	—	100 × 100	1964—68
0,32	0,25*	0,19*	122	5,35	2,14	—	—	122	80 × 80 40 × 40	1964—67
3,98	—	—	7	1,60	2,92	7	—	—	—	1966—67
3,88	—	—					—	—	—	
5,31	—	—					—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,85	1,98 0,22*	11,50 5,82*	96	17,06	26,25	14	82	—	100 × 100 70 × 70	1967—72
0,50	1,55	0,22	47	4,50	9,07	29	18	—	50 × 100	1972—78
15,34	4,83 1,10*	18,79 8,44*	309	40,80	60,74	50	137	122		1964—78
Ebből előzetesen + részletesen megkutatott területek össz.:	2,17 4,83 1,10*	18,79 8,44*	302	39,20	57,82	43	137	122	—	1964—78

59,0 mFt összköltséggel — tervezték. Ezen a területen 1,42 mt jóminőségű oxidos és 1,01 mt gyenge minőségű oxidos mangánércet, valamint 34,76 mt gyenge minőségű karbonátos ércet reméltek feltárni. A tervezett programból mindössze 7db felderítő fúrás 1,6 efm-rel és 2,92 mFt költséggel mélyült le. Ezt a területet nemcsak mangánérc szempontjából ítélték perspektivikusnak, hanem a terület D-i részén (Kabhegy-előtér) bauxitkutató fúrások, a Ny-i részén szénkutató fúrások is mélyültek. A bauxit- és szénkutató fúrások egy része mangánkutató szempontjából is értékes információt nyújtott, s így a fent említett 7 db fúrással egybevetve egyértelműen el lehetett dönteni, hogy a területen a mangánérces telepesoport nem fejlődött ki. 1967-ben a Boecskorhegy-mélyszínti kutatások alapján már pontosan ki lehetett jelölni a főtelep és mangánérces telepesoport kiékelődését, Végeredményben 6 reménybeli tömbből mindössze az UD₁—K3 sz. tömb maradt, azonban további kutatása ma sem tekinthető időszerűnek, mert csak gyenge minőségű karbonátos mangánérc (7,55 mt; Mn = = 10%) remélhető a területen.



1. ábra. Urkút környékének perspektivikus területei (1964–80), és a mangánérc típusok mai elterjedése. J e l m a g y a r á z a t: 1. A jó minőségű karbonátos mangánérc elterjedése, 2. A gyenge minőségű (peremi) karbonátos mangánérc elterjedése, 3. A jó minőségű oxidos mangánérc elterjedése, 4. A gyenge minőségű (vasas) oxidos mangánérc elterjedése, 5. Mangánérces telep csoport kiékelődése, 6. Karbonátos, reménybéli készlet tömbhatára, 7. Oxidos, reménybéli készlet tömbhatára, 8. Új, reménybéli készlet határa (1-D₁ és 2-D₁), 9. Vető, 10. A csárda-hegyi fő elvonzolódás iránya, 11. Szinklinális szerkezet, 12. Antiklinális szerkezet

Fig. 1. Prospective area in the environ of Urkút (1964–1980), and present-day distribution of manganese ore types. Legend: 1. Extension of high-quality manganese carbonate ore, 2. Extension of low-quality (marginal) manganese carbonate ore, 3. Extension of high-quality manganese oxide ore, 4. Extension of low-quality (ferruginous) manganese oxide ore, 5. Pinching-out of the manganese sequence of beds, 6. Block limit of prospective, predictive manganese carbonate reserves, 7. Block limit of predictive manganese oxide ore reserves, 8. Limit of new, predictive reserves (1-D₁ and 2-D₁), 9. Fault, 10. Direction of main dragging at Csárda-hegy, 11. Synclinal structure, 12. Anticlinical structure

A III. akna Ny-i bányamező kutatása

Már 1966-ban látni lehetett, hogy a Boeskorhegy-mélyszíntől É-ra valószínű folytatódik a karbonátos mangánérchez kapcsolódó oxidos mangánérc-zóna. A feltételezett zóna a program szerint az UD₁–K1 karbonátos tömb területére esett, kutatását csak az V. 5 éves terv idejére ütemezték. Javaslatunkra 1967. elején a Boeskorhegy-mélyszínti kutatás terhére 2 db felderítő fúrás kivitelezésére kerülhetett sor, és már az első fúrás (U–257) 1,8 m jó minőségű oxidos mangánérceket bizonyított. A siker következtében 1967. második felében és 1968. elején újabb 12 db felderítő fúrás leemélyítésére került sor vállalati beruházás terhére. A 14 db felderítő fúrásból 7 fúrás volt produktív, és ebből 4 fúrásban volt oxidos mangánérc, 3 fúrás karbonátos mangánérceket bizonyított. Ezután egy olyan terv készült, amely csak az 1968. évi kutatást tartalmazta, majd elkészítettük az 1969–71. évi előzetes kutatási programot, amely a KFH jóváhagyása után már költségvetési keretből valósult meg (21,76 mFt).

A mélyfúrásos kutatás tervezésénél abból az alapvető feltételezésből indulunk ki, hogy a karbonátos mangánérctelephez egyetlen oxidos érczóna csatlakozik. A kutatás folyamán azonban bebizonyosodott, hogy az oxidált zóna torlódásos-gyűrt szerkezetű, meredeken álló teleprészekkel kell számolni, ezért a

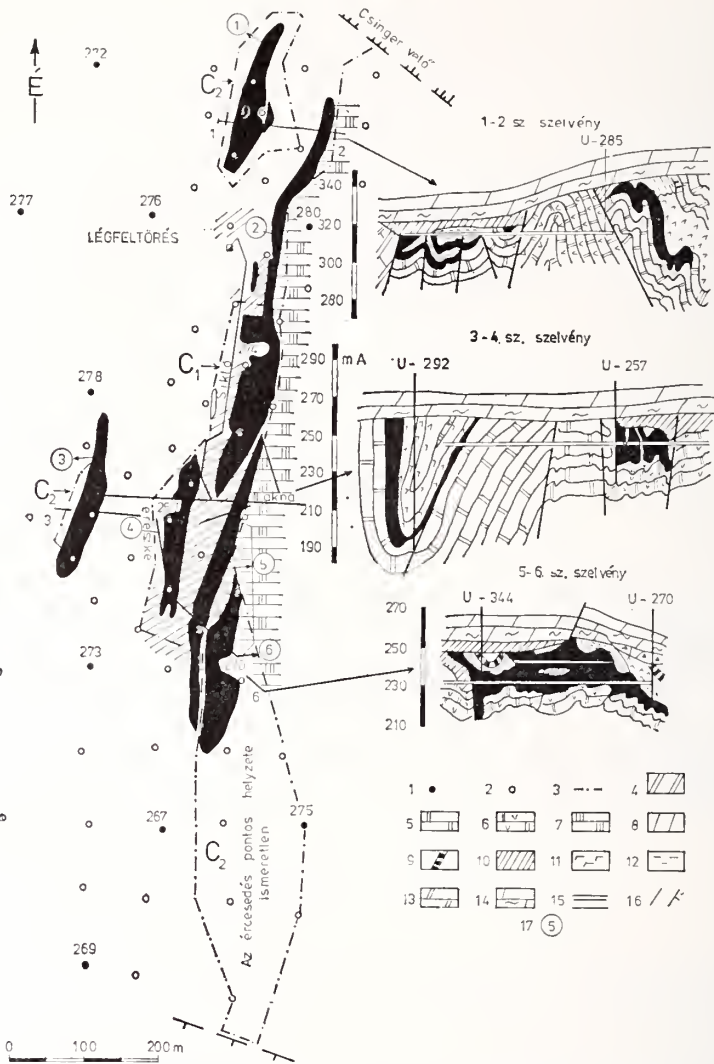
fúrólukak száma szükségszerűen növekedett. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy É-felé haladva egyre tektonizáltabb területek találhatók, ugyanakkor ezek a teleprészek É-felé fokozatosan kiemelkednek. A magasabban fekvő oxidos zónát hálóközi sűrítéssel 70×70 m hálózatra sűrítettük, és még így is előfordult, hogy a terület É-i részén a karbonátos érehez csatlakozó oxidált zónát egyetlen fúrással sem sikerült kimutatni.

A bányamező feltárása 1969-ben már akkor megkezdődött a $+242$ m A szinten a III. aknából, amikor az előzetes mélyfúrásos kutatás még javában folyt. A feltáró vágat 1970 végén 4,5 m vastag oxidos mangánérctelepet harántolt a szinklinális szerkezet Ny-i szárnyán, és ettől kezdve az előzetes mélyfúrásos kutatással párhuzamosan már részletes fázist jelentő vágatkutatásokra is sor került. 1972–73-ban készítettük el a III. akna Ny-i bányamező összefoglaló földtani jelentését, amelyben több száz m feltáró és kutató vágat nagy segítséget jelentett a terület földtani értékelésénél.

A 2. ábrán látható a mélyfúrásos kutatás, vagyis az előzetes fázis befejezése után kialakított 4 készletszámítási tömb elhelyezkedése. A részletes fázisnak megfelelő vágatkutatás segítségével eddig 6 szerkezetet sikerült kimutatni, amelyek vagy teljesen függetlenek egymástól (1,3) vagy szorosan kapcsolódnak egymáshoz (2, 4, 5, 6,) és a szerkezetek közötti hézagokat többnyire áthalmazott, tűzkőtörmelékcs ére tölti ki. Ezeknek a szerkezeteknek a kimutatása azért fontos, mert ezekben jelentős mennyiségű (kb. 100 et) oxidos mangánérc található, és feltehető, hogy a mélyebb (D-i terület) részekben is hasonló szerkezetekkel lehet számolni. Másrészt ezekhez a szerkezetekhez kapcsolódó érecesedés több 100 m-en keresztül követhető, felismerésük lényegesen megkönnyíti a vágatkutatásokat, azaz a részletes kutatási fázis irányítását. A mangánérc minőségét tekintve a mélyfúrásos kutatás és a vágatkutatás eredménye között lényeges eltérés nem adódott. Eddigi tapasztalatok szerint a készletek mennyiségét illetően sem várható jelentős eltérés.

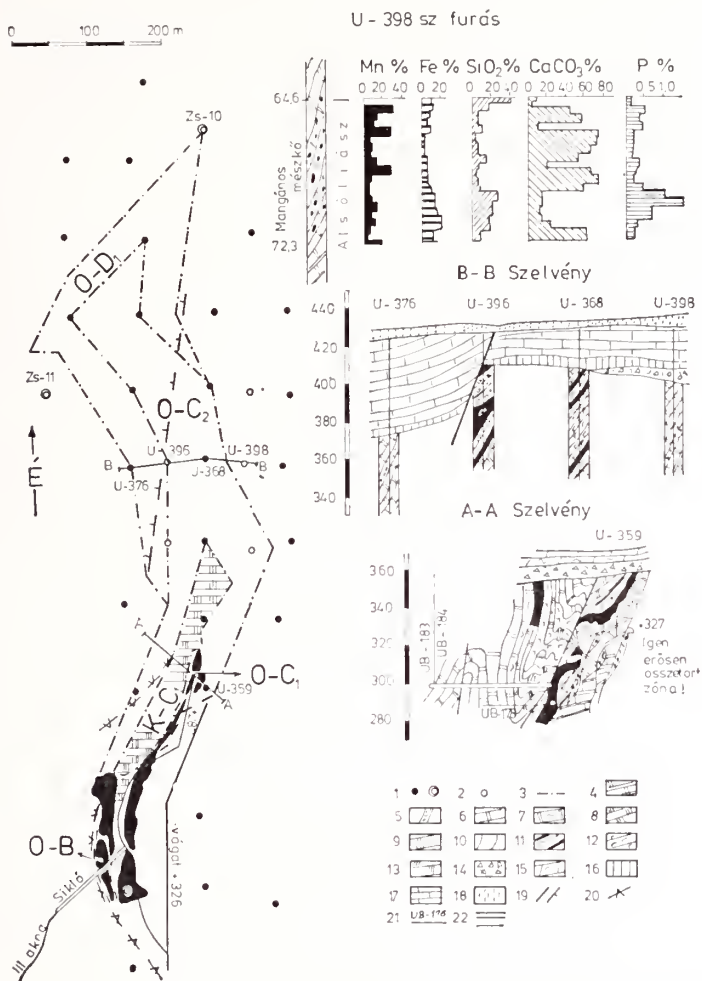
A kislődi bányamező kutatása

Az Úrkút—szentgáli terület (UD₁₁—04) kutatását eredetileg a IV. ötéves terv idejére ütemezték. A Bauxitkutató Vállalat által mélyített fúrások (Zs—4, Zs—5, Zs—6) és a mangánércbánya által mélyített régi (UB—4, UB—5, UB—6) fúrások alapján eldönthető volt, hogy a területen a felsőliásznál lényegesen idősebb kőzetek találhatók, így mangánércutatás szempontjából a terület meddőnek tekinthető. A felderítő bauxitkutató fúrások közül azonban 1970-ben a Zs—10 sz. fúrás áthalmazott oxidos mangánércet harántolt, és ennek döntő jelentősége volt abban, hogy a kislődi bányamező mai formájában kialakult (3. ábra). A mélyfúrásos kutatás ezen a területen 1972-ben kezdődött, s 1975-ig összesen 10 db fúrás mélyült le az önköltség terhére. Az 1975-77 évek kutatását már a KFH költségvetési kerete biztosítja. A területen a felderítő kutatási fázis befejeződött, az előzetes kutatási fázis folyamatban van, amely már 50×100 m-es fúrási hálózatban történik. A terület D-i részén a karbonátos és oxidos mangánérc már 1960-as évek elején ismertté vált, azonban az érecesedést az akkori megítélés szerint lokálisnak minősítettük, ezért ez a terület nem is szerepelt a távlati kutatási tervben. A külszíni kutatással párhuzamosan vágatkutatás és feltárás is folyik a bányamező D-i részén.



2. ábra. A III. akna Ny-l bányamező kutatása. J e l m a g y a r á z a t: 1. A felderítő fázis kutatófúrásai, 2. Az előzetes fázis kutatófúrásai, 3. Készletszámítási tömbhatár (1973. I. 1.), 4. Dachsteini mészkő (alsóliász), 5. Vörös tüztköves, krinoideás mészkő (középsőliász), 6. „Kilúgozott” tüztköves mészkő (alsó-, középsőliász), 7. Karbonátos mangánérc, 8. Jó minőségű, oxidos mangánérc (7–8. felsőliász), 9. Gyenge minőségű (II. telep) oxidos mangánérc, 10. Áthalmazott, oxidos mangánérc, 11. Radioláriás agyagmárga, 12. Radioláriás agyag (11–12. felsőliász), 13. Zöldesszürke mészkő, mészmárga (dogger), 14. Gumós mészkő, rekviniás mészkő (kréta), 15. Vágat, 16. Vető, 17. Szerkezethez kapcsolódó ércesedés

Fig. 2. Investigation of the western field of Shaft III. Legend: 1. Boreholes put down in the reconnaissance stage of the exploration sequence, 2. Boreholes put down in the follow-up stage, 3. Boundary of reserve calculation block (January 1, 1973), 4. Dachstein Limestone (Dachsteinkalk) (Lower Liassic), 5. Red cherty, crinoidal limestone (Middle Liassic), 6. „Leached” cherty limestone (Lower to Middle Liassic), 7. Manganese carbonate ore, 8. High-quality manganese oxide ore (7–8. Upper Liassic), 9. Low-quality (Bed II) manganese oxide ore, 10. Redeposited, allochthonous manganese oxide ore, 11. Radiolarian clay-marl, 12. Radiolarian clay (11–12. Upper Liassic), 13. Greenish-grey limestone, calcareous marl (Dogger), 14. Nodular limestone, Requinia limestone (Cretaceous), 15. Gallery, 16. Fault, 17. Ore mineralization controlled by tectonic



3. ábra. A kislódi bányamező kutatása. J e l m a g y a r á z a t: 1. A felderítő fázis kutatófúrásait (a „Zs”-jelű fúrásokat a BKV mélyítette), 2. Az előzetes fázis kutatófúrásait, 3. Készletszámítási tömbhatár (1977. I. I.), 4. Hierlatz (csárda-hegyi) mészkő (alsóliász), 5. Mangános mészkő, agyagos mangánérc a fekvő hasadékaiban, 6. Vörös, tuzkőves, krinoldás mészkő, 7. Zöldesszürke, tuzkőves mészmárga (6—7. középsőliász), 8. Jó minőségű, karbonátos mangánérc, 9. Gyenge minőségű, karbonátos mangánérc, 10. Jó minőségű, oxidos mangánérc (8—10. felsőliász), 11. Mészktömbök és mészkőtörmelék oxidos mangánércben, 12. Radioláris agyagmárga, agyag (felsőliász), 13. Zöldfoltos, tuzkőves mészkő (dogger?), 14. Tuzkőtörmelék agyag (alsókreta, alsőeocén), 15. Szürke, gumós mészkő és rekviániás mészkő (kreta), 16. Miliolinás, alveolinás mészkő (alsőeocén), 17. Nummuliteszes mészkő (középsőeocén), 18. Löss, talaj (pleisztocén-holocén), 19. Vető, 20. Rátolódás, torlódás, 21. Bányabeli fúrás, 22. Várat

Fig. 3. Investigation of the Kislód mine field. L e g e n d: 1. Boreholes put down in the reconnaissance stage (those marked with „Zs” were executed by the Bauxite-Prospecting Enterprise), 2. Boreholes of the follow-up phase, 3. Boundary of reserve calculation block (January 1, 1977), 4. Hierlatz (Csárda-hegy) Limestone (Lower Liassic), 5. Manganiferous limestone and argillaceous manganese ore in fissures of overlying rocks, 6. Red, cherty, crinoidal limestone, 7. Greenish-grey cherty, calcareous marl (6—7. Middle Liassic), 8. High-quality manganese carbonate ore, 9. Low-quality manganese carbonate ore, 10. High-quality manganese oxide ore (8—10. Upper Liassic), 11. Limestone blocks and debris in manganese oxide ore, 12. Radiolarian clay-marl, clay (Upper Liassic), 13. Cherty limestone with green mottles (Dogger?), 14. Clay with chert debris (Lower Cretaceous, Lower Eocene), 15. Grey nodular limestone and Requienia limestone (Cretaceous), 16. Limestone with Miliolina and Alveolina (Lower Eocene), 17. Nummulitic limestone (Middle Eocene), 18. Loess, soil layer (Pleistocene-Holocene), 19. Fault, 20. Reverse fault, piling-up, 21. Underground borehole, 22. Mine gallery

A mangánéretelek a K-i oldalon erősen kioldott egyenetlen felületű hierlatz típusú mészkőre települnek, és gyakran találkozunk telepki maradásokkal. Ny-felé haladva egyre folyamatosabb rétegsor vált ismertté, megjelenik a vörös, gumós (tűzköves) mészkő, majd a zöldesszürke tűzköves mészkő és mészmárga zárja le a középsősíliást. A karbonátos és oxidos mangánérek minősége a medence belső részéhez viszonyítva meglepően magas, a fekete karbonátos mangánérek Mn-tartalma elérheti a 30%-ot, az oxidos mangánérek átlagos Mn-tartalma 33,5%. A kioldott alsóliász hierlatz típusú mészkőre települt oxidos mangánére általában gumós szerkezetű, amely felfelé fokozatosan átmeny réteges szerkezetű — valószínű karbonátosból oxidálódott — éretípusokba.

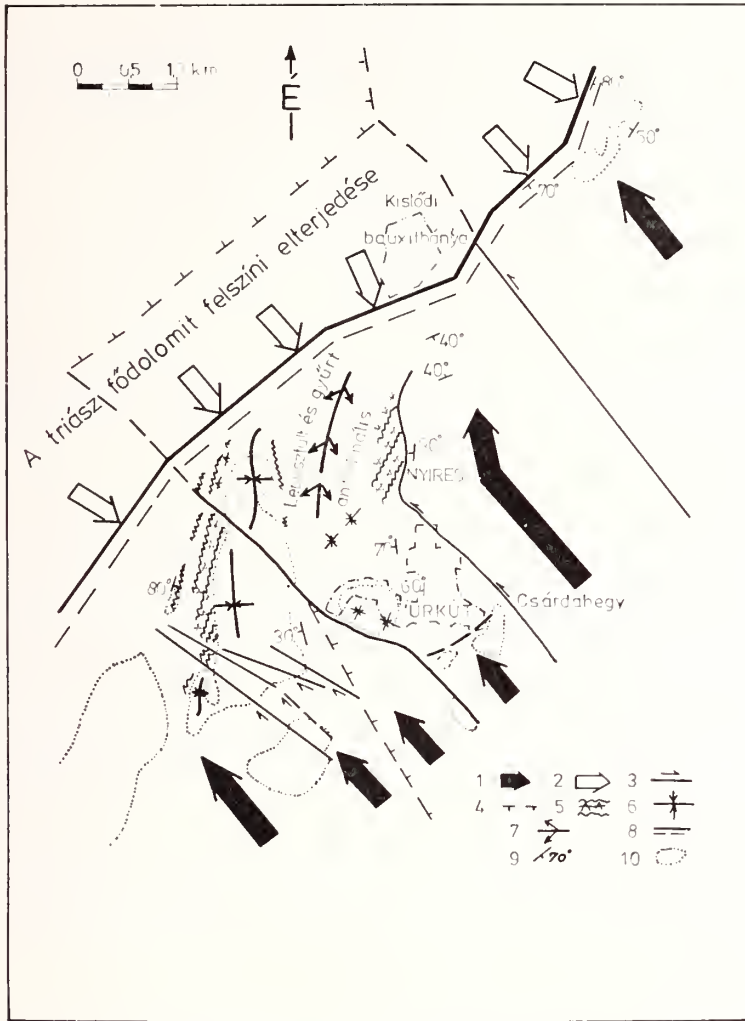
A Kislődi bányamező K-i része tektonikailag a mangánére keletkezése idején is aktív zóna volt, erről tanúskodnak a telepesoporton belüli iszapfolyások, sőt egész teleprészek több m-es elmozdulása is megfigyelhető. A neokom végére a jura kőzetek nagy mértékben meggyűrődtek, anint ezt a 3. ábra földtani szelvényei és a 4. ábra is jól érzékelteti. Ebben a tektonizált zónában az alsóliász mészkő és a telep érintkezésénél a mészkő összetöredezik, breccás szerkezetűvé válik, majd a mészkő repedései mentén az agyag és a mangános agyag válik uralkodóvá. Úgy tűnik, hogy a mészkődarabok — amelyek felületén az oldódás nyomai mindig felismerhetők — fokozatosan a repedések mentén visszaoldódnak, s a CaCO_3 helyét agyag, mangános agyag foglalja el. Ebben a környezetben a mangánnal színezett mészkövek (Mn = 1–2%), mangános mészkövek (Mn = 10–15%) és a fekvőben haladó feltárásokban agyaggal, helyenként mangános vagy mangángumós agyaggal kitöltött mélybenyúló hasadékok, litoklázisok jelennek meg. Ezek a jelenségek mélyből jövő agresszív, hidrotérmális oldatokra engednek következtetni. A 3. ábrán az U–398 sz. fúrásban harántolt alsóliász mangános mészkő elemzése látható, amelyen jól megfigyelhető, hogy a mangántartalom kiugróan magas értékeinél a CaCO_3 -tartalom erősen csökken. A SiO_2 , Fe, és a P-tartalom együttes növekedése szintén a CaCO_3 -tartalom jelentős esökkenését jelenti, és ezen a részen a mészkő már erősen agyagossá válik.

Feltételezhető az is, hogy a csárdahegyi vasas oxidos mangánére fekvőjében található alsóliász mészkő erős visszaoldódása („*öskarszt*”) a mangánére genetikájához szervesen hozzátartozó folyamat — és nem egy attól független felszíni vagy tengerparti karsztosodás — eredményeként jött létre.

Összefoglalás

A III. akna Ny-i bányamezőben és a Kislődi bányamezőben olyan erősen gyűrt szerkezeteket ismertünk meg amilyeneket eddig fel sem tételeztünk. Az új ismereteket megkíséreltük a 4. ábra alapján értelmezni; egy DK-ről ható nyomóerő (aktív) és egy Ny-ÉNy felől ható támasztóerő (passzív) hatására jött létre a jura képződmények igen erős térrövidülése. A Csárdahegy—Kislődi bányamező vonalában történő fő vízszintes elvonszolódás már a felsóliász előtt is aktív lehetett. A több mint 800 m-es vízszintes elvonszolódást Mészáros J. az Úrkút környéki térképezés során szintén kimutatta.

Az erősen gyűrt területekről gyűjtött ásványok (kaleit, kvare, manganit-piroluzit) Csillag J. dekrepitációs vizsgálatai alapján epitermális keletkezési hőmérsékletet mutattak. Ezek az ásványok feltételezésünk szerint a jura kép-



4. ábra. Az úrkúti mangánmedence tektonikai vázlatja a neokom végén. J e l m a g y a r á z a t: 1. Nyomó erők (aktív) iránya, 2. Támasztó erők (passzív) iránya, 3. Főbb elvonszolódási vonalak, 4. Vető (neokom utáni), 5. Erősen gyűrt, torlódásos zónák, 6. Szinklinális szerkezet, 7. Antiklinális szerkezet, 8. Nagyszerkezeti vonal, 9. Dőlés, 10. A mangánérces telepcsoport fedőképződményeinek (dogger) elterjedése

Fig. 4. Tectonic sketch of the latest Neocomian history of the Urkut manganese basin. Legend: 1. Direction of compressive (active) stresses, 2. Direction of tension stresses (passive), 3. Main dragging lines, 4. Fault, (post-Neocomian), 5. Heavily folded, piled-up zones, 6. Synclinal structure, 7. Anticlinal structure, 8. Megatectonic line, 9. Dip, 10. Extension of the rocks (Dogger) underlying the mangiferous sequence

zöldmennyek fő gyűrődési fázisában keletkeztek, és jelentőségüket abban látjuk, hogy hidrotermális oldatok is segítették a karbonátos telepek oxidációját.

A 4. ábrán felvázolt szerkezeti kép geoszinklinálisok belsejében végbemenő folyamatokra utal, ezért valószínű, hogy a bakonyi felsőliász mangántelepek vulkanogén-üledékes telepeket képviselnek.

Az úrkúti mangánmedence kutatása még nem fejeződött be, a továbbiakban a következő fontos feladatok megvalósítását tervezzük:

- Az 1—D_I és 2—D_I (1. ábra) területek megkutatása,
- Irodalmi adatok alapján összehasonlítjuk Úrkútat és Eplényt más — biztosan — vulkanogén-üledékes mangántelepekkel,
- Kísérleti geofizikai méréseket tervezünk a gyűrt szerkezetek kimutatására, ill. a mélyszerkezet felderítésére.

A fentiek eredményétől függően 1980-ig a távlati kutatási tervben szereplő perspektivikus területeket felülvizsgáljuk, és csak ezután látszik indokoltnak a kutatásokkal az úrkúti mangánmedence területéről kilépni.

Irodalom — References

- CSEH NÉMETH J. (1958): Az úrkúti mangánérctelep kifejlődési típusai. Földt. Köz. 88. kötet 4. füzet
- CSEH NÉMETH J. (1965): Az úrkúti mangánércterület mai földtani értékelése. Földtani Kutatás VIII. évf. 4. szám
- CSEH NÉMETH J.: (1965): A Magyar Népköztársaság mangánérckutatásának távlati elképzelései. Kézirat
- CSEH NÉMETH J. (1967): Úrkút és Eplény mangánércterületeinek összehasonlítása. Földt. Köz. 97. kötet 1. füzet
- DRESNAY DU R. (1965): Les gites manganese de la region du Bou Arfa
- GALACZ A.—VÖRÖS A. (1972): A bakony-hegységi jura fejlődéstörténeti vázlat a főbb üledékföldtani jelenségek kiértékelése alapján. Földt. Köz. 102. kötet 2. sz.
- KONDA J.: A Bakony hegységi jura időszaki képződmények üledékföldtani vizsgálata. MÁFI Évkönyve L. kötet. 2. (záró) füzet
- PÁLFY G.—SZABÓ Z. (1976): A mangánérckutatás legújabb eredményei. Bányászati és Kohászati Lapok — Bányászat. 109. évf. 3. sz.
- SZABÓ Z. (1973): Az úrkúti mangánmedence összefoglaló földtani jelentése és készletszámítása. Kézirat
- SZABÓ Z.—GRASSELLY GY. (1976): Oxidos mangánércek genezise az úrkúti üledékes medencében. Kézirat
- VENDEL M.—KISHÁZI P. (1969): A Dunántúli-középhegység mangánérctelepeinek genetikai vizsgálata. BKI. Záró-jelentés

Execution of the long-term manganese ore project: comparison of deep drilling results with the data of underground surveying

Z. Szabó

The Long-Term Manganese Ore Exploration Project of the Hungarian People's Republic has been developed in greatest detail for the period of 1964—1980. This period is now approaching its completion, therefore it is time to summarize the practical and scientific results acquired thus far under the project. The provisions of the project and the problems that have arisen during its execution are analyzed.

The work of the Geological Service of the Manganese Ore Works comprises a wide range of geological activities from exploratory deep drilling planned for the various stages of the exploration sequence up to the accountance of manganese ore reserves. An important part of this activity is to compare the results of deep drilling and their interpretation with the actual situation to be observed in the course of underground surveying and exploitation. The exploration by deep drilling of the western field of Shaft III and the Kislőd shaft field provides good possibilities for comparing the interpretation of the results with the surveying of underground workings.

The new observations concerning structures, ore bodies, their geometry and genesis are summarized and in the light of these new data an endogenic origin of the manganese is supposed (volcanogenic-sedimentary type of ore deposit). Finally, the author expounds his ideas concerning the follow-up of manganese ore exploration.

A reeski mélyszinti kutatóakna, a vágathajtás és a megelőző mélyfúrásos kutatás összehasonlító tapasztalatai

Dr. Zelenka Tibor—Markó Béla

(5 ábrával)

A reeski kutatóakna és a főfeltáró vágatok az első olyan létesítmények a mélyszinti éreessedés területén, melyben lehetővé vált a földtani, teleptani viszonyok, valamint a szerkezeti irányok és azok kitöltésének közvetlen térbeli meghatározása. A kutatóakna mélyítése és a vágathajtás során végzett rendszeres fogásonkénti földtani felvételnél az OÉA Rézére Művei geológusai és geológus technikusai a nehéz felvételi adottságot ellenére is igyekeztek minden fontosabb adatot rögzíteni. Az itt közölt értékelt adatok csak a reeski mélyszinti éreelőfordulás DK-i részét jellemzik, az egész lelőhelyet a főfeltáró vágatok és a második akna lemélyítése után lehet majd földtanilag értékelni. A eél az, hogy a fúrásokban észlelt adatokat, azok térbeli elhelyezkedését pontosítsuk és a bányászat számára adjuk meg azokat a szempontokat, melyek már a főfeltáró és kutató vágatok kihajtásánál fontosak lehetnek: pl. víz-, gázveszély, breesésás zónák stb.

A reeski kutatóakna mélyítését 1970-ben kezdték meg abból a célból, hogy a korábbi mélyfúrásos kutatással kimutatott felsőeocén szubvulkáni andezithez kötött hintett, és a kontaktjában levő szkarnos rézerecesedést bányászatiilag megkutassák. A kutatóakna az éreét hordozó szubvulkáni andezittest fő tömegétől K-re helyezkedik el. Helyrajzilag a régi reeski (lahóeai) bányauzementől NYDNY-ra 600 m-re a Cserpadján található az Rm-38. sz. aknatengely fúrás mellett.

I. A földtani szelvényezés és a dokumentáció

A földtani szelvényezést és a minták összegyűjtését a végleges biztosítást jelentő betonozás előtt végezzük. Az aknában a fogásszelvények szerint 2—4 m-enként, míg a vágatokban 4—8 m-es előrehaladásnál történik a felvételezés. Az aknában a négy világtáj irányában teljes vastagságban, míg a vágatokban mindkét oldalon a vágatfallal párhuzamosan 4 m hosszban veszik a résmintát.

1. A földtani leírás az alábbi szempontokra terjed ki

- A kőzet és kőzetváltozat makroszkópos jellegei.
- A kőzettípusok elhatárolódása, üledékes és magmás kőzetek települése (padosság, elválás).
- A szerkezeti elemek dőlésiránya és dőlésszöge, a repedés vagy hasadékkitöltés anyaga, a repedések keletkezésének a sorrendje, az elmozdulásos jelenségeknél (vető, csúszólap) azok iránya és mértéke.
- A kőzetváltozás iránya, formája pl: infiltrációs szkarnos erek, anhidritesedés, karbonátosodás stb.
- Az éreessedésnél a nagyobb érees foltok és erek térbeli meghatározása (méret, vastagság, dőlésirány, dőlésszög), valamint az érecsávnyok társulása.

- Hidrogeológiai megfigyelések: víz- olaj és gázjelenségek észlelési helye, megjelenési módja (csorgás, kifúvás, átitatás stb.) és időbeli mennyiségi változása.
- A külszíni és a talpi levegő, valamint a kőzet hőmérséklete a munkahelyeken illetve a vágatok falába mélyített fúrólukokban elhelyezett állandósított elektromos hőmérő szondák adatai alapján.

2. Mintavétel

A földtani szelvényezés során minden fogásból illetve képződményből dokumentációra, ásvány-kőzettani anyagvizsgálatra, az érces szakaszokból minősítő vizsgálatra és a főbb kőzettípusokból a kőzetfizikai jellemzők meghatározására veszünk mintát. Az összes kőzetmintáról a külszínen rövid leírást készítünk és ezzel kiegészítjük az aknatalpi földtani leírást.

3. A dokumentáció

Az elsődleges dokumentáció a helyszíni megfigyeléseket és méréseket tartalmazza, míg az anyagvizsgálati adatok pontosításával kerül kidolgozásra a végleges földtani dokumentáció. A rajzos dokumentáció az akna kiterített hengerpalástján (1. ábra) a vágatoknál pedig az oldalfalak és a főte egy síkba terítésével valamennyi adatot vizuálisan is rögzít.

II. Földtani-teleptani viszonyok

A Recsk mélyszíni ércelőfordulás általános földtani leírását már korábban közzeltük (ZELENKA T., CSEH NÉMETH J. 1975.). Éppen ezért itt csak a kutatólétesítmények által megismert újabb adatokat ismertetjük.

1. A recski kutatóaknában a fedőhegységi rétegsor maximálisan 1 m vastagságú alapbreccsával kezdődik, melyre 29 m vastagságú felsőeocén korú dolomitos márgaösszlet települ, majd 164.00 m összvastagságú rétegvulkáni biotitos amfibolandezit képződmények következnek.

Legfelül vékony negyedkori áthalmazott agyag és kavicsösszlet a Tarnapatak egykori teraszaként jelentkezik. A rétegvulkáni andezitösszletet 71–85 m között egy ÉK-i dőlésű vető két részre osztja. A vetőtől lefelé kvarcmentes andezit (a_1q), felfelé pedig biotitamfibolandezit (a_1) van (FÖLDESSY J. 1975.). A kvarcandezit (a_1q) alsó része tengeralatti vulkanizmusra jellemző peperites szövetet mutat. A felső részen, a lávarétegek között elhelyezkedő kovásodott padok ÉNy-i, É-i 30°-os dőléssel jellemezhetőek.

A két fedőandezit típus ércesedés szempontjából is elkülönül. A felső biotitamfibolandezitre (a_1) az arany-ezüst tartalmú gélpírites erek a jellemzőek. Az alsó kvarezes andezitben (a_1q) a pirit durvább kristályos. Gyakrabban fordul elő a kvarcerekhez és kovás padokhoz kapcsolódó szfalerit és fakőere hintés. Ezek iparilag nem hasznosítható ércindikációk.

2. Az alaphegység középsőtriász kvarcit és mészkőrétegek váltakozásából áll, amelyekbe felsőeocén szubvulkáni andezittelérek, és apofizák nyomultak. Az üledékes összletekben erős metasomatikus átalakulást észleltünk. A korábbi vizsgálatokkal összhangban (JÁRÁNYI KLÁRA 1975.) a felső kvarcit, felső mészkő, középső kvarcit, alsó mészkő összleteket tudtuk elkülöníteni.

A felső szakaszon a kvarcitban kovásodás és agyagásványosodás a jelentősebb átalakulás. A mélyebb szinteken az erős szkarnos átalakulás miatt az eredeti üledékes kőzet szövete, jellege bizonytalanul állapítható csak meg. A kőzetminták vékonyesizolatai vizsgálata az amfibolos szkarnos elváltozást a kvarcitos alpanyaggal azonosította, a gránátos szakaszok pedig a mészköves szakasznak felelnek meg (CSILLAG J. 1975.).

A kutatóaknában az Rm—38-as aknatengely fúrásból nyert adatokkal összhangban az alaphegységi szakasz feltárásakor nem találtunk nagyobb éréfledúsulást.

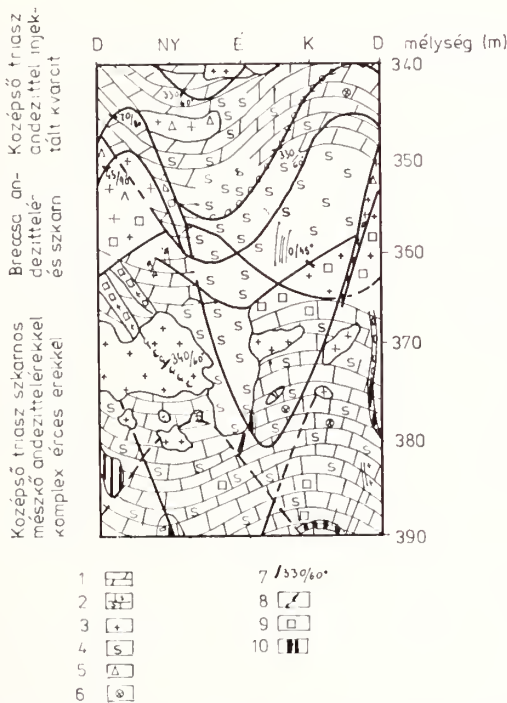
A felső kvarcitösszletben max. 20 em széles erekben pirit, szfalerit, galenit és fakóere van. Ezek az erek az akna szelvényén belül elvégződnek. 350,00 m körül volt az első jelentős ércindikáció, amelynek középső részén főleg pirit és hintett kalkopirit volt egy erősen szkarnos szakaszon. Ezt mindkét irányban szfaleritből álló ércesedés kísérte (1. ábra).

Nagyobb mélységben két számba vehető éredúsulás volt. Az egyik 605,00 m a másik 1010,00 m körül. Mindkét éredúsulás andezit és szkarn csatlakozásánál fordult elő, főként kalkopirit és pirit formájában (2. ábra).

Együttal jó összehasonlítást tehetünk az aknatengely fúrás és a kutatóakna azonos szakaszainak Cu-eloszlásáról. Teleptani szempontból érdekes a 730,00 m és 770,00 m közötti pirhotinos ércesedés, amely egy telérszerű andezittestnél oldalasan, a kontaktuson fejlődött ki.

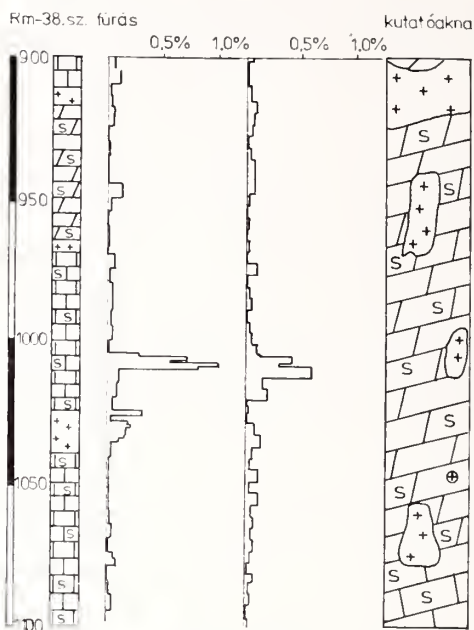
A —700-as szinten hajtott kutatóvágat az Rm—26-os fúrás környezetében elérte a szkarnos és a porfiros rézércet.

A —700-as szintű főfeltáró vágatban néhány kisebb éredúsulás mellett 468,00—528,00 m-ig szkarnosodott, illetve kvarceres andezitben jelentkezett a leg



1. ábra. A recski kutatóakna földtani szelvénye 340 és 390 m között. J e l m a g y a r á z a t: 1. Kvarcit, 2. Szkarnos mészkő, 3. Andezittelér, 4. Szkarn, 5. Brecciasodás, 6. Andezitinjektálás, 7. Kőzetrés, 8. Kalcitér, 9. Piritesedés, 10. Komplexérces ér

Fig. 1. Geological section of the Reck exploratory shaft between 340 and 390 m. L e g e n d: 1. Quartzite, 2. Skarnous limestone, 3. Andesite dyke, 4. Skarn, 5. Brecciation, 6. Andesite injection, 7. Lithoclasts, 8. Calcite streak, 9. Pyritization, 10. Complex ore vein



2. ábra. A Cu-eloszlás összehasonlítása a kutatóaknában és az aknatengely fúrásban 900 és 1100 m mélység között
 Fig. 2. Comparison of Cu distribution in the exploratory shaft and the borehole put down in the shaft axis, 900 to 1100 m depth range

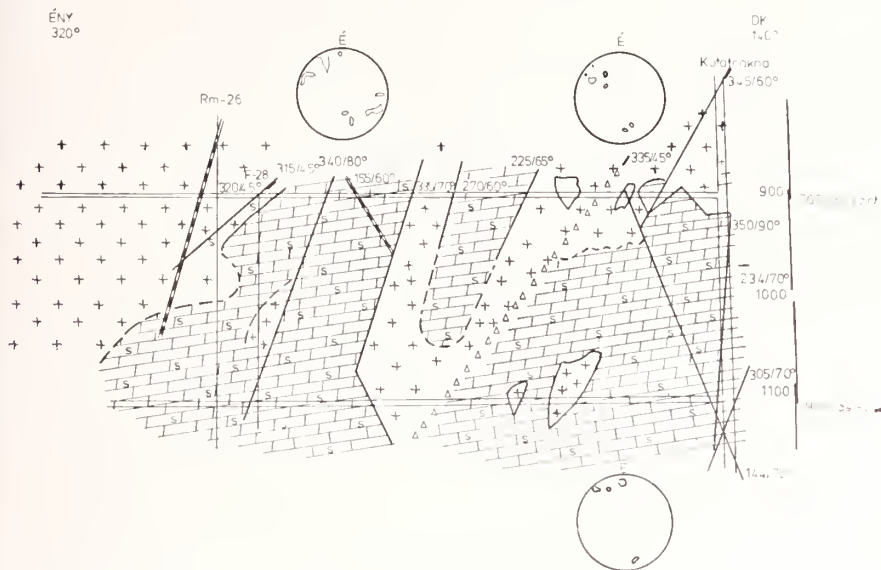
dúsabb ércesedés, amelyet az itt lemélyült Rm—26-os számú fúrás is harántolt. Az érc a központi szubvulkáni andezittest szkarnos szegélyéhez kapcsolódott. Maga a szubvulkáni andezittest is végig tartalmaz ércet, de ez nem éri el a szegélyi szkarnos környezetben jelentkező ércdúsulás mértékét.

A szkarnos rézércsedéstől a mészkő felé piritesedést és pirrhotinos ércet, majd pedig az aposzkarnos szakaszon magnetites, pirites, pirrhotinos feldúsulást észleltünk.

395,00 m-ben egy szfalerites-magnetites, 560,00 m-ben pedig egy szfalerites, galenites, telért figyeltünk meg. Az utóbbi az Rm—26-os fúrásban és az oldalvágatban is jelentkezett.

A — 900-as szintű főfeltáró vágatban 165,00 m-nél kb. 0,5 m vastag kiékelődő szfalerites telér egy andezittelér breccsás zónájához csatlakozik 402,00 m és 432,00 m között több kisebb, max. 3 cm széles, kiékelődő szfalerites, pirites telér andezitbenyomuláshoz kapcsolódik. Mindkét vágatban a komplex-érces erek ÉK—DNy-i csapással jellemezhetőek.

3. Az aknamélyítés és vágathajtás földtani tapasztalatai: Az aknatengely fúrás és az akna közel párhuzamosan tárta fel a kőzeteket, így egy csavart felület mentén megismertük a kőzetek elhelyezkedését. A kutatóvágatok az aknától az Rm—26-os számú fúrás irányában egy ÉNy—DK-i csapású szelvényben haladnak (3. ábra). A földtani adatok értékelésénél a fúrásban és az aknában, illetve a vágatok között a kőzetek azonosítása jelenti a legnagyobb nehézséget. A magmás és üledékes kőzetek dőlthelyzetű vagy telérszerű települése miatt a kőzettípusok a fúrásban és az aknában kissé eltérő mélységben je-



3. ábra. Földtani szelvény a kutatóakna és az Rm-26. fúrás között a -700 és a -900-as szinteken
 Fig. 3. Geological section between exploratory shaft and borehole Rm-26, at -700 and -900 m altitude

lentkeznek. Az érintkezési zónák, kontakt övek szabálytalan formái a feltárások alapján sokkal bonyolultabbak, mint ahogy ezt a fúrásokból meg lehetett állapítani.

Bár az aknatengely fúrásról igen részletes földtani leírást készítettek a felvételező geológusok a rétegek és képződmények elhatárolódásának leírása a korlátozott megfigyelési lehetőségek miatt mégsem teljesen pontosak. Az aknában a kőzettípusok határlapjai ritkán voltak jól meghatározhatók.

Az érces szakaszok fúrási és bányászati adatainak összevetése alapján megállapíthatjuk, hogy mind a fedőhegységben, mind az alaphegységben előforduló teleres jellegű réz és polimetallikus ércek igen korlátozott kiterjedést és követelőséget mutatnak. A metasomatikus jellegű polimetallikus (Zn, Pb, Cu) és rézércesedés ezzel szemben jó egyezést mutat az aknában, vágatokban és a kutatófúrásokban.

	Rm-26-os fúrás 825,00—962,00 m	-700-as vágat 468,00—528,00 m
Átlag Cu %	0,80	0,90
Elemzési értékek %-os aránya		
—0,10	0	0
0,11—0,30	7	0
0,31—0,60	33	17
0,61—1,00	33	48
1,01—1,50	22	35
1,51—	5	0

Az Rm—26-os fúrásban a 137,00 m függőleges vastagságban feltárt érees szakaszt a vágat 60 m vízszintes vastagságban harántolta. Az éreesedés intenzitásának mértékét az alábbi táblázat mutatja a kutatóvágatban és az Rm—26-os sz. fúrásban.

A fenti adatok ma még nem elegendők arra, hogy az éretesteket kontúrozassuk, ezt csak a részletes bányabeli fúrások kutatás adatainak ismeretében végezhetjük majd el.

III. Szerkezeti viszonyok

A bányászati létesítményekben mért szerkezeti adatokat egy önálló rendszerben értékeltük. A mérési adatokat Billings diagramban ábrázoljuk, dőlésirány szerint 16 szeletre osztottuk fel a diagramot. Egy-egy szelet $22,5^\circ$ -os eikket képvisel. A dőlésszögek szerint 4-es beosztást végeztünk: $0-30^\circ$; $31-50^\circ$; $51-70^\circ$; $71-90^\circ$. Ennek alapján a kutatóakna és a főfeltáró vágatok több mint 2000 db. kőzetrésmérésének tapasztalatai a következők:

1. A fedőhegység és az alaphegység kőzetréseinek összehasonlítása

1.1. A fedőhegységi és alaphegységi kőzetek eltérő összetöredezettséget mutatnak, melyen belül az uralkodó szerkezeti irányok és azok százalékos gyakorisága a következő:

	Fedőhegység	Alaphegység
Csapásirány	ÉÉNY—DDK 17%	ÉK—DNY 24%
Dőlésirány	KÉK 9%	ÉNY 14%

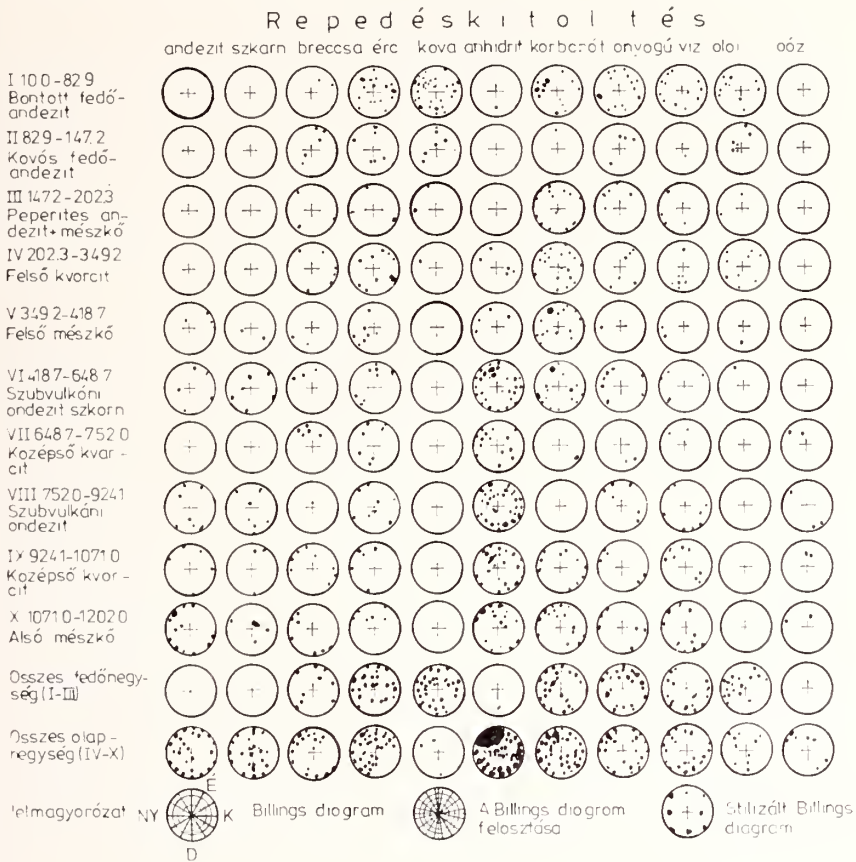
1.2. A kitöltések anyagi jellegét tekintve a dőlésirányok gyakoriságát a 4. ábra tünteti fel. Az alaphegységi és a fedőhegységi kőzetek repedései eltérő mértékben kitöltöttek (alaphegység 75%, fedőhegység 57%). A repedések súlyponti csapásiránya $70-75^\circ$ -os szöget zár be egymással.

1.3. Az idős alaphegységi törések határozzák meg az éreesedés, a jelentős kőzetváltozások (szkarnosodás, anhidritesedés, agyagásványosodás, kovásodás), a bányászatra veszélyt jelentő víz-gáz beáramlások szerkezeti vonalhoz való kötöttségét. Ezen, a vulkanizmussal együttjáró és a fiatal tektonikus mozgások lényegesen nem változtattak.

1.4. Az alaphegységben az ÉK—DNY-i csapású és ÉNY-i dőlésű törési síkok uralkodnak. Ezek mellett várható leginkább a víz és gáz beáramlása is. A víz a repedések 5%-ánál, a gáz pedig csak 1%-nál jelentkezik. Ezen irányok mellett is csak kis mennyiségű vízbeáramlást és minimális, rövid ideig tartó gázkifúvást tapasztaltak. A fedőhegység vízvezető övei nem jelentenek veszélyt.

1.5. Az andezittelérek eltérő iránya az alap- és fedőhegységben azt bizonyítja, hogy a szubvulkáni andezit apofizái az alaphegységben többnyire megrekedtek.

1.6. A breecásás övek igen változó képet adnak. Az ÉÉK-i dőlésű éreesedés utáni polimikt breecásás erek mind az alaphegységben, mind a fedőhegységben egyaránt megtalálhatók.



4. ábra. A recski kutatóakna repedéskitöltéseinek gyakorisági diagramjai
Fig. 4. Frequency diagrams of fissure-fills in the Recsk exploratory shaft

1.7. Az érevezető repedések a fedőhegységben gyakoribbak, de többnyire csak pirittel kitöltöttek. A fedőhegységben az É—D-i és a K—Ny-i csapás, az alaphegységben az ÉNy—DK és ÉK—DNy-i csapás az uralkodó érevezető irány.

1.8. Csak az alaphegységben található szkarnos és anhidrites repedéskitöltés, valamint gázkifúvás. A fedőhegységben van viszont a kovás kitöltések és az olajos átítatás nagyobb hányada.

2. Az alaphegységi kőzettípusok közzetrészeinek összehasonlítása

Az érecesedés szempontjából fontos alaphegységi kőzetekben mért közzetrések a 3 fő képződménytípusra (mészkő, kvarcit, szubvulkáni andezit) bontva az alábbi tendenciát mutatják.

2.1. A legfontosabb uralkodó szerkezeti irány megegyezik mindhárom kőzettípusban.

2.2. A dőlési szög szerint vizsgálva a repedésadatokat megállapítható, hogy az azonos dőlésű közzetrés lapok a mélység felé meredekebbé válnak.

	Mészkö		Kvarcit		Szubvulk. and.	
Csapásirány	ÉK—DNY	24%	ÉK—DNY	28%	ÉK—DNY	22%
Dőlésirány	ÉNY	13%	ÉNY	19%	ÉÉNY	12%

2.3. Az alaphegységi kőzetek repedéskitöltöttségének mértéke típusonként változó:

mészkö	89%
kvarcit	65%
szubvulkáni andezit	78%

2.4. A repedések súlyponti csapásiránya és dőlésiránya mindhárom kőzetben majdnem egyező. Ez azt jelenti, hogy a szubvulkáni andezit szerkezeti irányai inkább hasonlítanak az idősebb mellékkőzetekéhez, mint a vele egykorú fedőhegységi rétegvulkáni andezithez. Tehát a lassan lehülő szubvulkáni andezit-test kihülési repedései elsősorban a környezet repedési irányait követték.

2.5. A szkarnosodás vagy az andezittelérek vagy az eredeti kőzetrétegzést követi.

2.6. A 0,5—2,0 m vastag andezittelérek uralkodóan ÉK—DNY-i csapásirányúak.

2.7. A víz- és gázveszély mindhárom kőzetben a nyílt ÉNY-i és DDK-i dőlésű síkok, ill. breccás övek mellett jelentkezik. A szubvulkáni andezitben alig észleltünk vízbeáramlást.

A mészkö és a kvarcit csak akkor jelent nagy víz- és gázveszélyt, ha a kőzet ép, és nem átalakult. A maximális vízbeáramlás 150 l/pere volt, Kaleitos és anhidrites kitöltésű repedések rövid ideig tartó gázkifúvását, többnyire vízkilövellés is kísérte.

2.8. A breccás övek viszonylag jelentősek mindhárom kőzetben (6—8%). Többnyire vetős törésekhez kapcsolódnak.

2.9. Az anhidrites kitöltések a szubvulkáni andezitben uralkodnak (40%), de a többi kőzetben is jelentősek. A karbonátos áterezések a mészköben a leggyakoribbak (22%). Ezen kitöltések az agyagásványos bevonatokkal együtt az ÉK—DNY-i esapású repedések mentén jelentkeznek a leggyakrabban.

2.10. Az érevezető repedések 6—7%-os gyakorisággal fordulnak elő és két fő esapásirányhoz kötöttek: ÉK—DNY; ÉNY—DK; amelyek többszöri felhasználást mutatnak.

A kalkopirités-pirités erek dőlése főleg ÉNY-i és DNY-i anhidrit és karbonát kísérettel. A molibdenites erek szintén ÉNY-i és DNY-i dőlésűek, de általában laposak. A polimetallikus érkitöltések (szfalerit, galenit, pirit) a felsőbb szinteken főként KDK-i és ÉÉK-i, a mélyebb szinteken és a vágatokban ÉNY-i dőlésűek.

2.11. A kőzeteket átszelő törések jó része vető, amelyek mellett elmozdulást tapasztalhatunk. A kőzeteket főként nyomásos hatás érte, ezért préselődési nyomok, ill. a hatóerőkre oldalirányú elmozdulással reagáló nyírás felületek keletkeztek.

a) A törések kora dőlésüket tekintve: legidősebb törések: ÉNY-i; DNY-i; NyÉNY-i, többször felújult törések: DK-i; ÉNY-i; KDK-i, legfiatalabb törések: D-i; É-i; ÉÉK-i; ÉÉNY-i.

b) Az elmozdulás irányát tekintve: dőlésirányú elmozdulás: NyÉNY-i; KDK-i; NY-i esapásirányú elmozdulás: D-i; É-i; ÉNY-i.

A Recsk mélyszinti érekkutatás bányaföldtani vizsgálatai csak az elmúlt években indultak meg. A fentebb vázolt első adatokból levonható következtetések azt mutatják, hogy a részletes és megbízható többirányú bányaföldtani felvételezés az alapja a további kutatások és a termelés biztonságos tervezésének és kivitelezésének. A nagy méretű bányabeli kutatás részletes adatai az egész érelőfordulás teleptani-szerkezeti képét tisztázni fogják.

Köszönetünket fejezzük ki az elsődleges bányaföldtani felvételezést végző valamennyi geológusnak és geológus technikusnak, akik közül külön ki kell emelnünk a rendszeres munkát végző DOÓR István, HANÁK Tibor, NAGY Imre kollegákat.

Comparative results of exploratory shaft-sinking and tunnel-driving and exploratory deep drilling at the Recsk ore deposit

Dr. T. Zelenka—B. Markó

The geological-ore genetic conditions of the deep-situated ore deposit at Recsk were previously sketched on the basis of drilling results. The data of the exploratory shaft of 1202 m depth and the main drift tunnels driven therefrom at 900 and 1100 m depths have been the first informations that have enabled the authors to precise and verify deep drilling results by a regular and detailed mining geological survey. The mode of occurrence of the major rock types and the spatial position of the ore mineralization and more than 2000 canal samples were examined and evaluated statistically in terms of dip direction, dip angle and infilling. These results have shown exactly the position of the rocks constituting the overburden and the substratum, respectively, their contact, the size of tectonic deformation and the tectonic movements that preceded and that followed the ore mineralization. In addition to all these, the orientations of fracture zones, essential from the viewpoint of further mining operations, as well the directions of structures implying water and gas hazards, could be determined. Mining-geological surveying confirmed the geological interpretation of deep drilling results and, in addition, with its detailed data, it contributed to new discoveries as to the position and geometry of the ore bodies, important from both the practical and scientific viewpoints.

A recski enargitos rézérctermelés tapasztalatainak és a mélyfúrásos kutatás adatainak elemző értékelése

Dr. Baksa Csaba—Földessy János

(5 ábrával, 1 táblázattal)

Bevezetés

A hazai rézérctermelés fő forrása jelenleg a recski lahócai bányauzem. Az 1969-ben felfedezett újabb enargitos érces terület kutatása és feltárása (lejtőszakna), valamint az 1973-tól kezdődő termelése folyamatos adatokat szolgáltatott a felszínről induló mélyfúrásokban harántolt, a vágatokban feltárt, a bányabeli fúrásokkal megkutatott, és a termelt érc minőségi összehasonlításához. A részletes vizsgálatokat az tette szükségessé, hogy a lejtaknai érctermelés mennyiségi és minőségi adatai látszólag nem támasztották alá a külszíni fúrások készletszámításából adódó eredményeket. Annak eldöntésére volt szükség, hogy vajon a készletszámítás adatai szorulnak-e helyesbítésre, vagy az érctermelést megelőző részletes kutatások volumenét, illetve a feltárási, fejtési rendszert kell-e módosítani annak érdekében, hogy a termelésre kerülő készlet becsült adatai és a termelt érc minőségi jellemzői ne mutassanak lényeges eltérést.

A terület földtani felépítése

A Lahóca és környezetének vulkáni kőzetei a kelet-mátrai felsőeocén vulkanizmus három fő sztratovulkáni sorozatának legfelső, legfiatalabb tagját alkotják. A területen a vulkáni sorozat a kutatási mélységig (150 m) három fő szintre osztható, amely egyben a teleptani kifejlődések meghatározója is volt.

Az alsó szint a fekvőandezit, amely igen erősen elbontott biotitamfibolandezitből áll. Ebben a kőzetben alakultak ki az ún. „primér” érctelepek.

A középső szintet a fekvőandezit egyenetlen térszínére települt, s annak lepusztulása nyomán képződött *polimikt vulkáni breccsa* alkotja. Ez a képződmény főként a fekvőandezit törmelékeiből áll (1–10 cm), melyhez a fekvőandezit kovásodott, ércesedett részéből származó kvarcit és ércetörmelékek járulnak. A breccsát agyag és áthalmazott tufit cementálja. A breccsát ért utólagos hidrotermális hatások hozták létre az ún. breccsás érctelepeket. A képződményt foltokban áthalmazott tufit fedi le, amelynek különleges megjelenési formája a Lahócában megismert „kékpala”.

A két előző szintet az ércképződés után kiömlött és így meddő *piroxénos biotitamfibolandezit* fedi le.

A vulkáni kőzetek fedőjében helyenként felsőeocén nummuliteszes, lithothamniumos mészkő, máshol — így a lejtaknai területen is — kiscelli agyagmárga települ.

Az előzőekben leírt vulkáni szintekhez kötötten az enargitos, luzonitos, ill. aranytartalmú pirites ércetek *három teleptípusba* foglalhatók össze.

Az *első* a fekvőandezit átkovásodott padjaiban, tömzsszerű képleteiben kifejlődött ún. *primér érctelepek*. Ezek a kvarcittá kovásodott andezittegek ércásványokkal impregnáltak, áterezettek. Jelentőségük a Lahócióban nagyobb, az ott előforduló izometrikus kifejlődésű néhány méter, illetve néhány tíz méter átmérőjű klasszikus tömzsök alkották évtizedeken keresztül a bányászat alapját. A pados kifejlődésű 1—2 m vastag ércetek, amelyek szintén ebbe a teleptípusba tartoznak, a Lahócióban alárendeltek, míg az új lejtőszaknai területen jelenlegi ismereteink szerint a primér telepek egyedüli képviselői.

A *második* típusba a vulkáni polinikt breccsához kapcsolódó ún. *breccsás érctelepek* tartoznak. Legfőbb jellegzetességük az, hogy a breccsaösszleten belül bizonyos térrészek, szintek, az érchezó hidrotermák és exhalációk hatására a breccsaképződéssel egyidejűleg és azt követően érc- és kísérő meddőásványokkal impregnálódtak, gyakran egymás felett többször megismétlődve. A breccsaösszlet érctelepein belül az ércartalom földtani értelemben egységes ($> 0,1\%$ Cu), de a minőség igen ingadozó. A telepek vertikális kiterjedését a horizontális az esetek többségében meghaladja. A breccsás telepek vastagsága általában 2—3 m, de 60 m-es földtani vastagság is ismert. Horizontális kiterjedésük 100—1000 m² között változik. Ez a teleptípus bár a Lahócióban is jelentős, a lejtőszaknában meghatározó jelentőségű.

Az eddig ismertetett két teleptípushoz kötődő ércásványok (enargit, luzonit, fakóércetek, kalkopirit) alkotják a rézérctermelés alapját.

A *harmadik* teleptípust a breccsaösszlet felső, finomtörmelékes, tufitos zónáiban elhelyezkedő *impregnációs piritlepek* alkotják. Ezek települési jellegei és minőségváltásai a breccsás telepekével azonosak. Főként lapos, lencseszerű érceteket alkotnak, 1—5 m vastag, 20—30 m-es horizontális kiterjedésű telepekben. Ezek az Au-tartalmú piritlepek olykor a fenti rézásványokkal impregnálódva rézércként is értékesek.

A vázolt ércesedés a reeski felsőeocén magmás folyamatok legfiatalabb fázisaként létrejött, a mélyszinti ércesedéssel genetikailag összefüggő, mezo-epitermális hőmérsékleten indult, majd exhalációs fázisban befejeződő Cu, As, Au, Ag formációba tartozik. Teleptípusa a vulkáni masszív szulfid és vulkáni-szediment ércesedések közötti átmenetnek tekinthető.

A területen a Darnó nagyszerkezeti öv menti tektonikus irányok érvényesülnek, ÉK—DNy-i és ÉNy—DK-i irányú, pireneusi és szávai mozgások során keletkezett törésekkel. A nyomásos tektonika az uralkodó, míg a diszjunkatív vetők alárendeltek. A Lahóció kevésbé, míg a lejtőszaknai területrészt tektonikusan erősebben összetört. Fajlagos vetősűrűség a területen kb. 1000 db/km².

A földtani kutatásban és a bányászat során alkalmazott módszerek

Az ércesedést a Lahóció-hegy É-i előterében (mai lejtőszaknai üzemszék területén) először egy mélyszinti rézércet kutató fúrás harántolta 1969-ben. Ezt követően indult a felderítő és előzetes kutatás, először szelvényben, majd hálózatban kiterjedve 20 m-es, a távolabbi peremi részeken 40 m, illetve 80 m-es fúrás-távolságokkal. Ez a kutatási fázis 1976-ban zárult le.

1973-ban kezdődött az érctermelés a kialakuló bányában. A felszín alatt 60 és 120 m mélységben főfeltáró, főszállító szintek, ezekből északi és déli irányban harántvágatok, a szintek, valamint a felszín között függőleges gurítók kialakítására került sor. A fő szinteket lejtakna köti össze a külszínnel.

Az ércesedés több elkülönült jobb minőségű testben a két szint között, ill. a felső (+152 m) szint felett helyezkedik el. Tömedékeléses főtepásztá fejtési módot alkalmaznak. Ennek során a feltáró vágatokból, illetve gurítókból előkészítő vágatokat hajtanak, majd az érctest elérése után előre és oldalirányban haladnak az érctest adott minőségi határáig. A pásztá lefejtése után tömedékelés, majd az újabb főtepásztá megnyitása és termelésbe állítása következik. Az eddig eltelt időben három nagyobb fejtési terület alakult ki.

Az egyes érctestek termelésbe állítását az elégtelen fúrású kapacitás és annak hiányos műszaki felszereltsége miatt csak helyenként előzte meg részletes fúrásos kutatás. Jelenleg nagyobb intenzitással folynak bányafúrások a feltáró szinteken, a felszíni kutatási háló vonalaival párhuzamosan, 10 m-es közökben legyezőszerűen telepített fúrásokkal, teljes szelvényű technológiával.

A fejtések előkészítése során 3×3 m-es hálózatban főté és oldalkutató fúrásokat végzünk, melyek az előre és felfelé haladó fejtésben várható tényleges minőség eloszlásról tájékoztatnak.

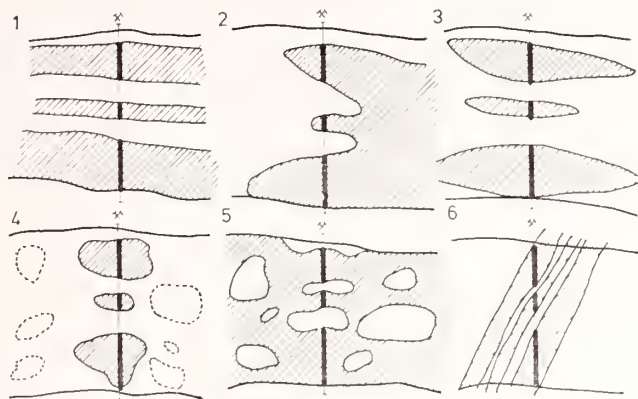
A vágatokból részben résminták, részben a lerobbantott anyag elemzett mintáinak adatai állanak rendelkezésre. A fúrások esetében 1 m-ként elemzett mag ill. furadékminták adnak minőségi tájékoztatást. A meghatározott elemek Cu, Fe, illetve esetenként Au, Ag, Se.

A becsült és a termelt érc minőségi eltérései

A lejtakna termelésbe lépésétől kezdődően állandósult a becsült készletek adataihoz viszonyított jelentős minőségromlás. Ez 1976-ban olyan méreteket öltött, hogy kétségesse tette a termelés gazdaságosságát. Meg kellett keresni az eltérések lehetséges okait, s kiküszöbölésük módját.

A felszíni fúrások adataiból történő készletszámításnál a sokszög-módszert alkalmaztuk. A fúrások körül képzett sokszög alapú tömbökben a függőleges érces harántolásokat horizontális irányban a sokszög területére extrapoláltuk, s az így képződő poligonális szeletek ércmennyiségét és a minőségét összegezve kaptuk egy-egy tömb készletét. Ez a módszer nincs tekintettel az érceloszlás geometriai és minőségi sajátosságaira, azonban megbízható valószínűségi adatot szolgáltat a készletek várható össz mennyiségére vonatkozóan. Mivel a reeski előfordulás teleptani törvényszerűségeit ma sem ismerjük részletesen, ezért szabálytalan, szeszélyes érceloszlásúnak kell tekintenünk, s ebben az esetben a fenti, statisztikus jellegű módszer teszi lehetővé az összes kézettömbben előforduló érc mennyiségének és minőségének legjobb közelítését.

A bányabeli feltárások azt mutatják, hogy a 20 m-es fúrástávolság közelítőleg sem elegendő ahhoz, hogy a termelés minősége előre tervezhető legyen. Az 1. ábra néhány olyan esetet mutat be, melyben a becsült készlet és a feltárásokban mutatkozó valóságos ércesedés a földtani jellegek következtében jelentős eltérést mutathat. Az eltérés pozitív és negatív irányban is érvényesül, azaz helyenként a feltárt érc a becsült értékeknél kisebb mennyiségű, vagy rosszabb minőségű, más helyeken azonban érc jelentkezik ott, ahol azt felszíni fúrások nem jelzik.



1. ábra. Telepkifejlődési variációs lehetőségek a produktív összletben. A vonalkázott térrészek jelölik a fúrásban harántolt érces szakaszok alapján rajzolható és feltételezhető telepkifejlődési lehetőségeket

Fig. 1. Possible variants of deposit development and geometry in the productive complex. The fields shown by shading indicate the possible, hypothetical forms and geometry of deposit development that can be registered by drawing on the basis of ore-mineralized passages intersected by drilling

Ezek a földtani sajátosságokból adódó eltérések a felszíni fúrásos kutatás bizonytalansági tényezőjeként tekinthetők, s esupán a kutatás sűrűségének növelésével küszöbölhető ki.

Az eltérések okainak másik csoportja a mintavétel és a bányászati technológia természetében, hibáiban keresendő. Ezek közé tartoznak a minták helyének pontatlan meghatározásai, a mintavételi technológiából adódó anyagkeveredés (pl: teljes szelvényű fúrások fúradékmintáinál), illetve a rendszeres mintavétel nem ellenőrzött termelés során fellépő hígulások, a részletes földtani kutatás elmaradását kísérő veszteségek.

Ezek alapján két alternatív alapesetet, vagy ezek variációit kell feltételeznünk:

1. A készletszámítás adatait kell módosítanunk, mert a bányászati adatok területarányosan nem igazolják a beesült ércesedés jelenlétét.
2. A bányászati technológiát, mintavételt kell módosítani, s a részletes földtani kutatás intenzitását növelni, mert a minőségromlás nem vezethető vissza földtani okokra.

Az elvégzett vizsgálatok

A rendelkezésre álló minőségi adatok négy forrásból származnak:

1. Felszíni fúrás adatai
2. Bányabeli kutatófúrások eredményei
3. Termelési kutatófúrások adatai
4. Vágat és fejtési minták eredményei

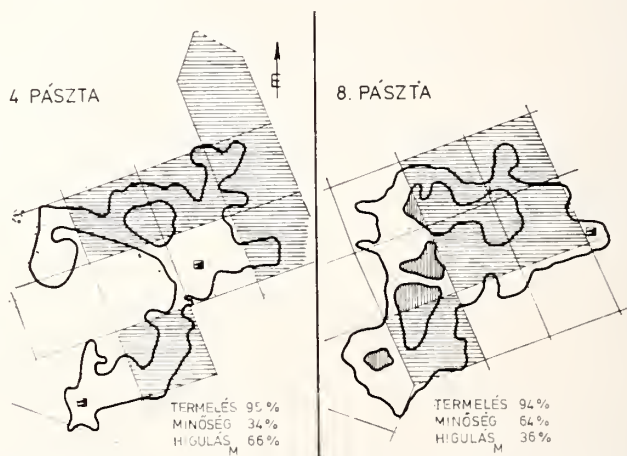
Az összehasonlítás alapjaként a fejtési területeket tekintettük, s minden esetben azt vizsgáltuk, hogy a megkutatott, illetve feltárt és termelt területek arányában hogyan igazolódik a felszíni készletszámítás egyes tömbjeinek területére

vetített ércmennyiség és -minőség. Illusztrálásul három területet választottunk. Az első esetében kis eltéréssel igazolódtak a felszíni készletszámítás becsült értékei. A második esetben a bányászati feltárás jelentősen rosszabb minőségű ércet hozott, mint a fúrásos kutatások; a harmadik esetben viszont jó minőségű ércesedést tártak fel és termeltek olyan területen, ahol ezt a felszíni kutatások alapján nem várták.

Az első eset példája az üzemrész legnagyobb fejtése, a + 92. szintű komplexum, mely az ércesedés legnagyobb kiterjedésű jó minőségű ércetestére települt. Az egyes egymás fölötti pásztákban a becsült és a letermelt ércesedés területi és minőségi adatait a 2. ábrán mutatjuk be.

Közvetlenül látható, hogy a fejtés a készletszámítási tömbök területeinek csupán 14–52%-át érintette, s egyes pásztákban jelentős mértékben kiterjedt a meddőnek jelzett blokkok területére is. Ez azt mutatja, hogy az egyes érelensékek mérete kisebb, vízszintes kiterjedése pedig eltérő attól, amit a felszíni fúrások alapján valószínűsítettünk. Ez a szabálytalannak tekinthető kiterjedés jelentős hígulás forrása is lehet. Ugyancsak előre nem tervezett tényező volt az, hogy a rossz kőzetmechanikai sajátságok miatt a készlet bizonyos hányadát, 9–28%-át biztonsági pillérként kell visszahagyni. Végül, mivel szelektív fejtésmód alkalmazása egy-egy pásztán belül ritkán lehetséges, számolnunk kell azzal, hogy a pászta adott szintközében nemcsak az érces zónák, hanem az alatta, felette elhelyezkedő szegény érces anyag is fejtésre kerül, s így hígulást okoz. Ennek átlagos értéke 19% volt, de erősen ingadozó, helyenként a 40%-ot elérte. Az így, összességében kialakult tényleges fejtések mérete a számított területekhez képest 37–38% volt.

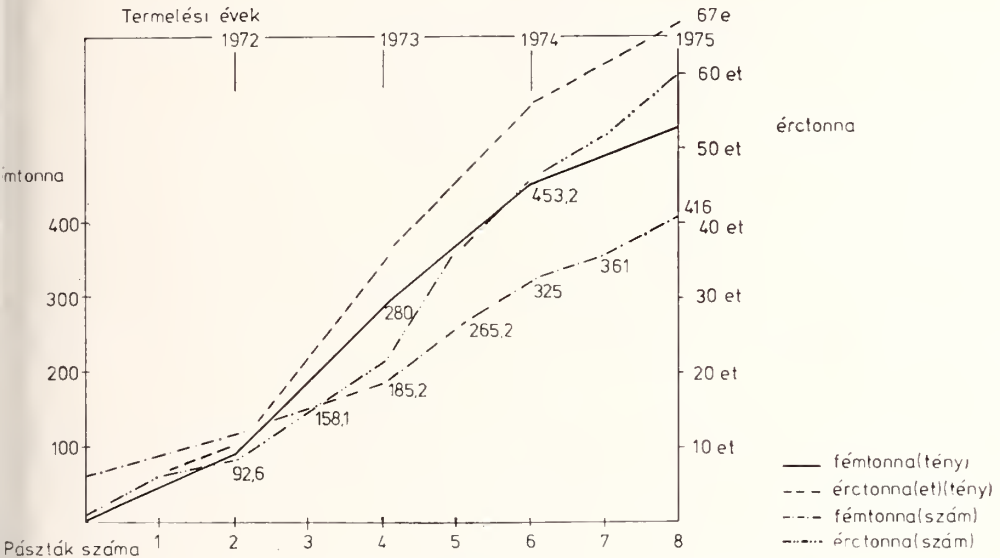
A fenti területi eloszlások mellett egy elméleti termelési minőséget is számíthatunk, mely az az érték, amit akkor kapunk, ha a fejtési pásztákhoz kapcsolt felszíni fúrásokban harántolt ércminőségeket helyesnek fogadjuk el,



2. ábra. A +92. szintű termelési adatok a készletadatokat arányában a fejtés 4. és 8. pásztájában. A fúrás készletszámítási poligonok közül sötét árnyalatúak azok, amelyekben az adott szinten érckészlet van nyilvántartva. A fejtési kontúrokat jelölő vastagabb vonal csak részben fedi az előzetesen számított készleteket. A százalékos arányok az eredeti vagyon és a lefejtett készlet viszonyait fejezik ki

Fig. 2. Production versus reserve data in the +92 horizon, in the 4th and 8th stopes. Of the drilling reserve calculation polygons those of dark shade are that in which ore reserves have been registered within the given horizon. The thicker line indicating face configurations does only partly cover the reserves previously calculated. The percentage ratios express the reserves stripped off versus original reserves

s a fúrásokban meddőnek elemzett szakaszokat 0 minőséggel számítjuk. E számítás útján kapott minőségi adatok a készlet adatokhoz képest 42 %-kal rosszabbak, tekintettel arra, hogy a fejtési pászták nemcsak a fúrások jó minőségű szakaszait harántolták. Ha viszont ehhez az elméleti termeléshez a ténylegesen kitermelt érc minőségét hasonlítjuk, az 15 %-kal nagyobb értéket mutat, jelezve azt, hogy a meddőnek jelzett területek egy része is érces volt, s a készletszámítás adatai e területre vonatkozóan elfogadhatók. Az adatokat az I. táblázatban foglaltuk össze (l. 3 ábrát is).



3. ábra. A kitermelt és számított Cu fém és érc mennyiségének viszonya

Fig. 3. Cu metal and ore extracted versus calculated

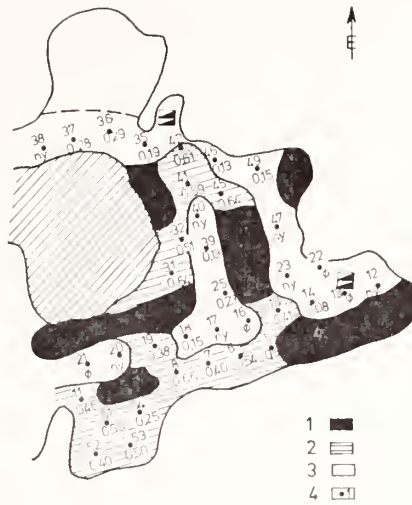
A fejtés néhány pásztájában rendelkezésünkre állnak a 3×3 m-es hálózati főtefúrásos kutatás adatai. Egy ilyen főtefúrás térképét láthatjuk a 4. ábrán. Erre a fejtési területre a készletszámítás alapján 2692 t, 0.60% Cu minőségű ércet beesültünk. A térképen látható főtefúrás adatok átlagértékeként a területre 3548 t, 0.56% Cu minőségű érces anyag számítható és termelhető. Az ércmennyiség és minőség közel lineáris fordított arányosságot mutat (5. ábra). A görbéről megadható az is, hogy a számított ércmennyiséghez 22%-kal jobb minőség tartozik. A fejtés egy másik területén a várható ércmennyiség 1854 t 0.61% Cu minőségű volt. A főtefúrások alapján 0.55% Cu átlagminőség mutatkozott, ami a külszíni fúrások adataitól esupán 10%-kal tér el. Mivel a főtefúrás adatok és a termelési minőség a tapasztalat szerint azonosak, ezért ezekre a részekre vonatkozóan, melyek eleve művelelőnek jelzett területek, a termelési adatok a készletszámítást a C_1 megkutatottsági kategória határain belül igazolták.

A +152. szinti 30. p. fejtés területének bányászati kutatása és termelése annak példája, hogy a részletes fúrásos kutatások sem mindig elegendőek a megbízható termelés tervezéséhez. A fejtés telepítését nagy várakozások

A + 92. szintű fejteskomplexum készlet- és termelési adatainak összehasonlítása
Comparison of reserves and production data at the No. + 92 depletion horizon

I. táblázat — Table I.

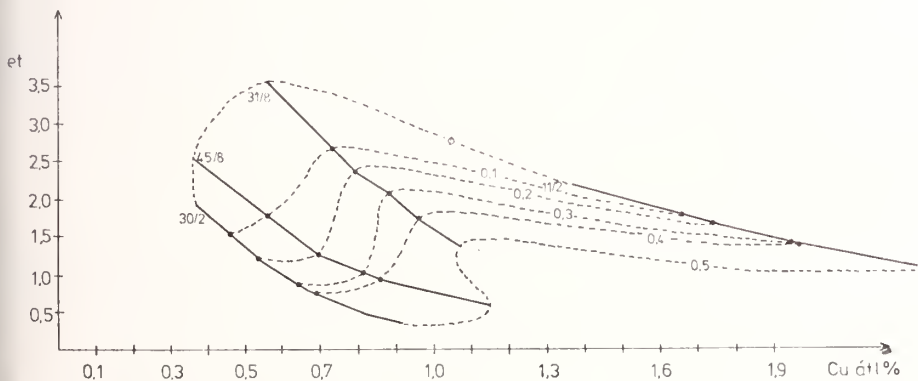
Sorszám	Fejtesi pászta		Készletben nyilvántart. felszíni fúr. tömbök			Készletből letermelt érc			Hozzáfejt. meddő (vast. hígulás)	Termé-be állít. készl. kiv. tömbök	Kontribúció kiá- gyózt érces töm- bök		Számított termelék		
	szintköz	vast. m	ter. m ³	min. Cu%	meny. t	ter. m ³	ter. %	min. Cu%			meny. t	meny. t	min. Cu%	meny. t	min. Cu%
1.	98,0—100,4	2,40	1990	2,54	7180	621	31	3,31	2740	1581	1180	1,03	6506	1,39	
2.	100,4—101,5	1,10	1260	2,01	3724	286	18	2,82	952	—	1204	0,31	2156	1,19	
3.	101,5—103,7	2,20	2420	1,68	8353	333	14	3,07	1400	723	4102	1,15	5698	0,79	
4.	103,7—103,6	1,80	2400	0,98	8468	394	29	1,15	2315	1508	696	1,32	8053	0,33	
5.	103,6—108,2	2,60	3430	0,87	16325	1452	42	0,94	8556	2383	1247	0,37	13799	0,58	
6.	108,2—110,2	2,00	2630	0,73	12731	1926	47	0,92	6558	559	1247	0,27	9959	0,60	
7.	110,2—111,4	1,20	2030	1,06	5603	1048	52	1,07	3243	304	499	0,27	5502	0,65	
8.	111,4—113,1	1,70	2430	0,80	9535	1096	45	0,88	5261	158	1995	0,27	8944	0,51	
Összesen:										7228			22374	60687	0,67



4. ábra. A +92. szinti fejtés 8. pásztlójának főtérfúrások minőségi adatai. A fejtési pászta főtérfúrás észlelt minőségi különbségeket az eltérő tónusú területek jelzik. Fejtési átlag: 0,55% Cu. Jelmagyarázat: 1. 0,8% < Cu, 2. 0,6% < Cu, 3. 0,6% > Cu, 4. 0,27% Cu-t tartalmazó fúrás

Fig. 4. Grades obtained by drilling into the roof of the 8th strip of the working face of the +92 horizon. Quality differences observed in the roof of the slope are indicated by fields of different shade. Average metal content at the face: 0.55% Cu. Legend: 1. 0.8% < Cu, 2. 0.6% < Cu, 3. > 0.6% Cu, 4. 0.27% Cu observed in boreholes

előzték meg, mivel egy felszíni fúrás ezen a részen 18 méter vastag 1.96%-os ércesedést harántolt, s több szomszédos fúrás kisebb vastagságú, de műrevaló ércesedést talált. A keresztvágatokból lefúrt legyezőfúrások az ércesedést hasonló volumenben, de hozzávetőleg 50%-kal gyengébb minőséggel mutatták. A fejtés a rossz kőzetfizikai viszonyok miatt a számított területnek csak 27—41%-ára korlátozódott. A területi eloszlás, vastagsági hígulás, pillérveszteségek figyelembevételével számított várható átlagminőségre 1.01% Cu érték adódott, ezzel szemben a termelés kiadott átlagminősége csak 0.55% Cu volt.



5. ábra. A főtékutatások által kimutatott készlet mennyiségének és átlagminőségének változása a számbavételi határ változtatásának függvényében

Fig. 5. Variation of the quantity and average quality of the reserves detected by boreholes drilled into the roof in dependence on how the limits of calculation are changed

A fejtés egyik pásztyát hálózatos főtérfúrásokkal is megkutatták, — melyek végeredményben azt igazolták, hogy a készlet a várt minőséghez képest 60%-kal kisebb koncentrációjú, illetve a tervezett minőséget az érces anyag-
nak csupán 15 térfogat %-a éri el. Az okok ebben az esetben összetettek. Egy-
részt fel kell tételezni, hogy a mélyfúrás véletlenszerűen egy dús érces zónát
harántolt 18.0 m vastagságban, amelynek függőleges kiterjedése volt a meg-
határozó. Ezt látszanak igazolni a bányabeli legyező kutatófúrások gyengébb
elemzési adatai is. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy a fejtés a készlet-
tel fedett terület 27–41%-át érintette csupán, tehát a feltártsága és előké-
szítettsége a területnek nem volt kielégítő.

Ellenkező tendenciájú, kedvező készletigazolóadásra ad példát a + 152.
szinti 11. p. fejtés területe. Itt gyenge minőségű, de jól megközelíthető érc-
testek fejtését tervezték, a felszíni fúrások alapján. A bányabeli kutatófú-
rások igazolták a felszínről mélyített fúrásokban harántolt ércesedést. Fejtés
a becsült készletszámítási terület 11–32%-án alakult ki. A kialakult fejtési
területen végzett főtékutatások a területre készletként becsült 0.15% Cu átlag-
minőséggel szemben 1.33% Cu minőséget eredményeztek, a számított érték
kilencszeresét.

Az érclencsék átlagos mérete

Mint az előbbi felsorolásból is kitűnik, a függőleges vastagsági harántolások
alapján becsült földtani készletszámítási tömbök területe és az érclencsék
kiterjedése nagy eltéréseket mutat. A kiemelési határ értékének növelésével
a legtöbb esetben az érclencsék mérete exponenciális jelleggel csökken. Ezért,
ha nagyobb termelékenység elérése érdekében nagy kiterjedésű fejtést akarunk
nyitni, és szelektív fejtésmódra nincs mód, akkor számolnunk kell azzal, hogy
a legtöbb esetben minőségromlás következik be, mivel egyre több olyan érc-
szegény területre is le kell termelni, mely kitermelésre érdemes érclencsék
közé iktatódik. Ismerve az érctermelés előre tervezett bázis minőségét, mely
jelenleg 0,7% Cu tartalom, a főtérfúrások alapján meghatározhatjuk az
ehhez a koncentrációhoz tartozó érclencse méretet. A négy főtékutatás átlagos
értékeként 260 m² adódik, a legkisebb átlagos lencseméret viszont 20 m².
A bányászat nyelvére fordítva azt mondhatjuk, hogy ilyen minőségű ércese-
dés maximálisan 260 m² kiterjedésű lehet, de a termelés előkészítő kutatás
során 20 m²/adat kutatási sűrűséget kell biztosítani ahhoz, hogy az ércesedés
minőségéről megbízható adatok álljanak rendelkezésre.

Irodalom — References

- BAKSA CS. (1975): Új enargitos — luzonitos — pirites ércesedés a recsi Lahóca hegy É-i előterében. Földt. Köz-
105. 1.

Analytical evaluation of the experiences of mining enargitic copper ore at Recsk and of the results of deep exploratory drilling

Dr. Cs. Baksa—J. Földessy

The mining exploitation of the Upper Eocene enargite-luzonite-pyrite ore mineralization occurring in near-surface position at Recsk has been conducted at the Lahóca deposit for more than a hundred years. In the new deposit discovered in 1969 and developed by an inclined shaft it has been run for five years now. More than 350 boreholes of 100 to 150 m depth have been drilled in the Recsk area, of which 150 have been located above the inclined shaft in a systematic grid. The paper deals with comparing the results of these drilling activities with the experiences gained in the course of mining geological explorations and mining exploitation within the inclined shaft. Production expectations have turned out to be satisfiable only by relying on an exploitation-programming based on surface explorations and detailed underground investigations. Surface explorations alone are not sufficient for the planning of the exploitation of this mineralization, owing to its peculiar geometry of occurrence and economic geological features. However, if the underground geological drilling and exploitation system optimally approaches the geometry of the reserve calculation blocks distinguished on the basis of surface geological explorations, so the difference between reserves and production data will markedly decrease.

A tokaji-hegységi ásványbányászat bányaföldtana

Dr. Mátyás Ernő

(13 ábrával)

Összefoglalás: A tanulmány első részében a tokaji-hegységi ásványbányászat-
tal kapcsolatos bányaföldtani tevékenység történeti fejlődését tekinti át. Tisztázza annak
funkcióját, viszonyát a hegység földtani nyersanyagkutatásaihoz és a földanyagok
hasznosítására kialakult — felderítő kutatástól az ásványi nyersanyag alapú termékek
előállításáig szerveződött — társadalmi munkamegosztási lánchoz.

Második részében a füzerradványi illites és bodrogszegi kaolinos nemesagyagbányák
példáján ad képet a hegység területén folyó bányaföldtani munkák karakteréről. Végül
gondolatokat vet fel a bányaföldtani tevékenység hatékonyságának fokozásával és a
jóvő szükségyszerűen növekvő bányaföldtani jellegű feladataival kapcsolatosan.

A bányaföldtan tokaji-hegységi fejlődésének általános vonásai

A bányaföldtan, mint céltudatos emberi tevékenység, a földtani nyersanyagkutatásnak
bányatérsegekhez kötődő része. Maga a földtani nyersanyagkutatás pedig ugyancsak
összetevője, egyik, módszereiben, céljában önállósult szakasza a földanyagok használat-
bavételére szerveződött társadalmi munkamegosztási lánecnak. A láncot a földtani
nyersanyagkutató, felderítő tevékenységtől a földanyagokból, ásványi nyersanyagokból
álló (vagy azok felhasználásával készült) termékekig a növekvő társadalmi szükséglet
alakította ki. A tokaji-hegységi ásványbányászat története különösen jól példázza,
hogyan differenciálódott a kezdetben a kutatást, bányászatot, ásványelőlélesztést és fel-
használást-gyártást egyesítő emberi tevékenység, hogyan alakultak ki a tevékenység,
egyes mozzanataira elkülönült részek, sőt ipari ágazatok (1. ábra).

A primitív, de komplex ásványi nyersanyaghasznosító tevékenységtől első lépcsőben
a felhasználó (pl. a kerámiaipar) kezdett elválni, majd a bányászat földtani megfigyelé-
seiből sarjadtottan a nyersanyagkutatás különült el. Végül napjainkban az ásványelő-
készítési tevékenység is gyakran különállóan jelenik meg. A bányászat teljeskörű fogal-
mából azonban egyedül a felhasználó-gyártás vált ki.

Az ismeretek, tapasztalatok felhalmozódása, rendeződése alapot teremtett a tevé-
kenységsor tagozatainak (nyersanyagkutatás-bányaművelés-ásványelőkészítés-gyártó
iparágak) tudományos szintű önállósulásához is. Az eredményesség érdekében azonban
kapcsolatuk szorossága mindenkor szükséges marad.

A bányaföldtan ebben a differenciálódási folyamatban különleges utat járt be. Eleinte
teljesen összefonódott a nyersanyagok hasznosításával kapcsolatos többi tevékenység-
gel, egyaránt betöltve a kutatási, feltárási és termelésirányítási funkciókat is. Tapasz-
talat- és ismerettömeg hiányában absztrahált, elvi tudományos alapokat ez a bányaföld-
tan még teljesen nélkülözött. A kis volumenű felhasználás nem is igényelt alaposabb
ismereteket, mint a jószerenerésére alapozott kutató-bányász szemlélet szintjét.

A termelési volumen növekedésével kedvezőtlenül tolódott el az egyensúly a nyers-
anyagok előfordulási és felhasználási tömegaránya között. A növekvő mennyiségi (és
rendszerint feszített minőségi) nyersanyagigényeket csak a napi bányászati termelés
előtt járó kutatásokkal nyílt mód zökkenőmentesen kielégíteni. A primitív bányaföld-
tantól fokozatosan elvált a bányák előterét, majd a távolabbi hegységi területeket fel-
derítő nyersanyagkutatás (2. ábra).



1. ábra. A manufakturális szinten ragadt, középkori eredetű sárospataki malomkőipart ma is a kutatási-bányászati-feldolgozási tevékenység egysége jellemzi. Részlet a botkői malomkőkvareit-bányáról. Oldalt, faragott dobbéléskő idomok láthatók

Fig. 1. Get stuck at the manufacture level, the mill-stone industry of medieval origin at Sárospatak is still characterized by the unity of explorations, quarrying, and processing. Detail from the mill-stone quartzite quarry at Botkő. Sideways, sculptured drum-filler figures can be seen

A bányatérsegek földtani-teleptani ismeretére azonban továbbra is igény formálódott, az egyre növekvő volumenű bányászat miatt. Így, bár megváltozott funkciójával, az önálló földtani kutatás mellett és ellenére is, külön ágazatként fejlődésnek indult a kezdeti idők bányaföldtana is. Az igazi reneszánsz akkor következett be, amikor az empirizmust levetkőzött nyersanyagkutatások sűrű fúrásból álló feltárt összefoglaló földtani jelentésekkel lezárt nyersanyagterületeket adtak át a bányaművelésnek. Nem csak regisztrálni, de kiegészíteni, továbbfejleszteni, elveiben és részleteiben finomítani volt szükséges a külszíni kutatások alapján kialakított földtani-teleptani helyzetképet. A bányaföldtan így lassan a bányatérsegek teleptanává vált. Nagymélységű telepek



2. ábra. A nyersanyagkutatás első lépései a Tokaji-hegységben. Kézifúrásos kaolinkutatás a mai bodrogszegi nemes-agyagbánya helyén, 1935-ben. Baloldalon az előfordulás felfedezője, NEMCSIK Antal kutatóbányász látható. (FRITS József egykorú felvétele)

Fig. 2. First steps of prospecting for raw material in the Tokaj Mountains. Prospecting for kaolin by handoperated drilling in 1935 at the site of what is now the pottery clay pit of Bodrogszeg. On the left side miner-pro prospector Antal NEMCSIK discoverer of the deposit, is seen (contemporaneous photograph by J. FRITS)

esetében pedig a bányaföldtanra várt a feladat, megszerezni azokat az információkat (ferdefúrásokkal, kutatóvágatokkal), melyek a külszínről indított kutatólétesítményekkel rentábilisan nem voltak megszerezhetők (3. ábra).

Napjainkra így körvonalazódott meghatározott hely a bányaföldtan számára a földanyag-hasznosítási társadalmi munkamegosztási láncban: külszíni földtani nyersanyagkutatás — bányaművelés (bányaföldtan) — nyersanyagelőkészítés — gyártás.

A tokaji-hegységi bányaföldtan fejlődésének történeti szakaszai

A bányászat, a nyersanyagigények fokozódása minden történeti szakaszban más funkciókat határozott meg a bányaföldtan számára. Így az egyes ipartörténeti szakaszok egyben a bányaföldtan történeti, fejlődési szakaszainak is megfelelnek. Az összefüggés gyökere, hogy a hegység ásványi nyersanyagai nem ércek, vagy energiahordozók, hanem az iparfejlődés mindenkori szintjét felhasznált szilikátos földanyagok, ún. „ipari ásványok”.

- | | |
|---|---|
| a) Történelmi középkori és újkori manufakturális helyi ipar (1820-ig) | primitív bányaföldtan
epizódikus, empirikus |
| b) Kapitalista ipar kezdetei (1820—1920) | bányaföldtan |
| c) Kapitalista ipar kibontakozása (1920—1950) | empirikus bányaföldtan |
| d) Szocialista ipar kezdetei (1950—1960) | rendszeres empirikus
bányaföldtan |
| e) Szocialista ipar kibontakozása (1960-napjainkig) | genetikai bányaföldtan
(bányatérsegek teleptana) |



3. abra. Hidrotermális feláramlási centrum kvarcittelével (sötét vonalak) és kovás impregnációval jellemzett környezetének bányászati feltárása a füzérradványi illites nemesagyagbányában. A kutatóvágat 50 m vastagságú kvarcittakaró alatt halad

Fig. 3. Mining development of the environment of a centre of hydrothermal ascension characterized by quartzite veins (dark lines) and siliceous impregnations in the quarry pit of illite pottery clay at Füzérradvány. The development gallery passes under a quartzite mantle of 50 m thickness

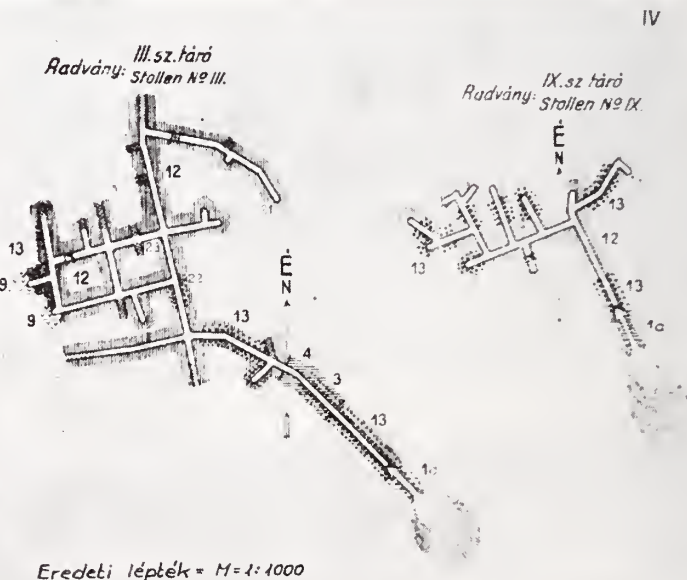
Primitív bányaföldtan elnevezéssel illethetők azok a kezdeti földtani-teleptani megfigyelések, tapasztalatok, melyek a manufakturális középkori ipar ásványi nyersanyag-lelőhelyein szükségszerűen aggregálódtak. Telkibányán a XIV. XVI. XVIII. század ércbányászata során többszáz ponton ásott és termelt a középkor embere mosható, dúsítható nemesfém tartalmú éreket. A primitív bányaföldtan ez időszaknak emberi tevékenységében gyökerezik. A régi bányaművelések horpái, a telérek csapását kísérik és mélységi tekintetben sorra az arany-konzentrálódás szempontjából optimális cementációs zónára települnek. Bár kifejezetten empirikus, de mégis földtani-teleptani ismeretek nélkül aligha sikerült volna a felszínhez legközelebb eső dúsulási zóna ilyen rendszeres termelése.

Kőzet- és nyersanyagismeret szükséges az éremozsarak számára alkalmas kvarcit és a gabonaörlési malomkövek anyagának kiválasztásához is. A XV. századra visszanyúló sárospataki malomkőbányászat és faragás mesterei már céh szervezetben adták át a malomkőfaragási tudással együtt a kőzetre és annak bányászatára vonatkozó ismereteket is.

Mint minden középkori helyi ipart, a nyersanyagkutatás — bányászat — előkészítés — gyártás tér- és időbeli egysége jellemezte az üveg- és kerámiaipart is. Az üveggyártáshoz szükséges szilikátanyagot például, a „békasót” a hegység perlitkibúvási és a patakok (Kemence-patak) perlit- és kvarchomokja szolgáltatta. A II. Rákóczi Ferenc által alapított üveghuták 1916-ig váltogatták helyüket a hegység területén (Óhuta, Középhuta, Újhuta), majd az üvegipar lehanyatlásával ezek telephelyein indult a hegység kerámiaipara. A formázható, fazekasipari nyersanyag nem egy esetben (Telkibánya, Hollóháza) éppen az érekkutató bányászok táróiból kikerült telérkísérő, hidrotermális elbontási eredetű agyagos kőzet volt. A füzérradványi Korom-hegy illites nemesagyagát és a telkibányai Baglyas-hegy kaolinját is érekkutató bányászok fedezték fel. A hegység középkori ásványi nyersanyagfelhasználó iparágai (érebányászat, malomkögyártás, kerámiaipar, üvegipar) között szoros kapcsolatok, kölcsönhatások voltak jellemzőek.

Az empirikus bányaföldtan a kapitalista ipar kezdeteit és kibontakozását jellemzi. Két nagy időszakot fog át (1820—1920 és 1920—1950). Az első időszakra epizódikus, a másodikra többé-kevésbé rendszeres felvételek jellemzőek. A megnövekedett termelés és különösen a második időszakban megnövekedett konkurencia harcok konkrét ismereteket igényeltek a nyersanyagok településmódjára, minőségviszonyaira vonatkozóan. Az ismeretek forrása mindig a már megkezdett bányászati kutatólétesítmény volt. A szemléletet adat- és tapasztalatgyűjtés jellemezte. Összefüggések, törvényszerűségek megállapításához az adatok még nem voltak elegendőek. A kutatólétesítmények oldalánálán észlelési adatait térképen feltüntető bányaföldtani felvételek voltak jellemzőek.

Az első időszakban nagy utazók (RICHTHOFEN F., SZABÓ J., WOLF stb.), később a XX. században szorgalmas adatgyűjtő geológusok (LIFFA A., ROZLOZNIK P., HOFFER A., MAIER I., FRITS J.) járták a hegység területét és adtak tanácsokat, leíró jellemzéseket, szakvéleményeket a kutató bányász magánvállalkozók számára (Várszély-Test



4. ábra. A füzérradványi Korom-hegy századeleji kutató-termelő táróinak bányaföldtani felvétele. A vágatok melletti képződményábrázolás szemebetűnő. Összefüggéseket még az egymás melletti vágatok esetében sem mutattak ki (1935).
J e l m a g y a r á z a t: 1/a. Nyirok és riolitörmelék, 3. Sárgaagyag riolitörmelékkel, 4. Sárgaagyag, 9. Riolit, 12. Kaolin, 13. Riolitnúrvas kaolin

Fig. 4. Mining geological surveying of the development- and producing adits driven early this century into the Korom-hegy at Füzérradvány. The graphic representation of the various formations beside the galleries is remarkable. The authors did not detect any relation even in the case of galleries adjacent to one another (1935). L e g e n d: 1/a. Loess-loam and rhyolite debris, 3. Yellow clay with rhyolite detritus, 4. Yellow clay, 9. Rhyolite, 12. Kaolin, 13. Kaolin with rhyolite detritus

vérek, Barna-Testvérek, Bodnár-Testvérek). A bányaföldtani felvételek a szakvélemények alapján készültek (4. ábra).

Szigorú empirikus, nyersanyagcentrikusság, laboratóriumi anyagvizsgálat-szegénység jellemezte az ezidőszaki bányaföldtant. A méréseken alapuló vágat- és vājvégszelvények adatainak értelmezésére, területi, vagy mélységi egyeztetésére az 1940-es évekig nem került sor. A mellékkőzeteket a felvételeket végzők alig vizsgálták. Élesen elkülönült a külszíni, elsősorban térképező geológiai kutatás a bányaföldtantól, ahol mellékkőzetek vizsgálata alapján, kevés adatból nagy szintézisek formálása volt a kor általános törekvése. Csak a munkát végzők zsenialitásában gyökerezik, hogy megállapításaik (SZABÓ J., HOFFER A.) egyszerűen máig is időtállóak. Az adatok regisztrálásában e korszak földtani irodalmi termelése napjainkra is példamutató.

Az empirikus bányaföldtan ellátta a kis volumenű bányászat (nyersanyagokként, előfordulásonként 100–200 t/év) kutatási, termelés előkészítési és minőség-vizsgálati funkcióit is. Emellett hatással volt a külszíni nyersanyagkutatások telepítésére is. Az 1930–1950 közötti időszakban a háborús dekonjunkcióra ellenére is gombamódra szaporodtak a hegység apró nemesagyg- és egyéb nemerees ásványi nyersanyagbányái.

A bányászat államosításával (1950) a termelés tervszerű vitelére irányuló törekvések a lefejtendő nyersanyagok pontosabb teleptani, földtani meghatározását és minőségviszonyainak ismeretét igényelték. A bányatérsegek epizódikus geológiai felvétele ehhez már nem volt elegendő. A mennyiségi igények is emelkedtek, a feltárt bányatérsegek viszonyainak regisztrálásán túlmenően már a csatlakozó, majdan fejtésre szánt szegélyterületek teleptani viszonyainak megismerésére vált a bányaföldtani kutatások elsődleges céljává. Mivel a külszíni nyersanyagkutatás még mindig a földtani térképezés szintjén mozgott, az államosított bányászat szinte valamennyi bányájában megkezdte a peremi teleprések bányászati kutatását. A kutatóvágatok vizsgálatára az epizódikus empirikus bányageológiai észlelések helyébe *rendszeres, de módszereiben még empirikus* bányaföldtan alakult ki. Füzérradványban illites nemesagygat, Bodrogszegiben, Sárospatakon, Mád-Bombolyon kaolint, Erdőbényén kovaföldet, Rátkán, Komlósán bentonitot voltak hivatva kutatni a telepített vágatrendszerek. Mintegy behálózta az államosított kis üzemek környékét.

A kutatásokat a horizontális irányok vizsgálata jellemezte. Vertikális kutató-feltáró aknáknak, ereszkék hajtását az energiahiány és a víz-melés megoldatlansága, valamint a duzzadékony, agyagos kőzetek gátolták. Nem véletlen, hogy ezek a munkálatok elsősorban a vertikális kifejlődésű telepek (Komlóska, Mád-Bomboly, Sárospatak) esetében vezettek eredményre. Füzérradványban pl. több km hosszúságú vágatrendszer meddő, vagy csak apró leneséket hordozó fekvőkőzetben került kihajtásra (5. ábra).

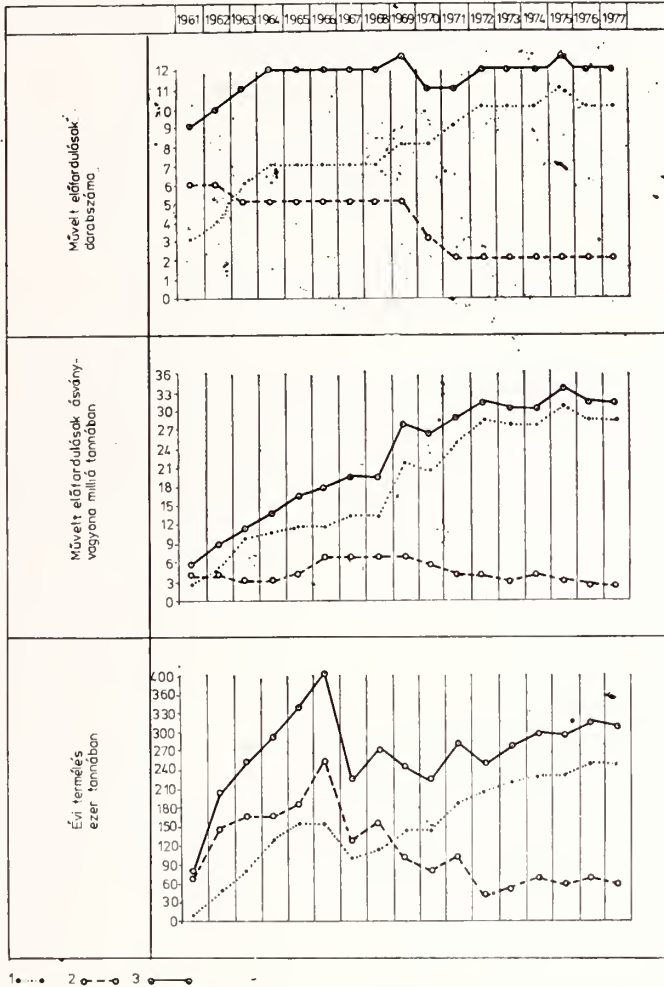
A vágatrendszerek tanulmányozása a bányaföldtan minden addiginál magasabb szintre való emelkedését eredményezte. A rendszeres vājvég-felvételek, oldalfal szelvényezések időszaka volt ez. Megindult nemesak a telepek, de a mellékkőzetek anyagvizsgálata is. Sorra szerveződtek az üzemi és központi laboratóriumok, intézetek, formálódtak a feltételek a bányásztól független, a termelés előtt haladó, külszínről indított, vertikális feltárást is biztosító nyersanyagkutatások számára. A felhasználás területileg szinte teljesen elvált az időszakban a bányászati termelőhelyektől. A hegység nyersanyagait a korábbi helyi ipari felhasználás helyett az ország különböző üzemibe szállítják. Szárazórléses eljárással bővülnek és megépülnek az első ásványelőkészítő üzemek is. S az 1960-as évek elejére kialakulnak az ásványi nyersanyaghasznosítási tevékenység-sor tagozatai. A bányaföldtan további fejlődésének alapját éppen a külszíni fűrészes tevékenység megindulása és rendszeressé válása szolgáltatta. 1958–1975 között 1237 db kutatófűrés mélyült nyersanyagkutatási célzattal a hegység területén. A teljes fűrészi folyóméter meghaladta a 63 km-t. A laboratóriumi vizsgálatok volumenét mutatja, hogy mintegy 8,5 millió Ft értékű vizsgálat történt a kivett fűrészekon. A kutatásokra fordított összeg ez időszakban eléri a 90 millió Ft-t. Eredményként 19 összefoglaló földtani jelentés 13 ásványi nyersanyag 19 előfordulásáról adott, minden eddigienél részletesebb, földtani-teleptani képet. A bányászat több millió tonnáss, minőségükben és településük tekintetében ismert telepeinek művelését, kitermelését kapta feladatul. Az ez időszakban indított vágatok, bányászati letakarítási munkák már nem az „ismeretlen előtér”, de a fűrészyukak által jelzett telepek felé haladtak. A bányaföldtan a fűrészyukak által nyújtott információk ellenőrzését, kiegészítését, a fűrészes- és minőségváltozások, valamint a tektonikai zavarok pontosítását előzta. Időközben a gépesítés előrehaladtával, az emberi munkaeegység növekedésével a korábbi sekély mélységű bányászatot mind több helyen gépesített külfajteses művelésnód váltotta fel (6. ábra). Napjainkra a mélyművelésű bányák száma kettőre (füzérradványi illites nemesagyg, bodrogszegi kaolin) esökkent. Az éves össz nyersanyagtermelés alig 20%-a kerül ki ezekből a



5. ábra. Az 1956-ban FRITS József által telepített Füzérradvány — Korom-hegyi Borai-táró bejárata. Innen ágazott el a több km hosszúságú, főként meddő kőzeteket feltáró vágatrendszer (DR. ZELENKA T. 1960. évi felvétele)

Fig. 5. Entrance to Borai-Adit on the Korom-hegy at Füzérradvány, sited by J. FRITS in 1956. This was the starting point, whence a system of development galleries several kilometres long cutting for the most part barren rocks would radiate (made in 1960 by DR. T. ZELENKA)

bányákból. A 20 évvel ezelőtti, szinte kizárólagosan mélyműveléses bányászat mellett dolgozó bányaföldtan számára új típusú feladatkör, a *külfejtések földtani-teleptani vizsgálata* fogalmazódott meg. Korábbi értelemben vett mélyműveléses bányaföldtani munka csak a füzérradványi és bodrogszegi bányákban folyik ma.



6. ábra. A tokaji-hegységi nemérces ásványi nyersanyagok bányászati művelési módjának és ásványvegyenyejének időbeli alakulása. J e l m a g y a r á z a t: 1. Külfeltés, 2. Mélyművelés, 3. Összesen

Fig. 6. Variation in time of the methods of mining extraction and the mineral reserves of nonmetallic mineral raw materials in the Tokaj Mountains. L e g e n d. 1. Open-air mine pit, 2. Uderground workings, 3. Total

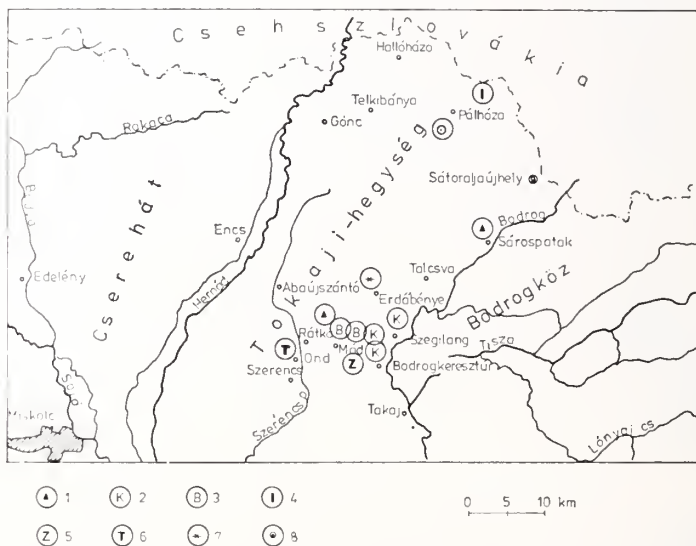
A Tokaji-hegység jelenlegi bányaföldtana

Az utóbbi évtizedek kutatási és bányászati beruházásai során a Tokaji-hegység a nemérces ásványi nyersanyagok egyik legfontosabb termelési területévé vált. 13 ásványi nyersanyag 27 változatát 12 bányauzem termeli, 5 előkészítő üzem dolgozza fel értékesítési félkésztermékké. 27 értékesítési irányban mintegy 120 ipari felhasználó felé 45 féle nyers, vagy előkészített termék hagyja el a hegység területét. E helyzetben messze a bányászat előtt járó, új nyersanyagterületek felkutatásával foglalkozó földtani kutatás feladata az

állandó nyersanyagutánpótlás biztosítása. (Az évi termelés 320–350 et nyersanyag.) A bányaföldtan feladatául a termeléssel kapcsolatos nyersanyagminőség és teleptani felvétel körvonalazódik. Nem elég már csak regisztrálni, de a termelés számára előre szükséges jelezni a várható minőségi és teleptani helyzetet. A nyersanyagok és nyersanyagváltozatok ijesztő sokasága ellenére a munkát megkönnyíti, hogy azok genetikailag és földtani alkat tekintetében hasonlóak, sőt együtt fordulnak elő. A 13 ásványi nyersanyag általános jellemzői:

- kivétel nélkül alumíniumszilikátosak,
- kémiai összetételükben a kőzetalkotó főelemekből állnak,
- hasznos komponenseik elsődleges vulkanogén, vagy másodlagos mállási ásványok,
- képződés szempontjából jól definiálható kőzetfáciessorok tagjai,
- ismert fő tömegükben felszíni, vagy felszínközeli helyzetűek.

Közös jellemvonás továbbá, hogy a nyersanyagok hasznos tulajdonságai meghatározott ásványos komponensekhez kötődnek. E komponensek képződési, teleppé halmozódási feltételeit pedig az elmúlt évek kutatásai tisztázták. Ismertek a nyersanyagképző folyamatok kőzetfációs sorai is (hidrotermális kőzetfáciések, limnikus üledékfáciések, vulkáni működés kőzetfáciesei). Ilyen ismeretekkel és ezen ismereteket tartalmazó részletes összefoglaló földtani jelentésekkel felvértezve, van mód a 10 működő külfejtés állapotának, minőségviszonyainak gyors, a termeléssel egyidejű regisztrálására. Elsősorban



7. ábra. A Tokaji-hegység működő ásványbányái. J e l m a g y a r á z a t: 1. Kvarcit, 2. Kaolinos nemesagyg, 3. Bentonitos nemesagyg, 4. Illites nemesagyg, 5. Zeolitos riolitufa, 6. Kálitufa, 7. Kovaföld, 8. Perlit (A nyilvántartott nyersanyagok: 1. Kvarcit, 2. Kaolin, 3. Kálitufa, 4. Vasokker, 5. Bentonit, 6. Illites nemesagyg, 7. Zeolitos riolitufa, 8. Trasz, 9. Horzsáhomok, 10. Perlit, 11. Kálitracit, 12. Diatomaföld, 13. Pleisztocén vályog)

Fig. 7. Mines of nonmetallic mineral deposits in operation in the Tokaj Mountains. L e g e n d: 1. Quartzite, 2. Kaoliniferous pottery clay, 3. Bentonitic pottery clay, 4. Illitic pottery clay, 5. Zeolitic rhyolite tuff, 6. Potash tuff, 7. Diatomaceous earth, 8. Perlite. (Raw materials recorded: 1. Quartzite, 2. Kaolin, 3. Potash-tuff, 4. Iron-ochre, 5. Bentonite, 6. Illitic pottery clay, 7. Zeolitic rhyolite tuff, 8. Trass, 9. Pumice sand, 10. Perlite, 11. Potassium-trachyte, 12. Diatomaceous earth, 13. Pleistocene)

időigényes munka ez, az alkalmazott módszerekre, mesterségbeli fogásokra itt nem térünk ki, *de hangsúlyozzuk, külfejtéseink jelenlegi bányaföldtana kifejezetten bányatérsegekben művelt teleptaninak minősül.*

A 13 ásványi nyersanyag közül a vasokker és a kálitraehit nincs termelés alatt. Epizódikus termelés jellemzi a traszt, a horzsahomokot és a pleisztocén vályogot. A többi nyersanyag, az illites nemesagyag és egyetlen kaolinelőfordulás kivételével, külfejtéssel termelt. A 7. ábra a működő bányákat és azok térbeli eloszlását mutatja.

A nyersanyagféleségek nagy számát (27) a működő bányákkal összevetve (13) kitűnik, hogy egy előfordulás szükségszerűen többféle anyagot is szolgáltat és érthető a külfejtések bányaföldtani szolgálatára háruló feladatok.

A mélyműveléses bányáknál vágatszelvevényezés, részletes mintavételezés, laboratóriumi elemzések, minőség-elozslási és tektonikai térképek kell hogy kövessék a termelés megnövekedett volumene miatt mind gyorsabban haladó bányászatot. A mélyművelések esetében a bányaföldtan fő feladata a kutatófúrások nyújtotta vertikális ismeretesség horizontálissal való kiegészítése. A hegység ásványi nyersanyagait különösen nagy laterális fáciesváltozások jellemzik, így a mélyműveléses bányaföldtan szintjét tekintve, ugyanezek bányatérsegekben művelt teleptan rangjára emelkedett.

Füzérradványi illites nemesagyagbánya

Felfedezése az 1920-as évek elején telkibányai érekkutató bányászok nevéhez fűződik. A Korom-hegy — Emberkő vonulat pirites, hidrotermális kvarcit-teléreiben, ereiben és limnokvarcitjában aranyat keresve, ők bukkantak rá a plasztikus fehér nemesagyagra. Kíváló kerámiai tulajdonságait a kőedény manufaktúrák mesterei ismerték fel. Azóta a mintegy 3 km hosszúságú, kvarcittakaró által védetten kiperarálódott eróziós vonulat folyamatosan illites nemesagyagbányászat színtere. A K-i lejtőkön számos kutató és termelő táro települt.

A bányaföldtan ez előfordulással kapcsolatosan is végigjárta a fejlődés valamennyi lépcsőjét, a primitív bányaföldtan szintet, az empirikus leíró időszakot, az államosítás utáni nagy bányászati feltáró munkát. A termelési gondokkal küzdő üzem nyersanyag-problémáinak megoldására 1966–1969 között 43 db, összesen 3187,8 fm, átlagosan 74,0 m mélységű fúrás mélyült. Az előzetes kutatás 780 em²-t, a részletes 300 em²-t fogott át. Eredményként több millió tonna illites nemesagyagvagyon határolódott le a Korom-hegy-Emberkő gerincét követő csapással az egykori hidrotermális feláramlási tengelyt kísérő pásztában. A 70,5×70,5, a peremeken pedig csak 100×100 m-es fúránhálózat ahhoz elegendő részletességű ismeretességet biztosított, hogy a bányászat nagy vonalakban a területen megtervezhető legyen (András-táro). A minőség és fáciesváltozások, melyek az összlet általános földtani-teleptani karakterét meghatározzák, azonban kiegészítésre szorulnak. A bányaföldtan feladata, hogy kutatóvágatokkal, bányabeli fúrásokkal tisztázza a fáciesviszonyokat. Három földtani folyamat kőzetfácieseit kell itt elkülöníteni, mert a fáciessor egyike a hasznosítható illites nemesagyag. A három földtani folyamat egyben a telepkepződés három feltételét elégítette ki:

vulkáni anyagszolgáltatás (piroklasztikum szórás):
vulkáni utóműködés (hévforrások):

anyakőzet
hasznos komponens,
illit képzése Fe^{+++}
ion mobilizáció
a hasznos, agyagos
komponensek szelek-
tív szedimentációs
dúsítása.

limnikus üledékképződés:

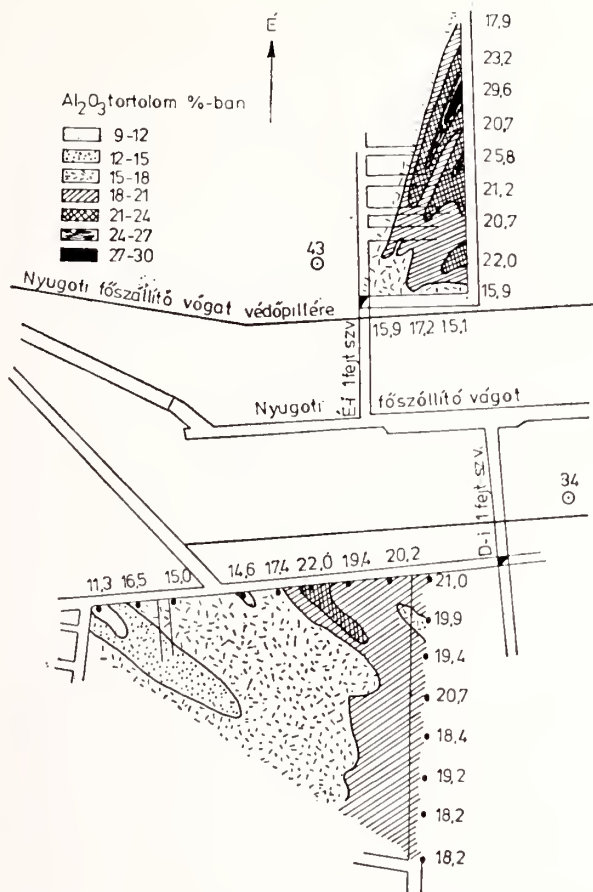
A képződmények kőzettani arculatát a kölcsönhatásban lévő folyamatok intenzitásvizsgálatai döntik el. Mindig a legintenzívebb folyamat kőzettani jegyei érvényesülnek. A keresett fácies térbeli regisztrálásához, meghatározásához bányabeli kutatófúrások és vágatszelvek segítenek hozzá. A sűrűn (5 méterenként) vett minták elemzési eredményeiből számított izovonalas térképek a minőség térbeli eloszlását hivatottak tükrözni (8–9. ábra).

A hidrotermális tengelyre (Korom-hegy-Emberkő vonulat csapása) merőlegesen telepített kutatóvágatok szintenként tárják fel az agyagásványos elbontási fáciesövek helyzetét. Pontosítják az interpolációs módszerekkel, a fúrások alapján valószínűsített fácies-, illetőleg telephatárokat. Az illites nemesagyag pelites üledékekhez kötötten a hidrotermális kovásodással jellemzett tengelyétől 30–50 m távolságra — nagyon szeszélyes határokkal lezárt — É–D csapású övezetet formál. Felette, 20–50 m vastagságban, a



8. ábra. Epigenetikus hidrotermális hatásokra vasoxidokkal szennyeződött illites nemesagyag a füzérradványi András-táró kutatóvágatának vágójégén. A vasoxidos szennyeződés az agyagos kőzet csúszási, tömörödési, elválási felületeit követi

Fig. 8. Illitic pottery clay to which iron oxides have been admixed as a result of epigenetic hydrothermal effects at the working face of the development gallery of András Adit at Füzérradvány. Iron oxide impurities are controlled by surfaces of sliding, compaction and jointing within the argillaceous rock



9. ábra. Az illitminőség meghatározó Al₂O₃-tartalom területi változásainak nyomonkövetése a bányavágatok földtani főlvétele és a vett minták elemzése alapján a füzérradványi nemesagyagbánya Ny-i mezójében

Fig. 9. Tracing spatial changes in the Al₂O₃ content determinant of illite quality on the basis of the geological surveying of mine galleries and the analyses of samples recovered from the western field of the pottery clay mine of Füzérradvány

hidrotermális működés megélénkülése következtében létrejött limnokvareit-takaró helyezkedik el. A telepítettnél sűrűbb fúrásálózat a kvarcittakaró miatt nem volna gazdaságos. A mintegy 20 m vastagságú telepes szintben a kutatás bányabeli fúrásokkal és kutatóvágatokkal folyik.

A bodrogszegi kaolinós nemesagyagbánya

Felfedezése a bányaföldtan fejlődésének empirikus szakaszával esik egybe. 1932-ben NEMCSIK Antal kutatóbányász fedezte fel a Hosszúmaj-Poklos vonulat és a Cigány-oldal által határolt völgy vízmosásának talpán. Első kutatási eredményeinek bányaföldtani ábrázolása is a kor empirikus bányaföldtani szemlélete jegyében készült (10 ábra).



10. ábra. A bodrogszegi kaolinos nemesagyagbánya első feltárásainak bányaföldtani ábrázolása LIFFA A. (1935) felvétele szerint. J e l m a g y a r á z a t: 5. Sárgaagyag, 11. Sárgaagyag kaolinzárványokkal, 11/a. Sárgaagyag riolittörmelékekkel, 12. Kaolin, 13/a. Riolittufa (a bekarikázott számok mintavételi helyeket jelölnék)

Fig. 10. Mining geological graphic representation of the first development openings into the kaoliniferous pottery clay mine of Bodrogszeg as recorded by A. LIFFA (1935). L e g e n d: 5. Yellow clay, 11. Yellow clay with kaolin inclusions, 11/a. Yellow clay with rhyolite debris, 12. Kaolin, 13/a. Rhyolite tuff (numerals encircled indicate sampling points)

A termelés 1936. óta folyamatos. Az előfordulás középső részén mintegy 40 m vastagságban omlasztásos fejtéssel történt a bányászat. A nemesagyagtest maga 25–30 m vastagságú lencsét formál, fedő andezitösszlet és fekvő horzsakőüvegtufa változatos kifejlődésű sorozata között. A bányászat évtizedeken keresztül az előfordulás központi részén, alig 10 em²-nyi területre koncentrálódott. Számítások szerint a 40 év alatt kibányászott anyag mennyisége meghaladja a félmillió tonnát. A kibányászott nyersanyag felett 25 m-t meghaladó mélységű felszíni horpa alakult ki. Karéjos szakadásai szembetűnően tükrözik a bányászat következtében ma is hatékony földmozgásokat (11. ábra.).

1961-re a központi terület készleteinek jelentős része elfogyott. Szükségessé vált a környezet fúrásos kutatása, hiszen a bányaterületről indított kutatóvágatok a K-i oldalon mindenütt a horzsakőüvegtufában, a Ny-i részen pedig

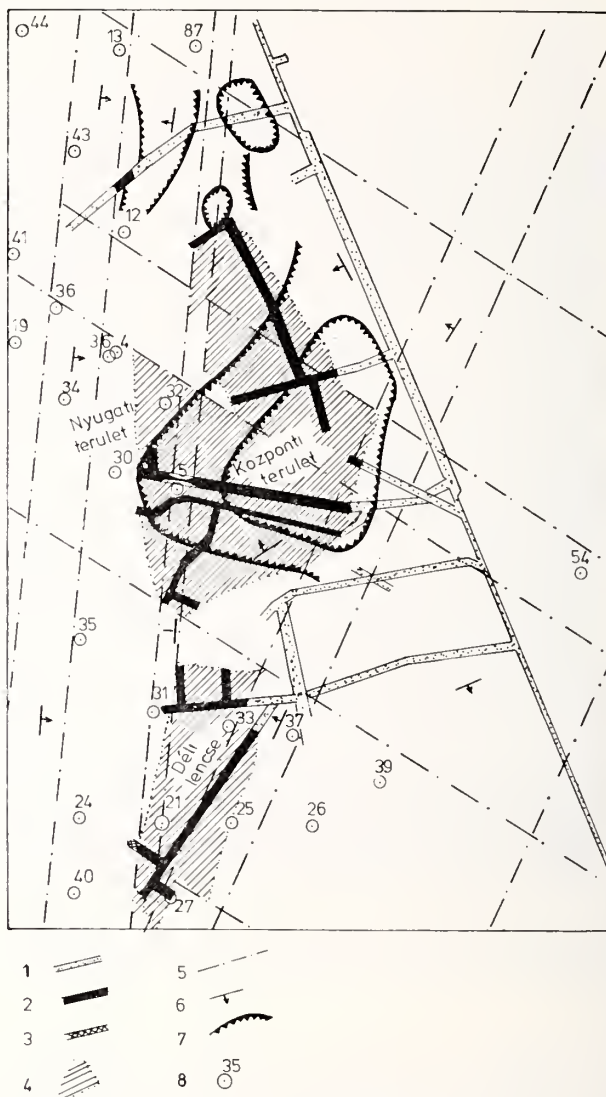


11. ábra. A bodrogszegi kaolinos nemesagyagbánya központi területe felett kialakult felszíni szakadás, horpa képe. A horpa fenéktérszínén állandóan összegyűlik a csapadékvíz

Fig. 11. Surface subsidence, collapse-in, above the central area of the kaoliniferous pottery clay mine of Bodrogszeg. Meteoric waters will always accumulate on the bottom of the subsidence

az andezitben akadtak el (12. ábra). Ez a megfigyelés adta az alapot a hatvanas évek elején annak a genetikai gondolatnak megfogalmazásához, mely szerint a bodrogszegi nemesagyagtelep a horzsakőüvegtufa és az andezit kontaktusán, diszkontinuális, tektonikai felület mentén kialakult hidrotermális eredetű agyagásványos tömeg.

Az 1962-ben indított fúrásos kutatás sokkal bonyolultabb teleptani képet eredményezett. Összesen 72 db fúrás, 30×30 és 30×60 m-es hálózatban tárta fel a régi bányaterület környezetét, majd ritkább hálózattal a tágabb környéket is. A lemélyített fúrási folyóméterszám 1962–1972. között 4664,6. A kutatási költségek — geofizikai vizsgálatokkal együtt — elérik a 6,1 millió Ft-t. A kutatás eredményeként a központi bányaterülethez újabb, művelésre alkalmas teleprészek voltak csatolhatók (Déli-lencse, Nyugati-terület), a tágabb, mintegy 6 km^2 -nyi területen pedig kibontakozott a nemesagyagtelep földtani hovatartozása a Tokaji-hegység ezen részének vulkáni képződménysorában.



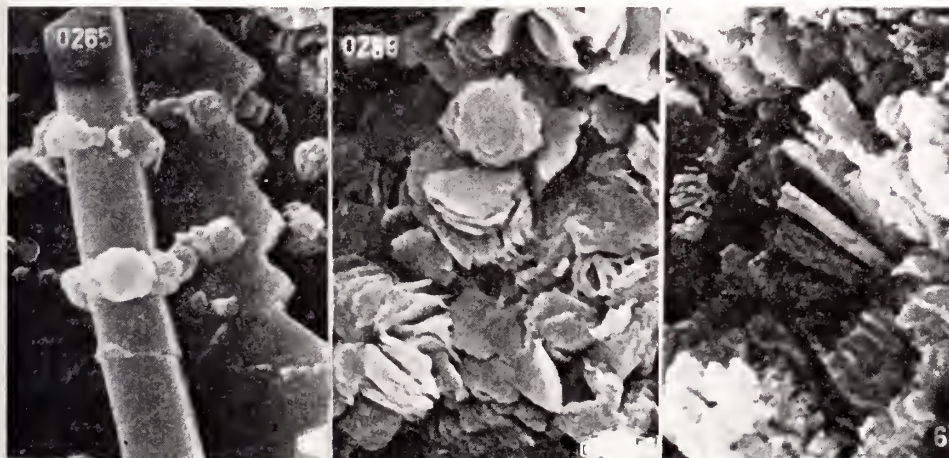
12. ábra. Tektonikai vonalak, lencsehatárok nyomozása bányaföldtani módszerekkel a bodrogszegi kaolinbányában. A vágatrendszer szintje: Központi terület 112 m tszf., Déli lencse 116 m tszf., Altáró 112 m tszf. Jel magyarázat: 1. A vágatokban feltárt fekvő horzskőüvegtufa, 2. A vágatokban feltárt kaolinos nemesagyag, 3. A vágatokban feltárt fedő réteges tufit, 4. A kaolinos nemesagyaglencse elterjedési területe a feltárás szintjein, 5. Tektonikai vonal, 6. A tektonikai blokkok orientációja, 7. A bányaműveletek felszíni szakadásának kontúrja, 8. Kutatófúrás

Fig. 12. Tracing tectonic lines, lens boundaries by mining geological methods in the Bodrogszeg kaolin mine. Level of the system of galleries: Central area 112 m a. s. l., Southern lens 116 m a. s. l., Adit 112 m a. s. l. Legend: 1. Pumice-glass tuffite uncovered by the galleries, 2. Kaoliniferous pottery clay uncovered by the galleries, 3. Overlying stratified tuffite uncovered by the galleries, 4. Extension area of the kaoliniferous pottery clay lens at the development levels, 5. Tectonic line, 6. Orientation of tectonic blocks, 7. Contour of surface subsidence due to undermining, 8. Exploratory borehole

A nemesagyagtelep horzsakőüvegtufa felszínén kialakult sekélyvízű limnikus üledékgyűjtő olyan lerakódásának minősül, melynek anyagában az andezit-lávaarak autohidratációs agyagásványtömegei is bennfoglaltatnak. Maga a kaolinit és fireclay főtömeg klimatikus-terresztikus mállási folyamatok és szelektív szedimentáció következménye. A telep a sekélyvízű, növényzetmentes üledékgyűjtő pelites fáciesével azonosul. A szegélyein homokos, majd konglomerátumos üledékekbe megy át. Felhalmozódását szingenetikus tektonikai mozgások kísérték.

A fent leírt földtani-teleptani helyzet határozza meg a bányaföldtan itteni feladatait. A felszíni szakadások miatt a bánya szűkebb környezetében már kutatófúrásokat telepíteni nincs lehetőség. A szerkezeti vonalakkal (Bodrogvonal, Hernád-vonal) erősen felszabdalt területen a telep mozaikszerűen illeszkedő, erősen billent helyzetű tektonikai blokkokra bontott. A tektonikai határokat és a fáciesváltozásokat csak bányavágatokkal van mód nyomozni. A billent helyzetű testek kutatása vágatokból talpfúrásokkal történik. Nyersanyagminőségi probléma alig van. A homokos és a pelites fáciesek makroszkóposan is könnyen elkülöníthetők, így a „meddő” és a hasznosítható anyag a termelés során elválasztható. A bányaföldtani felvételek elsősorban a fácies és tektonikai telephatárok nyomozását, meghatározását célozzák.

A bodrogszegi kaolinos nemesagyagtelep ipari felhasználását két jellemző tulajdonsága, a fehérség (78% felett, barit etalonra) és tűzállóság (min. 32 SK) alapozta és alapozza meg. Mindkettőt a kaolinit és a fireclay halmazok kölcsönzik az egyébként törmelékes anyaggal terhelt fehér, tetszetős színű agyagnak. A papíripar megnövekedett szükségletei miatt a bánya nyersanyagellá-



13. ábra. A kaolinitképződés nyomon követése a bodrogszegi kaolinos nemesagyagbánya földtani összetételében. A. Kaolinitkristályok képződése az andezit földpátjainak diszkontinuális felületeinél; B. Kötegszerűen rendeződött kaolinit-halmazok autohidratációs-hidrotermálisan bontott andezit lithoklázisaiban; C. A bodrogszegi kaolinos nemesagyagtelep kötegszerűen rendeződött kaolinit-fireclay halmazai (Scanning mikroszkópi felvételek, nagyítás 10,000×, Fém. Kut.)

Fig. 13. Tracing kaolinite formation in the geological complex of the kaolinitiferous pottery clay mine of Bodrogszeg. A. Formation of kaolinite crystals at the discontinuities of feldspars in the andesite; B. Bundle-like kaolinite aggregates in the lithoclasts of autohydrated-hydrothermally decomposed andesite; C. Bundle-like kaolinite-fireclay aggregates of the kaolinitiferous pottery clay deposit of Bodrogszeg (Scanning microscopic results, magnification 10,000×, Fém. Kut.)

tottsága alig néhány évet tesz ki. Szűkebb környezetében a kutatások ipari jelentőségű hasonló nemesagyagot nem találtak. Felderítették azonban a nemesagyagtelep genezisének körülményeit. Eszerint mindenütt várható hasonló telepkifejlődés, ahol

- megfelelő alapanyag, tehát andezit és horzsakőüvegtufa,
- agyagásványképző energia: klimatikus—terresztrikus mállás, andezit autohidratációs elbontódása,
- és a szarmata vulkanizmus szünetében a málladékanyag szelektív szedi-mentációja lezajlott (13. ábra).

Eddigi kutatási adataink a Kelet-szlovákiai Mihalovce, Erdőbénye és Mezőzombor térségéből, a hegység D-i szegélyéről jeleznek hasonló geneziséű tűzálló fehéragyag-telepeket. A bodrogszegi, 40 éve működő kaolinbányászat távlati perspektíváit újabb előfordulásokon a vulkáni hegységszegély e genetikai feltételeket biztosító ősföldrajzi szintjei hordozzák. A telepek kifejlődése, helyzete, nagy valószínűség szerint mélyművelési és bányaföldtani kutatási módszereket fog igényelni. (Mindennél 50—80 m-es fedővastagságok jellemzőek.) A bodrogszegi típusú tektonikai vonalak és fácieshatárok nyomozására profilozott bányaföldtani tevékenység továbbra is a hegység földtani kutatásainak napirendjén marad.

A bányaföldtan várható feladatai

A nemérees szilikátos, alumíniumszilikátos, főként az agyagásványos nyersanyagok iránt az érdeklődés fokozódik. A mennyiségi igények mellett a minőségi követelmények is növekednek. A bányászat mellé rendelt kutatási, bányabeli, teleptani, termelésirányítási feladatok megoldására hivatott bányaföldtan számára újabb feladatok fogalmazódnak meg: gyorsan, a nagyüzemi termeléssel egyidejűleg regisztrálni és előrejelezni a várható minőségi, vagy egyéb változásokat. Tendencia, hogy a gyártó felhasználó ipar már nem természetes és következőképpen ingadozó minőségű, hanem előkészített, átlagosított, standardizált anyagokat igényel. Az előkészítés is és a bányászat felgyorsuló üteme is gyors és relatíve pontos anyagvizsgálatot tesz szükségessé a bányászati létesítmények előrehaladásával egyidejűleg vett mintaanyagokból. A hosszú laboratóriumi átfutási idő lecsökkenti a már bizonyos mértékig *bányüzemi, helyszíni MEO jellegű munka* hatékonyságát. Szilikátos nyersanyagokról lévén szó, a hagyományos kémiai elemzések gyorsvizsgálati módszerekkel való felváltása jelenthet előrelépést. A hagyományos kémiai módszerek mellett szerepet kapnak a geofizikai, bányatérsegen belüli kutatási módszerek is. Olyan kőzetek, kőzettestek lehatárolására, melyek hasznos komponense magas K_2O tartalmú, rádióaktív, a K^{40} -es izotóp sugárzására alapozott módszerek vannak kipróbálás alatt, melyeket a telkibányai ércesedés kutatásánál metasomatikus eredetű nagy K_2O -tartalom kimutatására a vágatokban sikerrel alkalmaztak. Kvarceitos, kovás és agyagásványos képződmények határfelületeinek meghatározása is keresztülvihető geofizikai módszerekkel. A hegység ásványbányászati bányaföldtanának további fejlődését, felzárkózását a megnövekedett követelményekhez, ezen új, gyorsvizsgálati módszerek bevezetése szolgálhatja.

Irodalom — References

- BENKŐ F. (1970): Ásványkutató és bányaföldtan. Műszaki Könyvkiadó Budapest
- FRITS J. (1953): A sárospataki kaolinlőfordulás összefoglaló földtani jelentése és készletszámítása. Kézirat
- FRITS J. (1955): A szegllongi kaolinlőfordulás összefoglaló földtani jelentése és készletszámítása. Kézirat
- HOFFER A. (1925—26): Geológiai tanulmány a Tokaji-hegységben. Debreceni Tisza István Tud. Társ. Honism. Bizotts. kiadványa II. köt. 1. füz.
- KISS L. (1969): Finomkerámialpári nyersanyagkutatás a Tokaji-hegységben. SZIKKTI kézirat. Témaszám 110/60. Budapest
- LIPPA A. (1933—35): Néhány hazai kaolin és tűzállóanyag előfordulás geológiai viszonyai. M. Kir. Földtani Int. Évi jel. III. köt.
- MÁTYÁS E. (1967): A Mád környéki neogén vulkáni utóműködés. Egyetemi doktori értekezés. ELTE adattár
- MÁTYÁS E. (1975): A Tokaji-hegység nemérees ásványi nyersanyagainak földtani-teleptani viszonyai. Kandidátusi értekezés
- MÁTYÁS E. (1973): Mád környékének földtani-teleptani viszonyai. BKL Bányászat 106. évf. 1. sz.
- MÁTYÁS E. (1974): Új illites nemesagyagbánya Füzérradványban. BKL Bányászat 107. évf. 3. sz.
- MÁTYÁS E. (1977): 40 éve működik a bodrogszegi kaolinos nemesagyagbánya. Kézirat
- MÁTYÁS E.: Hydrothermal mineral parageneses in some fields of postvolcanic activity. IX. Kárpát-balkáni Kongr. 4. köt. Akadémia kiadó
- PETRIK L. (1838): A riolitos kőzetek agyagipari célokra való alkalmazhatósága. M. Kir. Földtani Int. kiadványai
- SZABÓ J. (1867): Tokaj-hegyljái Album. Budapest
- SZÉKYNÉ FÜX V. (1970): Telkibánya ércesedése és kárpáti kapcsolatai. Budapest
- VARJU GY.—MÁNDY T. (1955): A szegllongi kaolinlőfordulás összefoglaló földtani jelentése és készletszámítása. Kézirat

Mining geology of the nonmetallic mining industry
in the Tokaj Mountains

E. Mátyás

The Tokaj Mountains are one of the areas, where nonmetallic mineral deposits are exploited in Hungary. First of all silicate to alusilicate mineral raw materials consisting of rockforming major elements occur here. Their properties useful from the viewpoint of industrial utilization are associated with single volcanogenic or primary weathered minerals (e.g. kaolinite, volcanic glass, etc.). The mineral deposits are members of lithofacies produced by the interaction of well-definable geological processes. On account of their near-surface position they have been mined for centuries (millstone quartzite, ceramic raw materials and other uses), though there are raw materials that have found industrial utilization as late as the latest decades only (zeolitic rhyolite tuff).

Because of this peculiar situation the mining industry of the Tokaj Mountains offers a good subject for studying the history of mining geological activities at large. In dependence on industrial development the following periods can be shown to have exelled:

- | | |
|---|---|
| a) manufacture (handwork)-based local industry of the Middle Ages (up to 1820); | primitive mining geology |
| b) beginnings of capitalist industry (1820—1920): | episodical, empirical mining geology |
| c) full-scale development of capitalist industry (1920—1950): | empirical mining geology |
| d) beginnings of socialist industry (1950—1960) | regular, empirical mining geology |
| e) full-scale development of socialist industry (since 1960 to these days): | genetical mining geology (economic geology of mine districts) |

In the course of historical development the underground workings in the Tokaj area were gradually replaced by open pit mines. Of the 12 mines now in operation only two are underground mines. In surface mines mining-geological work consists primarily in fulfilling functions of quality control and production management.

The deposits of the illitic ceramic clays at Füzérradvány minded underground are situated below a thick quartzite cover, being characterized by intricate, lenticular facies conditions. Alongside with tracing the quality of the raw material, mining geologists have had to face, in addition to the problems of production management, tasks consisting in mining explorations and carrying out exploratory drilling underground.

In the kaoliniferous ceramic clay mine of Bodrogszegi, mining geology has had to trace tectonic fault lines and lens boundaries.

To these days, human activities aimed at exploiting earth materials has developed into a chainwork of social division of labour easy to define. In this chain mining geology occupies the following place: geological exploration of raw materials on the surface — mining exploitation (mining geology) — mineral dressing and preparatory processing — manufacture. With the stabilization of surface geological explorations and the results thus achieved, the role and significance of mining geological activities has not declined, the less so, its scope has been changed and amplified.

A felsőpetényi tűzálló agyagtelepek értékelése a bányabeli kutatások adatai alapján

Nagy István

(5 ábrával)

Összefoglalás: A romhányi rög területén már több évtizede tűzálló agyagbányászat folyik. Termelőhelyei Bánk-Romhány-Felsőpetény községek határában voltak. Jelenleg csak a felsőpetényi bánya művelése folyik, amely a rög D-i részén helyezkedik el. A korábbi földtani kutatások és a bányaföldtani felvétel adatainak újraértékelésével lehetőség nyílt:

- a tűzálló agyagtelepek elhelyezkedésének és kiterjedésének a meghatározására,
- a különböző típusú tűzálló agyakok földtani-teleptani és minőségviszonyainak a leírására,
- valamint a legjobban feltárt terület szerkezetföldtani viszonyainak az átfogóbb vizsgálatára.

A felsőpetényi tűzálló agyagelőfordulás a „Romhányi rög” déli részén helyezkedik el Felsőpetény község határában. Az összességében mintegy 24 km² kiterjedésű rög a Duna balparti triász rögök egyike. Helyzetét és felszíni kiterjedését, valamint mai formáját az oligocén végi tektonizmus és felszíni erozió alakította ki.

A terület földtani megismerésével-feltáráásával számos intézmény és vállalat (MÁFI, MÉV, BGTV, ÖFKV stb), valamint kutató foglalkozott és eredményeikről jelentésekben szakmai folyóiratokban számoltak be.

Az iparági földtani szolgálat megszervezése óta a bányaföldtani feladatok irányításában és dokumentációjának elkészítésében RADNÓTY Egon, FETTER Géza, VETŐNÉ ÁKOS ÉVA és DEÁKY Árpád geológus, ill. geológusteknikusok vettek részt. Az ő munkájuk eredményeképpen kerülhetett sor a terület újra-vizsgálatára és a nyersanyagtelepek azonosítására. Az előfordulás nyersanyagkutató programjában az 1950. és 1970. közötti időszakban összesen 56344,4 fm kutatólétesítmény került kihajtásra. E kutatómunka kiterjedt voltát, és volumenét a kutatólétesítmények darabszáma és a tevékenység sok ponthoz kötöttsége még inkább kiemeli. Az összes kutatólétesítmény fm tevékenységenkénti megoszlása a következő:


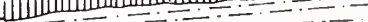

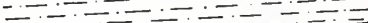
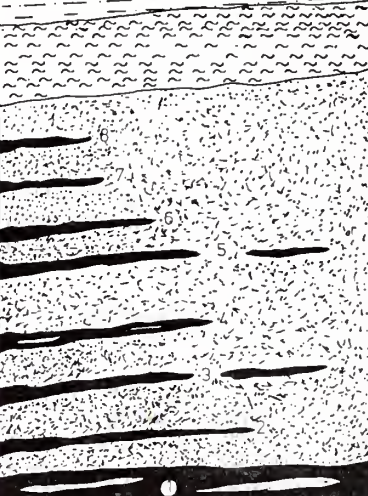
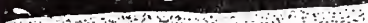



Kutatási tevékenység jellege	Kutatólétesítm.		Kutatólétesítmény össz. fm. száma
	darabsz.	helye	
Külszíni fúrások	265		27 992,86
Bányabeli fúrások	400		14 705,66
Kutató-felt. vágatok		214	13 645,86
Kutatási tevékenység összesen:	665	214	56 344,38

Az elvégzett kutatás közel 2 km² területre koncentrálódik s részben 100 × 100 m-es részben 30 × 30 m-es fúráshálózat és nagyon változatos sűrűség-

eloszlású bányabeli feltárásrendszer jellemző. E kutatások hatómélysége átlagosan 100, maximum 150 m.

Az elvégzett mélyfúrásos és bányaföldtani kutatás kiértékelése alapján a terület szerkezetföldtani felépítése és fejlődéstörténete az alábbiakban foglалható össze (1. ábra).

a) *A terület szerkezetföldtani modellje a mélyfúrás-geofizikai-földtani térképezési és bányaföldtani adatok alapján.* A terület két nagy szerkezeti egységre bontható: — alaphegységire (mezozoos), — fedőhegységire (kainozóos). A terület szerkezetileg erős igénybevételről tanúskodik s tulajdonképpen annak hatására alakult ki és kapta mai formáját. Az ÉNy–DK-i irányban húzódó rög határát minden oldalról ÉNy–DK és ÉK–DNy-i törések adják. E szerkezeti vonalak mentén történt elmozdulások különböző méretűek. A terület D-i részén húzódó vetők (ÉNy–DK) mellett mindig nagyobb értékek adódnak.

KOR	RÉTEGSOR	ÜLEDÉKTÍPUS
Holocén		Erdéltala-Losz
Plesztocén		Homokos agyag
Felsőoligocén		Slir
Középsőoligocén		Márga - agyagmárga
ALSOOLIGOCÉN		Durva - Közép és - Finom szemű homokkő tüzállandóagyagtelepekkel
		Finom szemű homokkő
		Agyagmárga homokkőtelepekkel
		Felsőeocén
Felsőtriász		Dachsteini mészkő

1. ábra. A felsőpetényi tüzállandó agyagelőfordulás összevont rétegsora
Fig. 1. Combined rock sequence of the refractory clay deposit of Felsőpetény

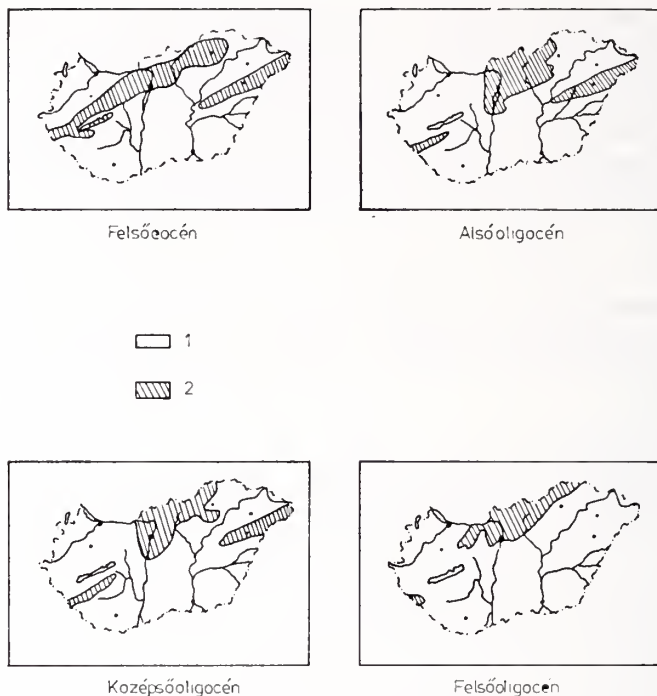
- Az alaphegységi szerkezetben a középhegységre jellemző törésrendszereket találjuk. Ezek ÉNy—DK és erre merőleges rendszerek. Az alaphegység felszíne ÉÉNy-i irányban dől $17-32^\circ$ dőlésszög értékkel.
- A fedőhegységi szerkezetben megtaláljuk az alaphegységi főbb irányokat, de a bányaföldtani adatok igazolják, hogy attól eltérő irányú törések-vetőik is vannak. Ez utóbbi irányok jobbra É—D vagy erre merőleges lefutásúak. E törések mellett az elmozdulások csekélyek, 1,5—10 m nagyságrendűek. A homokkő összetetének dőlésiránya és szöge megegyezik a triászéval.

A törésrendszerek közül az alaphegységben harántoltak majdnem mindig nyitottak és az üregek kitöltésében fennőtt kristályos gipsz-kaleit-aragonit vagy ezek limonitos bevonatai vannak. Ezek a rendszerek ÉNy—DK-iek, az erre merőleges törések zártak csak vékony agyagos vagy limonitos hasadékkitöltés ismeretes.

A fedőhegységi törések zártak, illetve a homokkőben lévő tűzálló agyagösszletek képlékenysége folytán záródtak, illetve töltődtek ki. Gyakori a flexurás jelenség. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a rugalmatlan közegben nem mindig beszélhetünk olyan törésről, amely mentén elmozdulás történt. Az utóbbi idők feltárásai szerint az agyagtelepek közötti homokkőpadok, rétegek közzetani felépítésüktől függően mozaikszerűen darabolódtak vagy törtek fel és alakították ki a mai feltárható formájukat.

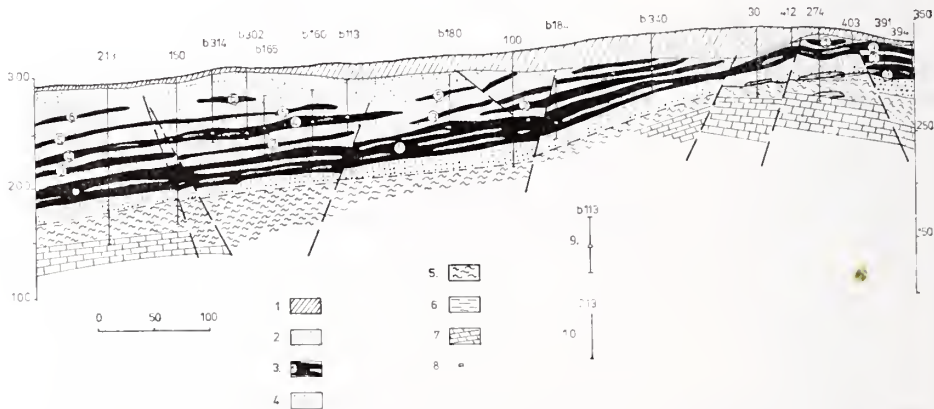
b) Az ősföldrajzi adatok értékelése a rendelkezésre álló dokumentáció és átharántolt képződmények alapján. A kutató mélyfúrások adatai alapján a felső-triász korú dachsteini mészkőképződmény erősen karsztosodtak felületére (üregekben-töbrökben), annak nagyobb mélyedéseiben, szárazföldi vörösagyag települt. E területen a harmadidőszaki tenger lassú előrenyomulását jelzi a felsőeocén korban az agyagmárga-márgapala és lithothamniumos mészkő megjelenése, amely a dachsteini mészkőösszletre diszkordánsan települt, annak mélyedéseit tölti ki a kutatott terület É-i és D-i részén. Az eocén végi regresszió és az azt követő igen nagymérvű oligocén eleji lepusztulás mértékét a kutatási adat hiányossága miatt nem lehetett megállapítani. Az alsóoligocén tenger előnyomulását és határait jelzi (2. ábra) a Budai-hegység és Romhányi rög területén megismert partszegélyi durva szemészetű homokkő és konglomerátum, amelynek anyaga az É-on elhelyezkedő kristályos alaphegység területéről származhatik. Az alsóoligocén tenger szintje (vízszint) igen sokszor változott. A kovás-agyagos-limonitos-karbonátos kötésű homokkő ülepedése közben a vízszintváltozások változatos képződményeket hoztak létre azzal, hogy időnként a terület szárazföld-folyó-laguna vagy sekélyvízű tenger volt. Az alsóoligocén felső szintjében elhelyezkedő és egyre vastagodó finom szemcsészetű karbonátos-agyagos kötésű homokkő már minden bizonyonnyal sekélytengeri képződmény. A középsőoligocénben nyíltabb sekélytengeri üledékeket (rupéli agyagmárga) ismertünk meg. A felsőoligocénben újra a lagunás-delta és szubneritikus, édesvízi, csökkentsósvízi képződmények találhatók.

Az egységes értelmezés, valamint a bányaművelés tervszerűbb és gazdaságos üzemvitele érdekében a nagytömegű adat újrafeldolgozásával összehasonlító telepazonosító vizsgálatokat kezdtünk meg. Elsősorban a nyersanyag teleptani minőségi és földtani jellegét vettük alapul. Nagy segítséget és közvetlen ellenőrzési lehetőséget nyújtott az, hogy az 5. sz. telepben folyamatos feltérési munka folyt s így a mélyfúrásokból nyert adatokat ki lehetett egészíteni a



2. ábra. A magyarországi ősföldrajzi helyzet alakulása a paleogén folyamán (SZENTES F. nyomán). J e l m a g y a r á z a t: 1. Szárazföld, 2. Tenger

Fig. 2. Variation of paleogeography during the Paleogene in Hungary (after F. SZENTES). L e g e n d: 1. Land, 2. Sea



3. ábra. A felsőpetényi tűzálló agyagelőfordulás földtani szelvénye. (szerkesztette: EBERGÉNYI L. és társai, 1975). J e l m a g y a r á z a t: 1. Talaj, lösz (holocén-pleisztocén), 2. Homokkő, 3. Agyagtelepek homokkőlencsékkel, 4. Fekvő homokkő, 5. Marga, 6. Homokos agyag (2—6. oligocén), 7. Triász mészkő, 8. Feltáró vágat, 9. Bányafúrás, 10. Külszíni fúrás

Fig. 3. Geological section of the refractory clay deposit of Felsőpetény (compiled by L. EBERGÉNYI et al. 1975). L e g e n d: 1. Soil, loess (Holocene-Pleistocene), 2. Sandstone, 3. Clay beds with sandstone lenses, 4. Underlying sandstone, 5. Marl, 6. Sandy clay (2—6. Oligocene), 7. Triassic limestone, 8. Development gallery, 9. Underground borehole, 10. Surface borehole

bányákban mért adatokkal. Elkészítettük a terület triász felszínének szintvonalas térképét a szerkezeti adatokkal, valamint 42 db. hossz- és harántirányú földtani szelvényt (3 ábra). A kutatófúrások által harántolt mellékkőzet és haszonanyag kőzetek leírásából az üledék ritmusosságát és változásainak mértékét (4. ábra) rögzítettük és elemeztük. A haszonanyag mellékkőzetének földtani adatai az alábbiak:

1. *A mellékkőzetek ásványtani-kőzettani földtani adatainak értékelése*

- *A felsőtriász dachsteini mészkőképződményt* a bányaterület K-i mezőjében harántolták a mélyfúrások. A mészkő fehér, rózsaszín, szürke, vagy sárgás-szürke, mikrokristályos. Vastagpados vagy rétegzetlen. Kővületmentes. Helyenként likacsos, repedezett és kaciteres.
- *A felsőeocén lithothamniumos mészkő* sárgásszürke, változó keménységű, jellegzetesen parti képződményre utaló zavart településű, limonitos-kalcitos áterezéssel vált ismertté.

Földtani szelvény	Réteg vastagság, települési mélység		A képződmény száma	Az üledékképződés ritmusa									
	vegy/i	biogén		agyagospelites	finomhomokos	homokos	durva-homokos	konglomerátumos	rétumos				
	6,3	6,3	9										
	7,2	13,5	7										
	4,8	16,3	4										
	5,7	24,0	8										
	2,5	26,5	4										
	4,3	30,8	8										
	4,8	35,6	4										
	0,5	36,1	8										
	2,9	39,1	6										
	2,1	47,1	7										
	16,3	57,4	5										
	2,6	60,0	8										
	2,0	61,0	6										
	2,0	62,0	7										
	4,6	75,6	7										
	3,4	79,0	8										
	2,0	81,0	7										
	3,1	84,1	4										
	9,7	93,8	6										
	12,2	106,0	4										
	13,5	119,5	5										
	4,0	133,5	4										
	239	156,4	3										
	279	184,8	2										
	5,2	189,5	1										

4. ábra. A felsőpetényi 247. fúrás üledékritmusai. **J e l m a g y a r á z a t:** 1. Felsőtriász dachsteini mészkő, 2. Felsőeocén lithothamniumos mészkő, 3. Agymárga, 4. Finomszemű homokkő, 5. Középszemű homokkő, 6. Agyagtelepek, 7. Durvaszemű homokkő, 8. Konglomerátum (3–8. alsóoligocén), 9. Pleisztocén szárazföldi agyag

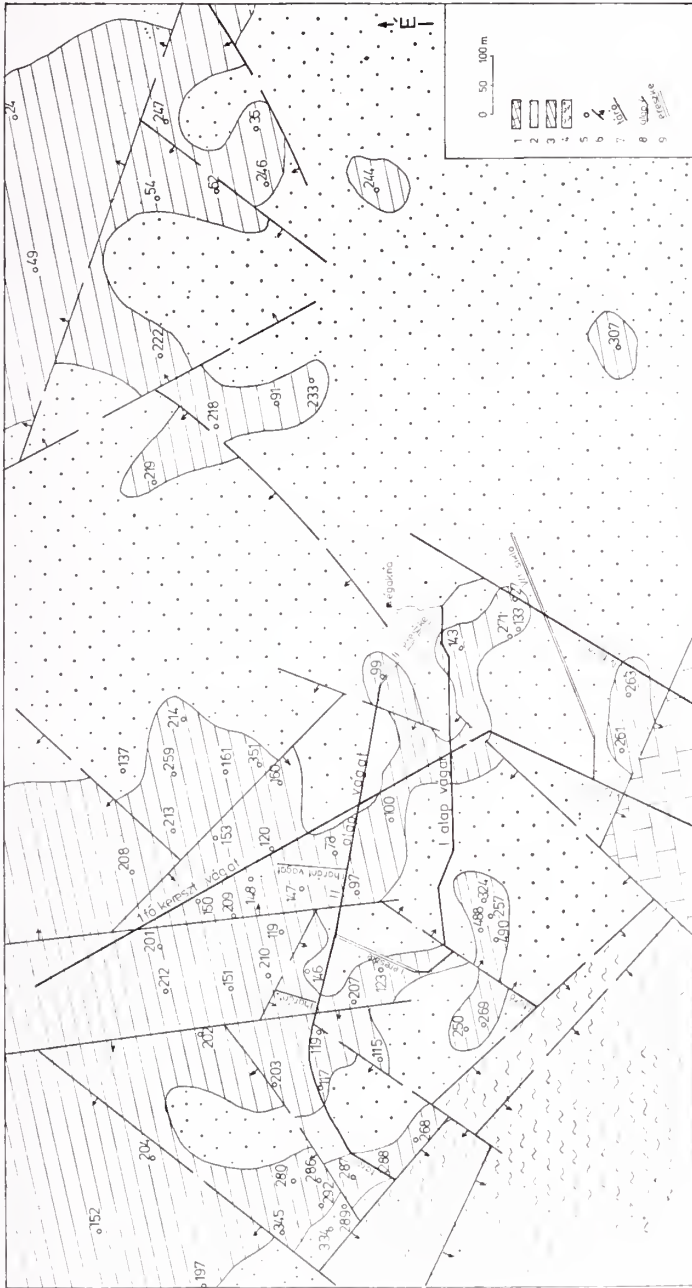
Fig. 4. Sedimentary rhythms in the lithological log of borehole Felsőpetény-247. **L e g e n d:** 1. Upper Triassic Dachstein Limestone (Dachsteinkalk), 2. Upper Eocene Lithothamnian limestone, 3. Clay-marl, 4. Fine-grained sandstone, 5. Medium-grained sandstone, 6. Clay beds, 7. Coarse-grained sandstone, 8. Conglomerate (3–8. Lower Oligocene), 9. Pleistocene terrestrial clay

- *Alsóoligocén képződmények* jelentősége jóval nagyobb az eddigieknél. A kutató mélyfúrások azonban nem mindenütt harántolták át a teljes összletet, s így a homokkő alatt elhelyezkedő képződményről kevesebb adatunk van *agyagmárga, tarkaagyag és homokkőlenessékkal*. E képződmény a K-i területen jelentősebb vastagságban ismert, a Ny-i területen pedig kivékonnyodik. A triász és (eocén) korú képződmények felszíni egyenetlenségeit töltötte ki, s takarta be. A mészinárga sötétszürke, tömött szövetű, karbonátos kifejlődésű, vékony leveles-lemezes elválású. A közbetelepült homokkő finom szemcsészetű karbonátos kötőanyagú. A tarkaagyagösszlet helye változó. Előfordul, hogy a sorozat ezzel indul, de van olyan fúrás ahol az agyagmárga zóna közepén foglal helyet. Az agyag vörös, lilafoltos és helyenként fehér. Ez utóbbi a „halloysites agyag” nevet kapta. Az agyagmárgaösszletre települten (dokumentációkból sajnos nem derül ki, hogy az átmenet folyamatos vagy sem) találjuk a *durva- és finomszemcsészetű kovasavas kötésű, helyenként limonitos homokkőösszletet*. A kutatók e képződményt folyóvízi-szárazföldi eredetűnek tartják, a kavicsos és konglomerátumos szakaszai miatt. A durvaszemcsészetű homokkő fölött van a tűzálló agyagtelepeket is magában foglaló változatos (finom-közép és durva) szemcsészetű karbonátos-agyagos-limonitos kötőanyagú homokkő, melynek felső része minden bizonnyal tengeri eredetű míg az alsóbb zónája a tűzálló telepekkel partszegélyi-szárazföldi-lagunás-mocsári-lápi kifejlődéseket mutat. *A homokkővek ásványtani összetétele* a vizsgálatok alapján (Ákos Éva 1965) az alábbi: *A könnyű ásványok* közül kimutatható volt a kvarc (96% mennyiségben), földpát (1%), muszkovit (1%) és a kalcit. *A nehéz ásványai* közül említésre érdemes a gránát, biotit, klorit, turmalin, zirkon, rutil disztén, talk, apatit és limonit. *A kötőanyag* kova, meszes, agyagos, ritkábban limonitos.

2. A tűzálló agyagtelepek elterjedési területe és teleptani leírása

Bányászati szempontból 5 műrevaló agyagszintet lehet elkülöníteni. E tűzálló agyagtelepek a terület 98%-át borító hárshegyi homokkőösszletben találhatók.

- *Az 1. sz. tűzálló agyagtelep* kifejlődése nagy vastagságban (esetenként a 10 m-t is meghaladó) ismert és több szintben homokkőpadok-lencsék települnek közbe. Az előfordulás legalsó telepe és jellemző kísérő ásványai (a redukeios zónát jelölve) a pirit, melanterit, sziderit. A közbetelepült szénréteg vastagsága nem haladja meg a 60 cm-t. Fedőjében minden átmenet nélkül durvaszemű homokkő helyezkedik el.
- *A 2. sz. tűzálló agyagtelep* kifejlődése lassú áramlási viszonyokra utal, amit egyenetlen vastagság jelez. A telep nem nagy kiterjedésű.
- *A 3. sz. tűzálló agyagtelep* a fekvőből fokozatosan fejlődik ki. A telepben lévő szénréteg, már nem agyagos kifejlődésű. Az agyag nagy kaolinit tartalmú. A vas kolloidálisan vagy piritkonkrécióként mutatkozik. A telep fedője változó szemmagyságú vastagpados homokkő.
- A 4. sz. tűzálló agyagtelep* kifejlődése finomhomokos, szerves anyagot tartalmazó, helyenként szénesíkos-zsinóros agyag, amelyben elszórtan megjelenik a sziderit is. A telep a fekvőből folyamatosan fejlődik ki, míg a fedő felé éles határral választható el a durva szemű homokkőtől.
- *Az 5. sz. tűzálló agyagtelep* kifejlődése finomhomokos. Mai ismereteink szerint a legjobban feltárt telep, jelentős területi elterjedése a Ny-i bányamező



5. ábra. A felsőpetényi 5. sz. tűzálló agyagtelep elterjedési területe (szerkesztette: NAGY I. J.) J e l m a g y a r á z a t: 1. Felsőfűlász dachsteini mészkő, 2. Homokkő, 3. Az 5. sz. tűzálló agyagtelep (2-3. alsóoligocén), 4. Középső-oligocén agyagmárga, 5. Kutatófúrások helye és száma, 6. Mért és szerkesztett vetők, 7. Tárók, 8. Vágatok, 9. Ereszkék, síklők

Fűl. 5. Extension of Bed 5 of the refractory clay deposit of Felsőpetény (compiled by I. NAGY). L e g e n d: 1. Upper Triassic Dachstein Limestone (Dachsteinkalk), 2. Sandstone, 3. Refractory Clay Bed 5 (2-3. Lower Oligocene), 4. Middle Oligocene clay-marl, 5. Location and number of exploratory boreholes, 6. Faults, measured and graphically reconstructed, 7. Adits, 8. Galleries, 9. Descending shafts, headways, etc.

területére korlátozódik (5. ábra). Szegélyein homokos, míg a telep belső övében felül zsíros agyag, alatta sovány gyengén homokos és legalul homokos agyag különíthető el. Az É-i peremen és a fedőben megjelenő durvaszemű homokkő limonitfoltos.

- A telepek É és ÉNy felé dőlnek 15–20°-os dőléssel. Kiterjedésük és vastagságuk változó. Az agyagszintek egymástól való távolsága területenként eltérő. A telepek sokszor kisebb homokleneséket zárnak magukba.

3. A haszonanyag ásványközettani és minőségi adatai

Tűzálló agyagnak nevezünk minden olyan agyagot, amely 1300° hőmérsékleten még nem olvad meg (azaz 26 SK) s alakját nem változtatja. Az agyagok tűzállóságát növeli az alumíniumtartalom, míg a vas (pirit) valamint az alkáli fémeket tartalmazó ásványok (biotit, amfiból) csökkentik. Vizsgálataink alapján agyagtelepeink ásványos összetételében elkülöníthető:

- *Az eredeti kőzet* elegyrészeiből származó kvarcot, földpátot, biotitot, muszkovitot, rutilt, kloritot, gránátot stb.
- *Az agyag képződésekor* újonnan képződött ásványok közül a kaolinitet, halloysitot, montmorillonitot, szerieitot s illitet.
- *Az agyagban leülepedés közben vagy azután* képződött ásványok közül a piritet, limonitot és gipszet.
- *A biogén eredetű ásványok* közül a növényi és állati szervezetek szilárd vázaiból származó kalcitos és kovasavas héjtöredékeket.

Az ásványtani vizsgálatok (röntgen, elektronmikroszkóp, DTA és iszapolási maradék alapján) a tűzálló agyagunk lényegében kaolinitből áll. Kaolinit 54%, szerieit-illit 32%, kvarc 10%, plagioklász 0,1%, klorit-montmorillonit 1,0%, kalcit 2,0%, limonit 1,0%. Az agyagot szennyező durva törmelék a kvarc, esillám, pirit, vasgumók és a szervesanyag (szén). A tűzálló agyag színét és minőségét részben a vasoxid hidroxid és a szervesanyag mennyisége, valamint ezek eloszlásának egyenletessége határozza meg.

- *A fehér tűzálló agyagnak*, amely a telep felső részében található. Két változata van:
 - a) A zsíros fehér agyag (I. o.) amely képlékeny.
 - b) A homokos fehér agyag (II. o.), amelynek magasabb homoktartalma van.
- *A szürke tűzálló agyagnak* ugyancsak két változata különíthető el:
 - a) A zsíros szürke agyag, amelynek minősége közel azonos a fehér agyagkéval.
 - b) A homokos szürke agyag (III. o.), amelynek homoktartalma jelentősen megnő, elérheti a 25%-ot is.

Az agyagtelepeken belül alulról felfelé haladva *homokos szürke* (III. o.), majd a felett gyengébben *homokos kissé zsíros agyag* és a fehér vagy szürkésfehér *zsíros agyag*. A zsíros agyag már nem követhető nagy területeken. Jobbára a szürke agyagtelepek belső zónájában, a középső részén foglal helyet, ahol az agyagösszetétel a legvastagabb. Kémiai vizsgálatok alapján az agyagok minősége: $\text{SiO}_2 = 48,3 - 76,2\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 18,1 - 38,1\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,5 - 9,7\%$, $\text{CaO} = 0,17 - 3,25\%$, $\text{MgO} = 0,15 - 4,01\%$, és az izzítási veszteség $5,86 - 17,2\%$. A nyomelemvizsgálatok alapján viszonylag nagy (1,15 – 2,59%) a K_2O -tartalom, mindig kicsi (0,01 – 0,4%), a Na_2O -tartalom. A TiO_2 értéke 0,62 és 2,58%. Ipari szempontból amilyen hátrány a vastartalom ($\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,5 - 9,7\%$), olyan előny a kitűnő plaszticitás,

mely a kedvező szemcseeloszlás és ezen belül a 2 μ -os szemcsék nagy részarányából adódik. Az agyag nagy kaolinitartalma miatt jó tűzállóságú, bár tág határok között mozog (26–35 Sk), és már kis távolságon belül is változik. Ennek okát a szennyező anyagok (Fe_2O_3 , K_2O , amorf kovasav, vasszulfid stb.) egyenlőtlen elterjedésében keressük.

Minden agyagtelep kiékelődési határvonala D-en figyelhető meg míg É-felé nyitott ill. 1–2 telep esetében volt csak lehatárolható. Így a tengerből ÉK, K felől feltöltődő sekélytenger partvidéke időszakosan elvesztette kapcsolatát a tengerrel, és lagunák-lápok alakultak ki. A tengerparti lápok víz-utánpótlását csak részben szolgáltatták a környező szárazföld területéről a folyók és patakok, ahonnan kolloid vagy kristályszemcsés alumoszilikátot szállítottak. A deltalápok reduktív vize, és sótartalma, valamint a tengervíz hullámverése előidézte az alumoszilikát koagulációját és megindult a felhalmozódás folyamata, melyet a réteges strukturális sajátosságok bizonyítanak. A leülepedést követően megindult folyamatok közül elsősorban a gleyesedést, a szulfidos reduktív és az oxidációt kell említenünk. Az agyagtelepek képződésének egy-egy nagyobb esapadékdús periódus és az időszakosan durvatörmeléket szolgáltató transzgresszió vethetett végett. A durvatörmelékes hordalékanyag feltöltötte a lápok-lagunákat-sekélyvízű tavakat. Ezáltal eltolódva az új domborzati viszonyoknak megfelelően kialakultak az újabb tavak-lagunák-lápok és kezdődött előlről az agyagtelepek képződése.

Mai ismereteink szerint nyolc agyagtelepet tudunk elkülöníteni, amelyből 5 agyagtelepet harántoltak eddig bányavágatokkal. Jelentősebb fejtéseket az előfordulás déli szegélyén az egyes, kettes számú telepösszeletekben míg az északi részen a négyes és ötös számú telepekben végeztünk.

Irodalom — References

- BARTKÓ L. (1948): Előzetes jelentés a Romhány környékén végzett földtani kutatásokról. Jel. a jövedéki mélykutatás 1947/48. évi munkájáról
- BAUMA V. (1954): Felsőpetény — Bánk—Romhányi tűzállóagyagbányászat fejlesztési problémái. Bány. Lapok 4.
- BIDLÓ G. (1970): Felsőpetény 1970. Ásványtani vizsgálatok. Kézirat
- DEÁKY Á. (1970): Felsőpetény. Külféjtsére kijelölt terület geológiai jelentése és készletszámítása
- JANTSKY B. (1951): Jelentés a Bánk-Felsőpetény és Szendehely környékén előforduló tűzállóagyagokkal kapcsolatos földtani kutatások eredményeiről. Kézirat
- KNEIFEL F. (1970): Felsőpetényi „szállított” ásványos alkata és településviszonyai. Szakdolgozat
- MAJZON L. (1961): Észak-magyarországi oligocén rétegtani tagolása foraminifera-tanulmányok alapján. Földt. Közl. 91. k. pp. 121–125.
- NOSZKY J. SEN.: A Duna-balparti hegyrögök... Földt. Int. Évi Jel. 19.
- NYIRÓ RÉKA (1969): A Felsőpetény 228. és 311. sz. fúrások Foraminifera-vizsgálatai és azok kiértékelése. Kézirat
- RADNÓTY E. (1967): Az újabb felsőpetényi kutatások előzetes ismertetése. Kézirat
- RADNÓTY E. és munkatársai (1967): Magyarország tűzálló agyagelőfordulásainak katasztere és távlati terve. Kézirat
- RADNÓTY E., KRISZÁN P., VETŐ INÉ, BÉLDEKI J. (1970): Az OEA. Dunántúli Művei 1970. I. 1-1 helyzet szerinti ásványvagyommérlege. Kézirat
- RADNÓTY E., DEÁKY Á. (1969): A felsőpetényi 1969. évi kúrfúrási kutatási terület előzetes k. szletszámítása, különös tekintettel a várható féléragyag készletre. Kézirat
- RADNÓTY E., VETŐ INÉ (1969): A felsőpetényi bánya új ásványvagyongészleteinek ismeretességi kategóriák szerinti felosztása (a bányaterület készletszámítása). Kézirat
- RADNÓTY E., BENKE I. (1968): Jelentés az 1968. évi jugoszláviai tanulmányútról. Kézirat
- RADNÓTY E. (1967): Feladatterv (a felsőpetényi tűzálló agyagelőfordulás 1967. évi geofizikai kutatásaihoz). Kézirat
- SÍPOSS Z.: A Dorogi medence oligocén képződményeinek kifejlődési típusai. Évi Jel. 1961-ről I. p. 355–367.
- SZARKA R. (1968): Jelentés a romhányi-rög területén 1967. évben végzett geofizikai mérések eredményeiről. Kézirat
- SZENTES F. és szerzőtársai (1968): Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L-34-I. Tatabánya.
- Szűts E. (1954): Évi jel. a Romhány—Felsőpetény környékén végzett tűzálló-agyag kutatásról. Kézirat
- VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana. Budapest
- VARJU Gy. (1964): Magyarország nem érces ásványi nyersanyagai. (In: JANTSKY B. és társai: Magyarország ásványi nyersanyagai)
- VARJU Gy. (1955): Összefoglaló földtani jelentés és készletszámítás a Romhányi rög tűzállóagyag-előfordulásairól. I–III. köt. Kézirat
- VARJU Gy.: A Romhányi rög területén levő (Bánk-petényi) tűzállóagyagelőfordulás. MÁFI Évi jel. 1955–56.
- VETŐ INÉ (1965): Jelentés a Bánki terület tűzállóagyag kutatásáról. Kézirat
- VETŐ INÉ (1964): A Romhányi rög földtani és közzetani viszonyai. Kézirat
- VETŐ INÉ—DR. RADNÓTY E. (1969): A felsőpetényi bánya új ásványvagyongészleteinek ismeretességi kategóriák szerinti felosztása. Kézirat

Ásványvagyonvédelem a bauxitbányászatban

Fodor Béla

(6 ábrával)

Az ásványvagyonvédelemmel kapcsolatban két szélsőséges nézettel találkozhatunk:

- az egyik szerint — az ásványvagyon újra nem termelhető jellegére hivatkozva — a nyersanyagelőfordulásokat maximálisan (maximális kihozattal) kell kiaknáznunk, (Túlvédés)
- a másik szerint (a *pillanatnyi* gazdasági előnyök érdekében) az előfordulások legkedvezőbb természeti paraméterekkel rendelkező *részeit* lehető legnagyobb termelékenységgel, minél hamarabb le kell művelnünk. (Rablógazdálkodás)

Mintkét nézet hibás, jelentős gazdasági károkat eredményez. A rablógazdálkodás — az ásványi nyersanyagok össznépi tulajdona következtében — társadalmi rendszerünköt idegen. Mindamellettt találkozhatunk „vadhajtásaival”, melyek ellen határozottan fel kell lépünk.

Az *ásványvagyonvédelem* (és az ásványvagyongazdálkodás) feladata az in situ ásványi nyersanyagokban megtestesülő potenciális népgazdasági eredmény maximális realizálása a társadalom számára. Ez a tevékenység felöleli a földtani kutatástól a végtermékgyártásig terjedő folyamat valamennyi fázisát.

A *bauxitbányászat* ásványvagyonvédelmi tevékenysége a *bányatelepítési döntéstől a bányabezárásáig* terjed. Itt csak a beruházási tevékenység befejezésétől (mélyművelésnél a főfeltáró bányatérsegek kihajtásától) a bányabezárásáig terjedő, tulajdonképpeni *bányaművelési szakasz* ásványvagyonvédelmi feladatait érintem.

A bányaművelési szakasz a mezőfeltárás, a fejtéselőkészítés és a fejtés folyamataiból áll, melyekhez kapcsolódnak a bányageológia feladatai (bányabeli kutatás, tervezés, készletnyilvántartás, termelésirányítás, különféle elszámolások stb.).

E szakasz ásványvagyongazdálkodási viszonyait a

- természeti környezet
- technikai feltételek
- személyi feltételek

határozzák meg.

Mint ismeretes, a bauxitbányászat *természeti feltételei* nem mondhatók kedvezőnek: tagolt, szeszélyes lefutású karsztos fekvő, tektonizáltság, nagymérvű területi, vastagsági és minőségi változékonyság, kis szilárdságú közvetlen fedő, vízveszély és víz jelenléte, tűzveszély stb. jellemzik.

A *technikai feltételek* magas színvonalú bányászkozást tesznek lehetővé. Általánossá vált a korszerű biztosítószerkezetek (alumínium süveg, acéltám,

majd egyedi könnyűfém hidraulikus tám) és a gépesítés elterjedése. A jövesztés robbantással történik, a rakodást és a munkahelyi szállítást CAVO—310 és JOY TLF-4 rakodógépek végzik, a gyűjtőszállítás gumiszalagon történik. A produktív teljesítmény az utóbbi 15 évben megduplázódott. Ugyanez elmondható a vállalati szintű mélyművelési (összüzemi) teljesítményről is, mely 1976. évben 3,57 t/műszak volt.

A természeti paraméterek széleshomlokú fejtések alkalmazását nem teszik lehetővé, ezért kamrafejtéseket — és főleg szintomlasztásos kamrafejtéseket — telepítünk.

A termelékenység emelkedése és a gépesítés fokozása általában a termelési veszteség és az érehgulás növekedését idézi elő.

Napjainkban sem mondható el, hogy kihalt a termelés *mennyiségi szemlélete*. Bár a Magyar Alumíniumipari Tröszt és a bányavállalatok intézkedések sorát foganatosította, e káros jelenség ellen továbbra is fel kell lépünk. El kell érniünk, hogy a szalagtakarítóktól a vájárokon, robbantómestereken és aknászokon keresztül *minden szinten* tudatosan védjük a ránk bízott ásványvagyonot.

A bányageológusnak együtt kell működnie a közvetlen termelőkkel, termelésirányítókkal, az üzemvezetőséggel. Igen fontos a bányamérő szolgálattal kialakított munkakapcsolat.

A bányageológiai szolgálatok személyi feltételei a bauxitbányászatban nincsenek megnyugtató módon rendezve. Szélső eset a Fejérmegyei Bauxitbányák József III. — Rákhegy II. bányüzeme, ahol egyetlen geológus végzi a bányabeli kutatás és a fúrásokkal történő víztelenítés művezetését, a fúró-munkások bérszámfejtését, a bányabeli kutatás teljes adminisztrációját (a nyilvántartások vezetésétől a térképek színezgetéséig) és feldolgozását, a veszteség és higulás rendszeres kiértékelését, az éves ásványvagyonmérleg és a különféle művelési tervek (havi tervtől a távlati tervig) vonatkozó fejezeteinek elkészítését stb., a mintegy 2,6 milliárd Ft potenciális eredményű ásványvagyonnal való gazdálkodást, s „mellékesen” a közel 0,5 millió t/év termelés bányageológiai kiszolgálását.

Az ásványvagyonvédelem leginkább reflektorfényben álló oldala a *termelési veszteség és a higulás*. Ennek *elvi problémái* többnyire *általános érvényűek*.

Hosszú évek átlagában a mélyművelésű bauxitbányászat termelési veszteségét 20—21%-nak vettük és az éves ásványvagyonmérlegekben a kitermelhető vagyon számításánál ezt az értéket szerepeltettük.

Az 1975. I. 1. állapot szerinti műrevalósági újraminősítés veszteségfüggvényét is ennek megfelelően alakítottuk.

A Nehézipari Minisztérium Műszaki Gazdasági Tanácsának határozata, az Országos Ásványvagyon Bizottság határozatai Magyarország 1976. január 1. állapot szerinti bauxitkészletéről és az Országos Ásványvagyon Bizottság 1976. évi Intézkedési Terve előírta a bauxitbányászat termelési veszteség és higulás normatíváinak kidolgozását. Felkérésünkre a tárgyban a Bányászati Kutató Intézet vizsgálatot végzett, zárójelentését 1976. júliusában adta át (KLINGER, 1976).

A zárójelentés alapján — bizonyos módosításokkal — elkészítettük azt a normatívarendszert, melyet 1977. január 1-től — egyelőre 1 éves kísérleti időszakra — a bányavállalatok részére kötelezően előírtunk. A módosítások bizonyos veszteségtípusok számítási metodikáját érintették, ugyanakkor a tervezhető veszteséget — gazdaságossági megfontolások alapján — minőség-

függvényessé tettük. Különbféle szigorításokat vezettünk be, elsősorban a vékony telepek és a fekvőékek vonatkozásában.

A bányavállalatok a normatíva-rendszer alapján próbaszámításokat végeztek, az 1977. évi Műszaki Üzemi Terv vonatkozó fejezeteit is e szerint fogják elkészíteni. A próbaszámítások során a már említett 20–21%-os mélyművelési termelési veszteséggel szemben 30–32%-os érték jelentkezett.

Ez azonban koránt sem jelent növekedést. Az ásványvagyonfelhagyások nevezéktani átcsoportosításával állunk szemben. Ez az átcsoportosítás azonban nem csak nevezéktani kérdés, hanem — távlati termelési terveink megalapozottságának feltétele.

Mint ismeretes, a 6/73 KFH utasítás (KFH, 1973) az ásványvagyonfelhagyásokat az 1. ábrán látható módon csoportosítja.

Tekintsük most a *kitermelhető ásványvagyon* definícióját (KFH Kiadvány, 1975) „A kitermelhető ásványvagyon a földtani vagyonnak végleges pillérben nem leköötött, az optimális művelési módhoz és termelési technológiához tartozó optimális *termelési veszteséggel* és az engedéllyel már visszahagyott vagyonnal csökkentett, az optimális termelési hígulással pedig megnövelt mennyisége.”

A fenti definíció és az 1. ábra között ellentmondás van: a kitermelhető vagyon számításánál csak a termelési veszteséget és a végleges pilléreket vettük figyelembe, a *működő és megszüntetendő bányák tervezett ásványvagyon-visszahagyásait* nem szerepeltettük.

Ez az egész veszteség-probléma döntő láncszeme.

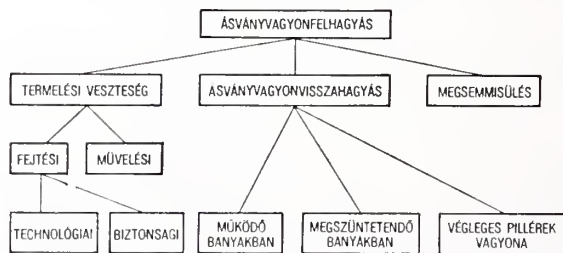
A termelési veszteség normatíva-rendszerre geometrizálással készült. Ez azt eredményezte, hogy a korábbi *visszahagyások* nagy része (fekvőék, kiékelés, talpmaradvány stb.) is *termelési veszteségként* jelentkezett.

Igaz ugyan, hogy ezáltal elmosódnak az ásványvagyonfelhagyások kategóriái (a termelési veszteség, valamint a működő és megszüntetendő bányák ásványvagyon-visszahagyásai egymásba folynak), de lehetővé válik az *ásványvagyonfelhagyások* tervezése, azaz a *kitermelhető vagyon* megbízható megállapítása.

Az ásványvagyonvédelem hatékonyságát hiba volna azon lemérni, hogy hány %-os a termelési veszteség. A kérdést úgy kell feltenni, hogy a *bánya induló művelet* (illetve államilag védett) *kitermelhető vagyonát milyen mértékben tudjuk kitermelni*? Másképpen: a bánya potenciális eredményét teljes egészében valóságos eredménnyé tudjuk-e alakítani?

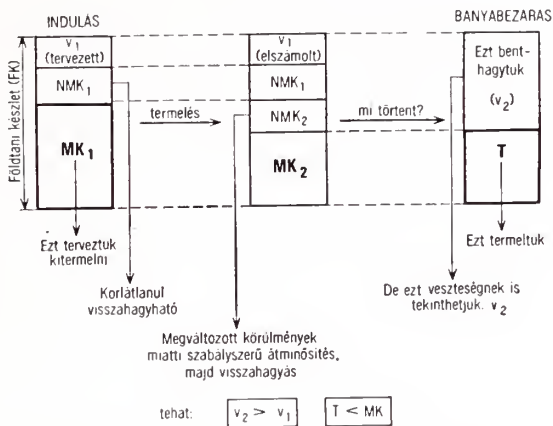
Vegyünk egy leegyszerűsített példát (2. ábra).

Vizsgáljuk azt az esetet, amikor a nem műveletre alkalmas vagyon kis vastagsága miatt „keletkezett”, és pl. peremi területen műveletre alkalmas csatlakozik. (A nem



1. ábra. Az ásványvagyon felhagyások csoportosítása

Fig. 1. Grouping (classification) of abandoned mineral reserves

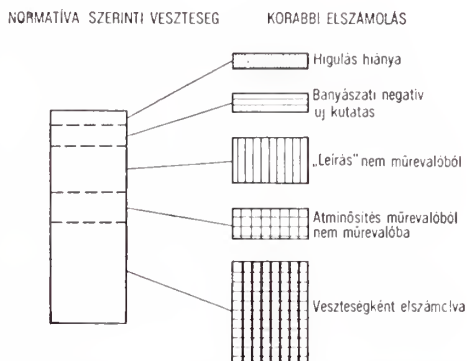


2. ábra. Az ásványvagyon alakulása a bánya élettartama során. Jel magyarázat: NMK = nem műrevaló, MK = műrevaló, kitermelhető készlet

Fig. 2. Variation of the mineral reserves during operation of a mine. Legend: NMK = not workable, MK = workable commercial reserves

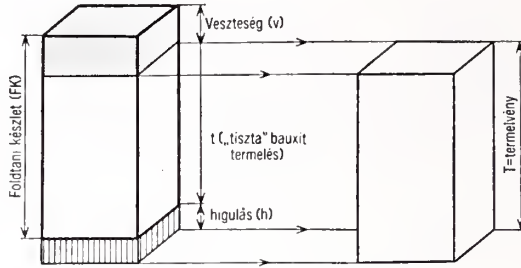
műrevaló vagyon tehát a termelési folyamattal, illetve az alkalmazott technológiával közvetlen kapcsolatban áll.) A példában az egyszerűség kedvéért bányászati új kutatást és hígulást nem szerepeltettem, a hagyományosan tervezett és az elszámolt termelési veszteség egymással egyenlő.

A termelési folyamat során megváltozott (geometriai) körülmények miatt szabályszerű átminősítés (leminősítés) történt. Ezért nem sikerült az induló műrevaló kitermelhető készletet maradéktalanul kinyerni, ugyanakkor nem történt elszámolási szabálytalanság (A 6/73 KFH és a 15/1969 NIM—ÉVM—KGM—MÉM—OVM—MTTO—KFH utasításokat betartottuk). Ha a termelési veszteséget az új normatíva-rendszer alapján terveztük volna, leminősítés nem történne, a kisebb volumenű, de reális kitermelhető készlet elvileg megegyezne a bányából történt termeléssel.



3. ábra. A normatíva szerinti veszteség és a korábbi készletelszámolás összefüggése

Fig. 3. Relationship between losses according to normatives and earlier economic accounting of the reserves



$$\text{Veszteség \%} = \frac{FK-t}{FK} \cdot 100 = \frac{v}{FK} \cdot 100 = v\%$$

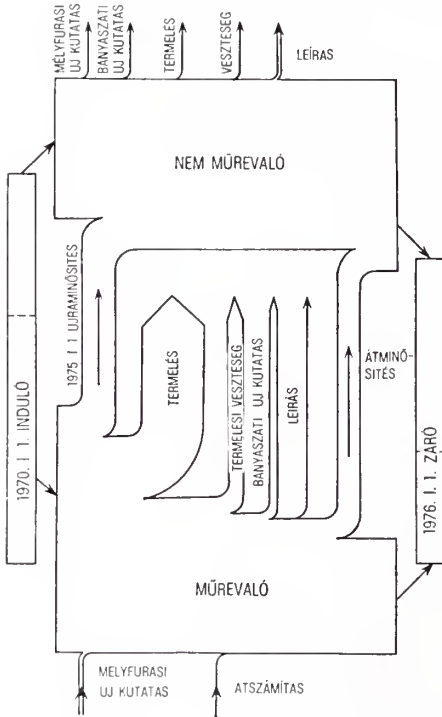
$$\text{Hígulás \%} = \frac{h}{FK} \cdot 100 = h\%$$

$$\text{Látzólagos veszteség \%} = \frac{FK-T}{FK} \cdot 100 = \frac{FK-t-h}{FK} \cdot 100 = v_1 \%$$

$$v_1 \% = \frac{FK-t}{FK} \cdot 100 - \frac{h}{FK} \cdot 100$$

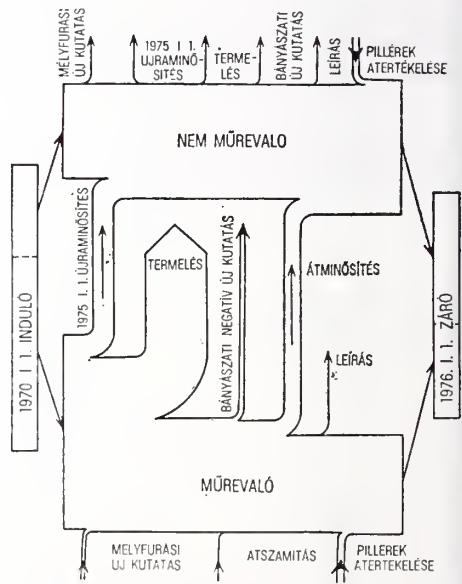
$$v_1 \% = v\% - h\%$$

4. ábra. A veszteség, látzólagos veszteség, hígulás értelmezése
Fig. 4. Interpretation of losses, apparent losses, and dilution



5. ábra. A földtani készlet változása 1970. I. 1. és 1976. I. 1. között

Fig. 5. Variation of the geological reserves between January 1, 1970 and January 1, 1976



6. ábra. A kitermelhető készlet változása 1970. I. 1. és 1976. I. 1. között

Fig. 6. Variation of the exploitable (workable) reserves between January 1, 1970 and January 1, 1976

A műrevalósági átminősítésen (leminősítésen) kívül azonban más tényezők is akadályozzák a hagyományos veszteséggel számolt műrevaló (ill. államilag védett) kitermelhető vagyon maradéktalan realizálását. Ennek tisztázása céljából tekintsük át, hogy a normalizált, illetve *tényleges veszteségeket* korábban hogyan értelmeztük, illetve hol *számolhattuk el?* (3. ábra)

Korábban hígulással nem számoltunk, nem terveztük. A termelési veszteség alatt a tulajdonképpeni *látszólagos veszteséget* (4. ábra) értettük.

A hígulás számbavétele azt eredményezte, hogy a veszteség a hígulás mértékével „megnőtt”. Ez 1–3%-ot jelent.

Az ásványvagyonvisszahagyást és a műrevalósági mutató szerinti leminősítést a vállalatok a termelési veszteség „melléksatornájaként” tekintették. Megítélésünk szerint bizonyos esetekben még a bányászati negatív új kutatás is a *tényleges veszteségek „eltüntetését”* szolgálhatta.

Egy bauxitbánya vállalat mélyművelésű földtani és kitermelhető készletének változását 1970. I. 1—1976. I. 1. között az 5. és 6. ábrán mutatom be.

Az ásványvagyongazdálkodási és ásványvagyonvédelmi problémákat a bauxitbányászat minden szintjén rendeznünk kell.

Soron következő feladataink:

- a követelmények pontosítása céljából ki kell értékelni a termelési veszteség és hígulás normatívarendszerével kapcsolatos tapasztalatokat,
- a fentiek alapján módosítani kell a műrevalósági újraminősítéskor kidolgozott veszteségfüggvényt, és így a kitermelhető készletet.

Irodalom — References

- KLINGER J.: „Ásványvagyonvesztesség vizsgálata a hazai bauxitbányászatban.” Kutatási zárójelentés, Bányászati Kutató Intézet, Budapest, 1976. júl. 30.
 A Központi Földtani Hivatal Elnökének 6/73. sz. utasítása az ásványfelhagyások engedélyezésének és nyilvántartásának rendjéről, Budapest, 1973. március 29.
 A legfontosabb ásványi nyersanyagok műrevalósági újraminősítésének szakmai — módszertani előírásai. Budapest, 1975. január. KFH Kiadvány

Mineral resources conservancy in bauxite mining

B. Fodor

As widely known, the task of mineral resources conservancy (and mineral resources economy and management) consists in reeovering the maximum of economic value inherent in the in situ accumulations of mineral raw materials to the benefit of the people's economy. The activities of *bauxite mining* in the domain of mineral resources conservancy encompass the entire gamme of works from *decision making in opening mines up to closing a mine*. Out of the wide variety of questions involved the author is now dealing with problems arising in the mining exploitation stage proper.

The most intriguing aspect of mineral resources conservancy is the problem of production losses and dilution of the reserves. The economic problems involved are of general and universal validity being not restricted to the scope of bauxite mining.

On the basis of the principles adopted thus far the production losses in underground bauxite mining have been taken to be, as an average of a comparatively long span of time, 20 to 21 %, and the above values have been entered in the annual mineral reserve balances in calculating the exploitable reserves. In 1976, using the results obtained by the Mining Research Institute, a system of normatives concerning production losses and reserve dilution was developed and has since been introduced with experimental character. In the course of trial calculations values of 30 to 32% were obtained, as opposed to the above-mentioned 20 to 21% underground production losses. This result, however,

does by far not imply the presence of an increase, as we have to do with nomenclatural re-grouping of mineral reserves abandoned by miners.

The Directions 6/73 issued by the Central Office of Geology have grouped the abandoned mineral reserves as follows:

1. Production losses
2. Abandoned mineral reserves
 - a) in operating mines
 - b) in mines to be closed
 - c) reserves of permanent pillars
3. Mineral reserves completely lost

Let us look now at the definition of exploitable mineral reserves: The exploitable mineral reserves are that part of the geological reserves not abandoned in permanent pillars; reduced by the optimum of production losses associated with the optimal exploitation technologies and by the legitimately abandoned reserves and increased by the optimum of reserve dilution.

There is a contradiction between the above definition and the classification of abandoned mineral reserves: in calculating the exploitable reserves only production losses and permanent pillars have been taken into consideration, while the planned abandonments of mineral reserves envisaged for mines in operation and to be closed have been disregarded in the present-day system of regulations.

In other words we can also say that because of abandonments of mineral reserves to be decided later (during the operation of a mine and at its closure) and owing to cancellations for workability reasons prior to these the exploitable commercial (or workable) reserves calculated for a concrete moment of time will be uncorrect. For this reason the data files of planned production sequences do not reflect the virtual production possibilities. The mines will be exhausted earlier than planned, and the dates of next mine openings have to be advanced.

This is the most crucial link in the chain of problems arising in connection with losses.

The normative system of production losses has been developed by geometrization. Consequently, the major part of the abandoned mineral reserves (floor wedge, pinching out, reserves left over in the floor, etc.) has manifested itself as production loss, and so has become plannable. The exploitable (and commercial workable) reserves calculated by using this system are realistic, providing a reliable value for the mining industry.

A Bakonyi Bauxitbánya földtani és bányászati viszonyai

Zenkovics Ferenc

A Bakonyi Bauxitbánya a Dunántúli Középhegység DNy-i területén, Nyirád-Nagytárkány, Halimba-Szóc, majd az utóbbi 2 év óta Iharkút község térségében folytat bányászati tevékenységet.

A vállalat az 1957. évben egyesített nyirádi és halimbai bányavállalat jogutódja. A térség bauxitbányászata több évtizedes múltra tekint vissza.

A bauxitkutatás az 1920-as évek elején indult meg a halimbai területen több részvénytársaság közreműködésével. Kezdetben osztrák, majd később német és svájci cégek is bekapcsolódtak.

A halimbai bauxitvagyonot túlértékelték. Ennek következtében hazánkat bauxit-nagyhatalomként tartották nyilván.

A halimbai kutatásokat néhány évvel később kiterjesztették a nyirádi térségre is. A kutatások mindkét helyen eredménnyre vezettek. A bauxitbányászat kezdetleges eszközökkel, a felszínhez közeleső előfordulásokon indult meg. A II. világháború időszakában a bauxitbányászat a német hadiipar szolgálatában állt.

A II. világháború utolsó évében azokat a kezdetleges berendezéseket is elhurcolták, amelyek a bauxitbányászat rendelkezésére álltak.

Az egyébként is kis volumenű bauxittermelés mélypontra süllyedt 1945—46-ban, majd ismét növekedett. Jelenleg több mint tízszerese az 1947. évi termelésnek.

A földtani viszonyok tárgyalásánál célszerű a halimbai és a nyirádi területeket külön ismertetni.

A halimbai terület

A Halimbai-medencében a bauxit egy egységes telepet alkot, míg a szóci részen lenesés-telepes kifejlődésű. A bauxitlep fekvője a Halimbai-medencében felsőtriás dolomit és dachsteini, valamint fiatalabb mezozoós mészkő, míg a szóci területen csak dolomit.

Mindkét fekvőképződmény erősen karsztosodott, felső része erősen mállott. A dolomit a medence D-i peremén a felszínen van, majd tektonikus vonalak mentén lépcsősen, egyre mélyebben helyezkedik el.

A fekvőkőzetek erősen töredezték. A repedéseket bauxitos agyag tölti ki, amely elsősorban a bányavízvédelem szempontjából jelentős.

A mezozoós alaphegység erősen karsztos felszínére diszkordánsan települ a bauxit.

A fekvőt nem kizárólag szálban álló kőzetek képezik, hanem ezek törmeléke is. Ezekkel az érc testen belül is találkozunk, gyakran több szintben.

A bauxit részben áthalmazott, amit az említett törmelékes közbetelepüléseken kívül egyéb jellegek is bizonyítanak. Pl. a bauxitban lévő idegen szennyezés (karbonátos kőzetek törmeléke, kavics), a minőség rendszertelen ingadozása stb. A bauxit alapszíne általában vörösbarna, főleg a felsőbb részeken szürkés és sárga fehér foltok, erek is találhatók benne.

Az érc minősége mind vertikálisan, mind horizontálisan változó. A gyengébb minőségű bauxit általában a szelvény alsó részén található. Ez helyenként még az ipari minőséget sem éri el.

A bauxitelőfordulások nagyon különböző mértékűek. A halimbai bauxittelep több km dőlés és csapáshosszban követhető, míg a szőci terület lencsés-telepes előfordulásai pár száz méter hosszban és szélességben találhatók.

A bauxit közvetlen fedője felsőkréta teresztrikum, alsóeocén szenes agyag, vagy miliolinás márga.

A felsőkréta teresztrikum csak a halimbai bauxittelep fedőjében van meg, vastagsága 0–40 m. A bauxittól sokszor csak vegyelemzések alapján lehet megkülönböztetni.

A teresztrikumra éles átmenettel települ a felsőkréta barnakőszén-telepes összlet: szürke agyag, agyag és inésmárga, szenes agyag és palás barnakőszénrétegek. Durvább törmelék ritkán található. A barnakőszénrétegek vastagsága <2 m, közvetlenül sohasem települnek a bauxitra.

Az alsóeocén agyag, szenesagyag a bauxitterület D-i részén alkotja a közvetlen fedőt. Gyakran tartalmaz nagyobb mennyiségű piritet és szenes csíkokat.

Ezt követően az alsóeocént márga és mészkőrétegek képviselik, amelyek az alsóeocén felső rétegsorában egységesebb mészkőkifejlődésben jelentkeznek.

Ez fokozatos átmenettel megy át a középsőeocén nummuliteszes mészkőbe. Ennek felső részét közbetelepült agyagmárgarétegek osztják meg. Felsőeocén rétegek csak a halimbai bauxittelep felett találhatóak. A Halimba-szőci egyéb bauxitelőfordulásoknál a középsőeocénra pleisztocén kavics és agyagrétegek települnek.

A Halimbai-medencében a felsőeocén márgarétegek fokozatosan fejlődnek ki a középsőeocénból. A márgás rétegek közt több vékonyabb-vastagabb tufitos homokkőréteg is található.

Az eocént vékony pleisztocén lejtőtörmelék, kavics és homokos rétegek fedik.

Nyirád-nagytárkányi terület

E bauxitelőfordulások kivétel nélkül lencsések.

A terület legidősebb földtani képződménye a felsőtriász dolomit.

Az egyes bauxitlencsék a dolomit tektonikus és karsztos mélyedéseiben helyezkednek el. Kiterjedésük és vastagságuk viszonylag változó. Az egyes bauxitlencsék vagy vékony agyagos bauxittal függenek össze egymással, vagy elkülönülve találhatóak. Minőségük jobb az egyéb területek átlagánál.

A bauxitra közvetlenül alsóeocén szenes agyag, vagy ahol az eocén rétegek is lepusztultak, miocén kavics és homokrétegek települnek.

Az alsóeocént kőszenes agyagösszlet és mészkő, kisebb mértékben márga képviseli. Mészkő és márgarétegek alkotják a középsőeocén rétegsort is.

Az üledékképződés újra csak a középsőmiocénben indult meg. Ezt a tortonai emeletbe tartozó kavics, homok, homokkőösszlet képviseli.

A holocén talajtakaró alatt a tortonai kőzetek átdolgozott üledékei zárják a rétegsort.

A bauxitösszlet vastagsága általában tág határok között váltakozik. A lenesés településű előfordulásoknál a peremek felé elvékonyodik az érettest, kivéve ha vető határolja le a bauxitot.

A bauxit felszíne jóval egyenletesebb, mint az alaphegységgel érintkező része, így a vastagságkülönbségek elsősorban ez utóbbi morfológiájából adódnak.

A bauxittek vastagsága általában 0–30 m, csak ritkán haladja meg a 30 m-t

*

Kémiai összetétel tekintetében is jelentős különbségek mutatkoznak az egyes bauxitelőfordulások közt éppúgy, mint egy előforduláson belül.

A Halimba-szöei terület bauxitjainak átlagminősége lényegesen alatta marad a másik területnek.

A gyengébb minőségű bauxit általában a peremeken és a fekvővel érintkező részen található. A középső rész képviseli a legjobb minőséget és a legnagyobb vastagságot is.

Halimba-Szöe területén az Al_2O_3 -tartalom általában 45–50%, de van olyan előfordulás is, ahol csak 44–45%.

Nyirád-Nagyvárkony területek közt is van különbség. A Nyirád térségében lévő bauxitlenesék 50–55%, míg a nagyvárkonyi térségben lévők 48–50% Al_2O_3 tartalmúak.

A SiO_2 -tartalom általában ott a legkisebb, ahol a legmagasabb az Al_2O_3 , átlagban 5–10%, a gyengébb minőségű bauxitok esetében 15–18%. Az agyagos bauxitok SiO_2 tartalma 30% körüli. Ezek timföldgyári felhasználásra már alkalmatlanok, a kerámiai ipar nyersanyagai közt vehetők számításba.

Az Fe_2O_3 -tartalom viszonylag egyenletes eloszlású. A bauxit legfelső, esetleg a legalsó részében található feldúsulás, de ez nem általánosan jellemző. A Fe_2O_3 -tartalom 17–23% között van. Ettől eltérő értékek csak, mint kivételek fordulnak elő.

A TiO_2 -tartalom nem követi a minőség változását. Általában 1,5–2,5% közt van.

Az izzítási veszteség területegységenként változó, 12–25%.

Az egyéb, még a bauxitban lévő komponensek (pl. CaO , MgO stb.) értéke kevés kivételtől eltekintve 1% alatti.

A bauxitok ásványtanilag is mutatnak eltérést. A fő alumíniumásvány a böhmít és a gibbsit. Területünkön mindkét típusú bauxit megtalálható, sőt e vonatkozásban kevert típus is előfordul.

Vasásványok közül a hematit és a goethit dominál. Egyik vagy másik túlsúlyban lehet. A kaolinittartalom a bauxit minőségével összefüggésben változik. A jóminőségű bauxitokban vagy teljesen hiányzik, vagy csak jelentéktelen, a gyengébb agyagos bauxitokban 50% körül van.

A térség bauxitbányászata több évtizedes. Kezdetben a medence peremén a felszínhez közeleső bauxitelőfordulásokat termelték, elsősorban külfejtéssel.

A bauxitbányászat hosszú ideig egyes lencsék, vagy 3—4 lencsecsoport egy-idejű feltárásával folyt. Az utóbbi évtizedben alakult ki olyan bányászkodás, hogy az egymáshoz közeleső és szintben hasonló elhelyezkedésű bauxitlencsákat egy közös feltárásból, koncentrációból termeljük ki.

Korábban az ércetestet 3 m-es szeletekre bontva, fabiztosítással kamrafejtéseket alakítottak ki. Egy-egy kamra alapterülete 100 m² körüli volt. A jövesztés fejtőkalapáccsal, esetenként robbantással történt. A rakodást és szállítást emberi erővel végezték.

A Magyar-Szovjet Timföld Alumínium-Egyezmény a magyar alumínium-iparra és ezen belül a Bakonyi Bauxitbánya Vállalatra olyan feladatokat rótt, hogy a hagyományos módszerekkel és eszközökkel már nem lehetett a feldolgozóipar bauxitszükségletét kielégíteni.

Hatékony műszaki fejlesztésre volt szükség, amely a termelékenység növelése mellett az emberi munkaerő megkönnyítését tűzte ki elsődleges feladatának.

A robbantásos jövesztés az 1950-es évek második felétől honosodott meg vállalatunknál. Ezt követően, illetve ezzel párhuzamosan sor került a rakodás gépesítésének megoldására is. A kezdeti időszakban ezt fejfeletti rakodógépekkel oldottuk meg, majd később CAVO—310 típusú berendezések alkalmazására került sor.

1968-ban a CAVO-val felrakott bauxit az össztermelés 0,2%-a volt. Ez 1975-ben már túlhaladta a 90%-ot. Gyakorlatilag további fejlesztésére és ezzel a teljesítmények növelésére már nem volt mód. A CAVO gépek alkalmazását egyébként is behatárolja a szállítási távolság. A vezetékes sűrítettlevegő ellátású berendezés optimális szállítási távolsága 30—50 m.

E korlát felszabadítása céljából került beállításra a JOY TLF—4 típusú dieszel berendezés az 1975. év folyamán. A jövesztési mód, a rakodás gépesítése a korábbi alkalmazott egyéb bányászati technológiák megváltoztatását is megkövetelte. A korábban alkalmazott 3 m-es fejtési szeletvastagság helyett az ún. szintomlasztásos fejtési mód került alkalmazásra, amellyel 6—9 m, vagy ennél nagyobb vastagságú szeletek lefejtését végezzük. Ennek ásványvagyongazdálkodás szempontjából is nagy jelentősége van, hisz korábban minden 3 m-es szeletnél 0,5 m körüli főtöbörke visszahagyására volt szükség a tisztántermelés érdekében.

A szintomlasztásos fejtési mód aránya a fejtési termelésen belül ma már 99—100%. Csille és lapát nincs a bányában, a fabiztosítást egyre inkább a korszerű, különböző típusú vas és alumínium-biztosító szerkezetek váltották fel.

The Bakony Bauxite Mines: Geology and Exploitation

F. Zenkovic

The Bakony Bauxite Mines Enterprise has conducted its mining activities at the Nyírad-Nagytárkány and Halimba-Szóc deposits, and, for the last two years' at the Iharkut deposit as well.

Bauxite explorations in this area were started in the early 1920's, bauxite mining in the second half of the 1930's. The exploitation began with the use of substandard equipment over those parts of the deposits close to the ground surface.

Of very low output rate from very beginning, the exploitation reached its point of depression in 1945—46, then a steady growth began and the presentday output is ten times more than that of 1947.

Geologically, considerable differences exist between the Halimba and the Nyirád deposits within the area encompassed by the Bakony Bauxite Mines.

In the Halimba Basin the bauxite forms one bed of uniform development and facies. The bauxite bed is underlain by Upper Triassic dolomite and Dachsteinkalk. On the southern margin of the basin these footwall sediments are observable in outcrops, but, farther on, they are faulted deeper and deeper underground.

The bauxite rests unconformably on the heavily karsted surface of the Mesozoic basement. It is partly allochthonous, as evidenced, among other things, by the detrital sediments interbedded with the bauxite accumulations. Falling short of that of the Nyirád bauxite, the quality of the bauxite in the Halimba Basin shows marked changes in both the horizontal and the vertical sense. CaO and MgO impurities locally attain even 5 to 10%.

Stratigraphically, the bauxite is overlain by Upper Cretaceous terrestrial sediments, Lower Eocene carbonaceous clays or Miliolina marls. This hanging wall includes an Upper Cretaceous coal formation. Although the coal beds locally attain the workability limit, there is, all taken combined, no commercial coal above the bauxite.

The Lower Eocene is represented by carbonaceous clays, clays, marls and limestones, the latter grading into the Middle Eocene Nummulina limestone. The Upper Eocene is constituted by marly-tuffitic layers.

The bauxites of the Nyirád deposit are all, without exception, lenticular as to their mode of occurrence. The single bauxite lenses are situated in the tectonic, karstic depressions of the Upper Triassic dolomite.

The bauxites are immediately overlain by Lower Eocene carbonaceous clays or, where the Eocene has been eroded, by Miocene gravels and sands. The Lower Eocene is represented by carbonaceous clays, and limestones and, in smaller measure, by marls. The Middle Eocene is similar in composition.

Sedimentation did not re-start until Mid-Miocene time, being represented by Tortonian gravels, sands and sandstones. The bauxite sequence, as a rule, varies widely in thickness, getting quite thin towards the margins, unless bounded by faults.

Bauxite mining in the initial period was characterized by exploitation of surface mine pits. This mode of exploitation now constitutes 10 to 15% of the total output of the Enterprise.

Underground mining was performed for a long time by stripping off single lenses or extracting groups of 3 to 4 lenses combined. In the last decade concentrated mining exploitation has been developed, so that bauxite lenses laterally and vertically close to one another are mined by issuing from one centre.

As a result of technological developments, all the production phases of bauxite exploitation have been transformed. To increase productivity and spare hard physical labour, such advanced techniques as shooting on the tree, complete mechanization of loading and rubber belt conveyor haulage have found overall use.

A mélyfúrásos kutatás és a bányászat bauxitföldtani adatainak összevetése

Bárdos B. Miklós

(3 ábrával)

A bauxittelepeink különböző típusokhoz tartoznak. Közös vonásuk az igen szeszélyes térbeni elhelyezkedés, részben a triász aljzat karsztos egyenetlensége, részben a területet ért hegyszerszerkezeti mozgások miatt. Ez kihat a minőségi paraméterek vertikális és horizontális alakulására.

A terület tektonikailag erősen igénybevett. A törések nagy része tértágulással, ismételt elmozdulásokkal. A tektonika értékelését nehezíti, hogy a fekvő felszín jelenlegi formái a tektonikai és karsztosodási folyamatok kombinációjából alakultak ki.

Az elmúlt években az iszkaszentgyörgyi medencében a Bauxitkutató Vállalat a Kincsesi, a Józsefi, a Rákhegyi és a Bitói bauxitlőfordulásokat részletes kutatással lehatárolta (GÖBEL, 1953, PUSKÁS, 1962, BKV jelentések 1965, 1967).

A területre eső összes fúrás 840 db, 124,2 ezer folyóméter.

A feltérési, valamint az éves és középtávú tervek elkészítéséhez részletes, megbízható kutatási adatokra van szükség.

A kutatási adatok valódisága a bányaművelés folyamán igazolódik.

A részletes bányabeli fúrásos kutatási adatok, valamint a feltérési, fejlesztés-előkészítési és egyéb vágatokban észlelt geológiai, tektonikai felvételek kiértékelése dönti el a kutatás megbízhatóságát.

A bauxittest szeszélyes helyzete, a minőségnek a nagyváltozékonysága, az optimális ásványvagyon gazdálkodás teszi indokolttá az olymértékű bányabeli kutatást, mint amilyen a bauxit bányüzemeknél jelenleg kialakult. A mélyfúrásos és a bányabeli kutatási adatokból elvégzett kiértékelést össze kell hasonlítani abból a célból, hogy a megfelelő következtetések a további kutatás szempontjából időben levonhatók legyenek.

A bányageológiai szolgálat folyamatosan végzi a fenti értékelést minden területre kiterjedően.

A bányászati kutatás adatai szerint a bauxitlőfordulás legfontosabb paramétere a fekvő térbeni elhelyezkedése. Lényeges eltérés elsősorban a fekvőtér szint nagyobbmértékű ingadozásából adódik, ami elsősorban az elővájási és fejlesztés-előkészítési munkáknál hátrányos. A dolomittér szintben megmutatkozó jelentős különbség elsősorban szorososan a nagyobb elvetési magasságú tektonikus szerkezetek zónáival függ össze. Ezen területeken nemcsak a dolomittér szintben van jelentős eltérés, hanem az ásványvagyon mennyiségében is.

A Kineses-József, a József III.-Rákhegy II. bányaterületeket elválasztó 100 m, 50 m elvetési magasságú harántirányú vetők csapás, valamint dőlésszögbeni eltérése 400, illetve 140 et. készletesökkenést eredményezett (GÖBEL, 1953, PUSKÁS, 1962, BKV jelentés 1965).

1976-ban a József III. aknapillér feltárásával, fejtéselőkészítésével párhuzamosan végzett fúrásos kutatás eredményeként a Jp-41 és Jp-180 sz. kutatási vonaltól Ny-ra kiszervezett határvető eltérése 90 et. készletcsökkenést eredményezett (PUSKÁS, 1965). A bauxitkezelés előtti korát bizonyítja, hogy a nevezett tektonikus vonaltól Ny-ra eső területen a bauxittelep nem folytatódik.

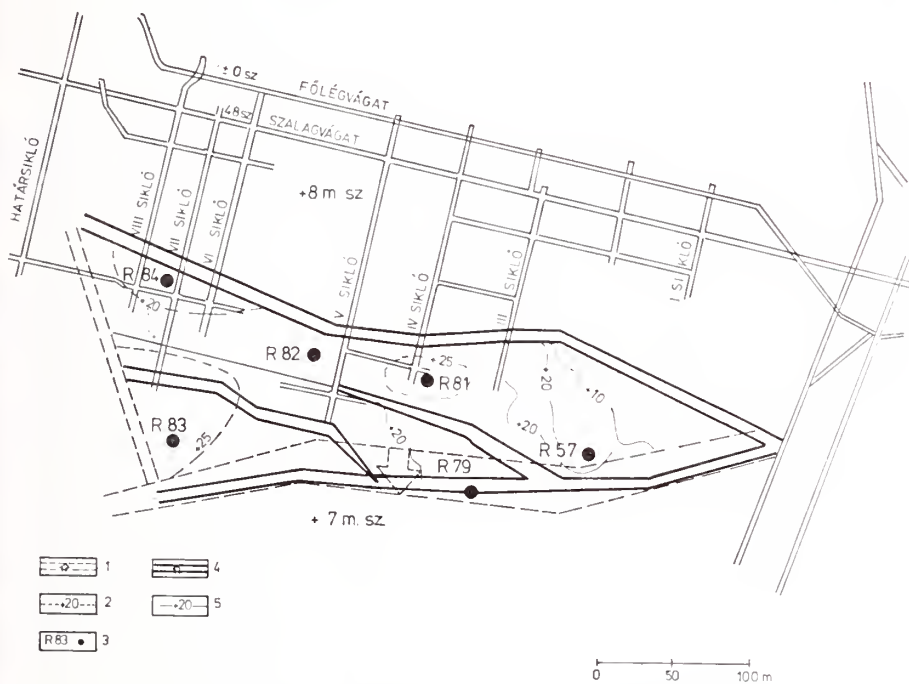
A határvető mintegy 100–150 m-es zónájában a kutatófúrások sűrűsége nem megfelelő: dőlésirányban 60–150 m, csapásirányban 60–100 m. Előfordul, hogy egy-egy tektonikus rögre mindössze egyetlen kutatófúrás esik.

A töréses szerkezet helyes kiértékelését az eddigi kutatási sűrűséggel nem lehet megfelelően elvégezni, különösen akkor, ha a töréseket még elővetők is kísérik (BKV jelentés 1965).

Erre példaként említem a Rákhegy II. +7 m-es, +8 m-es szinti bányamezőket elválasztó 25–40 m elvetési magasságú haránt, illetve annak kísérő vagy elővetőit (1. ábra).

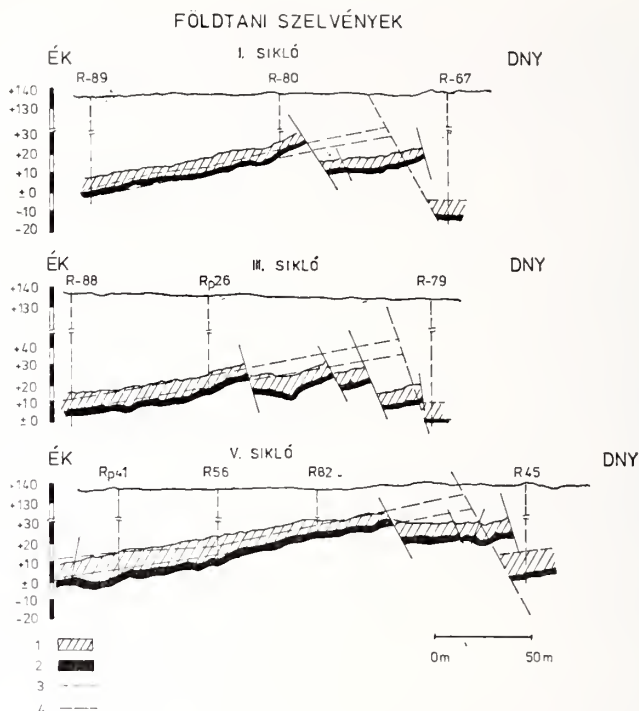
A mellékelt 2. ábrán együtt látható a mélyfúrás, illetve a bányászati kutatási adatokból megszerkesztett töréses szerkezet, a bauxit- és a fekvőtér-szín.

Az eltérő pontosságú információból meghatározott földtani, tektonikai kép között lényeges eltérés adódott. A terület feltárását ezek a változások lényegesen nem befolyásolták, azonban a korábbi előkészítési terv kivitelezését



1. ábra. A rákhegyi +8 m sz.-l. bányamező földtani, tektonikai értékelése. J e l m a g y a r á z a t: 1. Szerkesztett vető, 2. Fekvőizohipsza, 3. Kutatófúrás (1–3. a Bauxitkutató Vállalat értékelése), 4. Feltárt vető, 5. Fekvőizohipsza (4–5. a bányabeli kutatás értékelése)

Fig. 1. Geological and tectonic evaluation of the minefield +8 m of Rákhegy. L e g e n d: 1. Fault plotted, 2. Floor contour lines, 3. Exploratory borehole (1–3. Evaluated by the Bauxite Exploration Enterprise), 4. Fault explored, 5. Floor contour line (4–5. Evaluation of underground investigations)



2. ábra. Földtani szelvények. J e l m a g y a r á z a t: 1. Felsőkréta bauxit, 2. Felsőtriász dolomit, 3. A Bauxitkutató Vállalat adataiból szerkesztett szelvény, 4. A bányabeli adatokból szerkesztett szelvény

Fig. 2. Geological sections. L e g e n d: 1. Upper Cretaceous bauxite, 2. Upper Triassic dolomite, 3. Section plotted on data obtained by the Bauxite Exploration Enterprise, 4. Section plotted on data measured or observed underground

megváltoztatta az, hogy a bányászat során „tervezett” vetőn kívül három további változó csapásirányú vető jelentkezett, melynek elvetési magassága 10—14—20 m.

A többletvetők miatt az előkészítés és a művelés tekintélyes előkészítési és üzemeltetési többletköltséget eredményezett. Az előkészítési terv kényszerű módosítása miatt megnőtt az ásványvagyon-veszteség. A terület részletes kutatását a lényegesen költségesebb vágathajtással kellett pótolni és a fejtés-előkészítést úgy végezni, hogy a 2. ábrán feltüntetett rögökben lévő jó minőségű ércvagyon jelentős része lefejthető legyen. A termelési veszteséget azonban a legnagyobb erőfeszítéssel sem lehetett 27% alá csökkenteni.

Ezen a területen sem megfelelő a kutatófúrás sűrűsége. A Bitó II. halastó alatti területen lemélyített 5 db ferde fúrás közül az 543. fúrás harántolta azt a 40—50 m elvetési magasságú harántirányú vetőt, amelyet a korábban lemélyített függőleges fúrások is igazoltak (BKV jelentés 1967).

É a ferde fúrás szerint a korábban értelmezett szerkezet nyomvonala megváltozott, és így a korábbi értékelés alapján kimutatott jó minőségű bauxitkészlet csökkent. A készletcsökkenés 150 et. Ez a nem megfelelő kutatási sűrűség következménye. (Megjegyzendő, hogy a részletes kutatás elvégzését a halastó gátolta.)

A bányászati kutatás során a tektonika értékelése mellett figyelemmel kísérjük a bauxitkészlet mennyiségét, minőségét is.

Az Iszka I.—II. bányaterületen 70×80 m-es hálózati sűrűséggel összesen lemélyített fúrások száma: 271 db, összes hosszúsága: 33.865 folyóméter (GÖBEL 1953).

A produktív fúrások száma: 220 db.

Az ipari minőségű ércetestben 1.390 folyómétert mélyítettek.

Az összes megkutatott földtani bauxitkészlet minőségét 2790 db elemzésből határozták meg.

A fenti terület 80%-át már letermeltük.

1954-től összesen 27850 fm bányabeli talp-tető fúrást végzett a bányageológiai szolgálat, a vágatokban átlagosan 5 m-kénti telepítéssel.

Ha feltételezzük, hogy az 1977. I. 1. állapot szerinti bauxitkészletet a további kutatás lényegesen már nem változtatja meg, akkor a bányászati tevékenység során a megadott bauxitkészletnek mintegy 97%-a igazolódtott.

Ha figyelembe vesszük, hogy a kutatások „A” kategóriánál alacsonyabb megkutatottságú készleteket adnak át a termelő üzemeknek, jelen esetben

„B” kategória az összes bauxitkészlet	63,8%-a
„C ₁ ” kategória az összes bauxitkészlet	33,9%-a
„C ₂ ” kategória az összes bauxitkészlet	2,3%-a

Általában megállapíthatjuk, hogy a 97%-os biztonság a készletek meghatározásánál rendkívül jó érték. A minőségre vonatkoztatva ez már nem áll.

A bányászati kutatási tevékenységünk során mintegy 165 800 db bauxitmin-tát elemeztettünk meg, melyből a számított minőség:

Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Modulus
51,6	5,6	9,2

Eltérés:

Al ₂ O ₃ -ban	=	-0,3%
SiO ₂ -ben	=	-0,9%
modulusban	=	1,2

Lényegesen nagyobb eltérés adódik, mind mennyiségben, mind minőségben akkor, ha a kiértékelést részterületekre végezzük.

Előfordul olyan eset (Kineses II. + 150 m-es szinti mezői terület), amikor a készletnövekedés 93% volt (3. ábra).

Rák-hegy II. bányaterület +8 m szinti mezői területen modulusban a minőség 2,2-del volt jobb a megadott értéknél (BKV jelentés 1965).

Az összehasonlító értékelést a József III. bányaterületre is elvégeztük. A területen lemélyített kutatófúrások száma: 69 db, összes hosszúsága: 6966 folyóméter.

A fúrási hálózat sűrűsége 60×70 m.

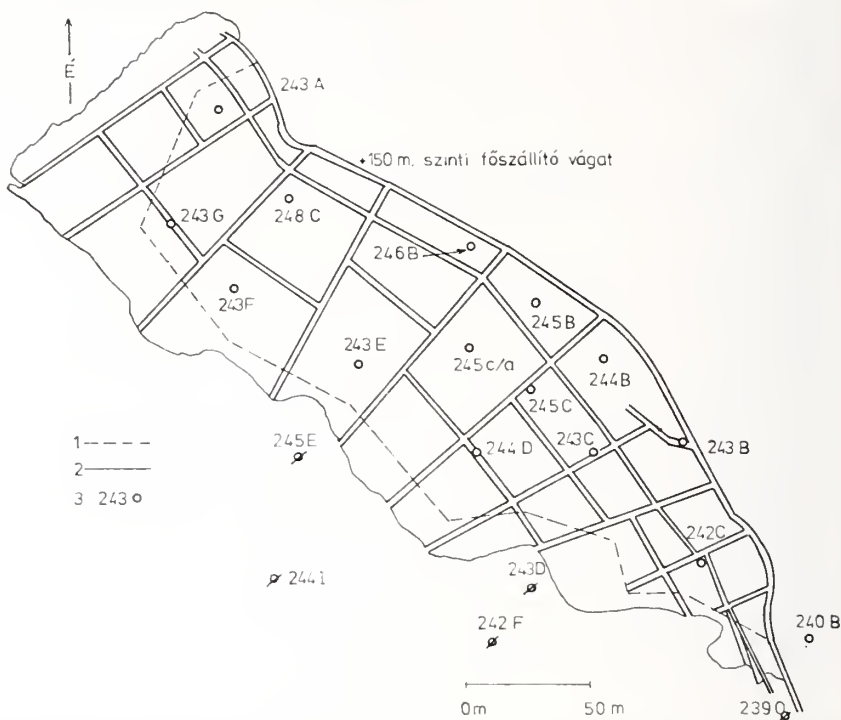
Az átlagos minőséget a BKV 396 db elemzésből határozta meg (Puskás, 1962).

A nevezett terület 75%-át letermeltük.

Bányászati kutatás során lemélyített fúrások száma: 2 900 db, összes hosszúsága: 13 600 fm.

A minőségi eltérés nem számottevő. A különbség modulusban kifejezve 0,3-del alacsonyabb a megadott értéknél.

A minőség kiértékelését nehezítette a különböző módszerekkel végzett minőség-meghatározás.



3. ábra. Összehasonlító készletszámítás a Kincses II. +150 m sz.-i bányamező területéről. J e l m a g y a r á z a t: 1. A Bauxitkutató Vállalat által megadott érchatár, 2. A bányabeli adatokkal igazolt érchatár, 3. Kutatófúrás
 Fig. 3. Comparative reserve calculations from the Kincses II +150 m mine-field. L e g e n d: 1. Ore boundary given by the Bauxite Exploration Enterprise, 2. Ore boundary evidenced by underground observations and measurements, 3. Exploratory borehole

Az Al_2O_3 meghatározása indirekt, direkt módszerrel történt. Az SiO_2 meghatározását elfüstöléses és elfüstölés nélkül végezték az 1941–1961. években, a Budapesti Vegyigyárban, a Fejér megyei Bauxitbányák kincsesbányái és gánti laboratóriumaiban.

A Gánt-Újfeltárás D-i lencse 45 em^2 nagyságú területén a mélyfúrású kutatás adataiból számolt bauxitkészlet 400 ezer tonna (BENKŐ 1951).

A fedőösszlet letermelésével szabaddá vált bauxitkészletet az 1976. évben $50 \times 10 \text{ m}$ -es hálózati kutatófúrással megkutattuk: 150 et. készletesökkenés jelentkezett. A megfelelő sűrűségű mélyfúrású kutatási adatokból számított készletben nem következhet be egy év alatt 100 et. vagy ennél nagyobb mérvű változás.

Levonható következtetések, további feladatok

— A kutatással szemben támasztott követelmény, megbízható alapadatokat nyújtson a tervezéshez, feltáráshoz és műveléshez, ugyanakkor azonban az előfordulás ne legyen túlkutatva.

- A kutatási költség ésszerű határon túli csökkentése a többi költségelem növekedését vonja maga után.
- A tektonikai vonalak helyének pontosabb meghatározásához a zárójelenésben ismertetett fúrási sűrűség nem alkalmas. Ez a kutatás sűrítésével oldható meg.
- ^F Nagyobb elvetési magasságú vetőket kísérő lépcsős vetők tisztázására mindkét rögben szükségesnek tartjuk legalább egy csapásmenti és több dőlésmenti szelvényben történő részletesebb kutatást. A kutatás sűrítése a 20 m-t ne haladja meg.
- A földtani bauxitkészlet számbavételi határa a bauxittermelés jelenlegi fejlett technikai színvonala mellett már nem megfelelő. Ez vonatkozik elsősorban az 1,8–1,0 m vastagságú mélyművelésű bauxittleprészekre, de ezen túlmenően a 2,6–1,8 m vastagságú bauxittleprészek lefejtése is jelentős problémát okoz, mely sok egyéb gazdasági mutatót igen kedvezőtlenül érint (termelékenység, veszteség, érelhigulás, létszám stb.).

Ezen kis vastagságú bauxitkészletek egy része államilag védett, másik része államilag nem védett kategóriába esik.

A mélyművelésű bányáknál az 1,8 m alatti teleprészek fejtésére még abban az esetben sem kerül sor, ha annak műrevalósági mutatója 1,0 érték felett van. Ilyen esetek miatt minden évben jelentős mennyiségű készlet visszahagyását, ill. a készletmérlegből való törlését kell kérni a felettes hatóságtól. 1975-ben 180 et, 1976-ban 820 et-t töröltünk a mérlegből.

Ezen problémákat az érintett hatóságok bevonásával mielőbb rendezni kell.

- Az összefoglaló jelentésben található készletszámítások egy része mereven az utasításnak megfelelően készült. A felező mérőleges elvvel szerkesztett készlethatár pl. sok esetben még a peremlehatároló vetőn is túlmege, más-kor viszont azt el sem éri.
- Előfordul, hogy 4–5 m vastagságú ötödosztályú gyengeminőségű bauxit-összlet felett, vagy alatt elhelyezkedő kisvastagságú (1,0–2,0 m) ipari minőségű bauxit is szerepel az összes megkutatott földtani készletben. Ezeket a készleteket célszerű az ötödosztályúhoz sorolni, mivel letermelésüket jelenleg nem lehet gazdaságosan megoldani, csak később, az V. osztályúval együtt, ha arra az előkészítési technológiai feltételek lehetőséget adnak (pl. a Fenyőfő — 269. sz. fúrás).

A Bayer, illetve a pirogén minőségű bauxitban előforduló kis vastagságú ötödosztályú bauxitkészleteket a földtani készletnél figyelembe kell venni, mivel ezek a termelés folyamán a jelenlegi kialakított technológia mellett nem szelektálhatók (Pl. a Fenyőfő — 297. sz. fúrás).

- A tektonika hiányos megkutatottsága miatt a meddőzóna nagyságát nem lehet megfelelően kiértékelni. Ez jelentős készletváltozásban mutatkozik meg.

A BKV magas színvonalon végzi feladatát. A kutatási adatszolgáltatás megbízhatóan betölti a bányászatnál azt a szerepet, amit elvárnak tőle.

A fejlődés további lehetőségét többek között a bányageológiai szolgálattal való még szorosabb kapcsolatban, együttműködésben lehet megjelölni.

Irodalom — References

- DR. BEM B. (1952): Jelentés Magyarországon az Iszkaszentgyörgy Kincses és József bauxitelfordulásokon végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről
- BENKŐ F.: Jelentés Magyarországon a Vértes hegységben Gánt község határában 1951 évben Harasztos és Újfeltárás közti területen végzett bauxitkutató munkálatokról
- Bauxitkutató Vállalat Földtani Kamerális Osztálya (1965): Jelentés az Iszkaszentgyörgy-Rákhegy bauxittelepen végzett kutató munkálatok és készletszámítás eredményeiről. I., II., III. kötet
- Bauxitkutató Vállalat Földtani Kamerális Osztálya (1967): Jelentés az Iszkaszentgyörgy-Bitó II. bauxitelforduláson végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. I., II., III. kötet
- DR. GÖBEL E.: Jelentés az 1950 évben Magyarországon az Iszkaszentgyörgy-Kincsesmező körzetében végzett bauxitkutató munkálatokról. I—II. kötet
- DR. GÖBEL E.: Jelentés az 1951 évben Magyarországon az Iszkaszentgyörgy Kincsesmező körzetben végzett bauxitkutató munkálatokról. I—II. kötet
- DR. GÖBEL E.: Jelentés az 1950—53 években Magyarországon az Iszkaszentgyörgy-Kincses és József ércmezők területén végzett bauxitkutató munkálatokról I—II—III. kötet
- DR. POSGAY K. (1955): Jelentés az Iszkaszentgyörgy-Rákhegy-i bauxitelforduláson végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről I—II. kötet
- PUSKÁS J. (1962): Jelentés az Iszkaszentgyörgy-József III. bauxitelforduláson végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről I—II. kötet

Evolution of connections between bauxite mining and geological explorations

M. B. Bárdos

Relying on exploration results obtained for the various active mining units working over the Iszkaszentgyörgy bauxite basin, the author reports on those essential geological, tectonic, karst-morphological, reserve and quality data, differing from the evaluation by the Bauxite Exploration Enterprise, that have become known in the single active mine areas, since the mining development works have begun. As pointed out by him, evaluations and comparisons underground are indispensable for conclusions to be drawn in due time as to the principles to be followed in further exploratory drilling.

As corroborated by the results of mining explorations, the spatial position of the footwall is the predominant parameter of the bauxite deposit under consideration. Substantial divergency, if any, has resulted primarily from major oscillations in footwall topography due to faults of considerable throw or fault zones of this kind.

Attention is drawn to the causes of changes in reserves and proposals are submitted on a more detailed exploration of the fore-runners of major fault structures of great throw.

In areas explored with an insufficient density of drilling or digging the surplus operation cost of first working operations and the production losses will considerably increase which is not unessential from the viewpoint of proper management and mineral resource economy.

As stated by the author, considerable differences both in quantity and quality are observable mainly in the marginal zones explored poorly and within tectonic structures.

Conclusions on quality have been drawn from a total of about 185,800 underground five-component analyses, as opposed to 3,200 quality analyses performed by the Bauxite Exploration Enterprise.

Attention is drawn to an improper exploration policy largely affecting the economy of bauxite resources.

The estimation limits of bauxite reserves are proposed to be modified, as implied by life and the high technological level of present-day bauxite production techniques. Attention is called to the need for a more flexible method of reserve calculation. As pointed out by the author, the Bauxite Exploration Enterprise performs its job on a high technical level, playing the role of supplying the miners with the necessary exploration results as perfectly as expected.

The author finally calls attention to underground geological and tectonic observations which the Bauxite Exploration Enterprise may take into consideration in compiling the final reports of exploration.

A bányaföldtani kutatás szerepe a bauxitbányászatban

Biró Béla

A bauxitbányáink feladata elsősorban a hazai timföldgyárak bauxittal való ellátása. Emellett kisebb mennyiségben gyengébb, hazai feldolgozásra jelenleg nem alkalmas bauxitot is termelnek exportra.

A távlati tervek készítésénél a feldolgozó ipar igényeit és lehetőségeit, az egyes bauxitbányák különböző ásványvagyonát, azok különböző minőségi paramétereit, valamint a leművelés különböző feltételeit kell számításba venni. A távlati terv a legfontosabb kérdésekben (termelési szint, a beruházási igények, bányaösszetétel, ásványvagyon-gazdálkodás, az aktív vízszintsüllyesztés és vízértékesítés) a hazai bauxitbányászat számára egységes koncepció kialakítását jelentette. A rendelkezésre álló bauxitvagyon minősége timföldgyárainkat a gyengébb minőség feldolgozására kényszerítette.

A hazai bauxittermelés 3 millió tonna évente. Ezt a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat és a Fejér megyei Bauxitbányák 2/3 — 1/3 arányban adják.

A bauxitkutatást a Magyar Alumíniumipari Trösztön belül a Bauxitkutató Vállalat végzi. A zárójelentések alapján az ALUTERV készíti a különböző szintű terveket.

A bányaföldtan számára az elsődleges adatokat a kutatófúrások szolgáltatják.

A bányageológia a kutatófúrások alapján elvégzi a bányaműveléshez szükséges átértékelést, majd a bánya nyitásától kezdődően a kimerülésig gyűjti és értékeli az előfordulásra vonatkozó földtani adatokat, biztosítva azokat a művelés különböző fázisaihoz.

A legtöbb és legmegbízhatóbb adattal egy telep vagy lencse leművelése után rendelkezünk, melyek egyszeri értékelésével a bányászat minden fázisához megfelelő, megbízható adatokat lehetne szolgáltatni. A megismerés azonban csak fokozatos lehet, időben egymásután; az ismeretanyag egyre magasabb színvonalú, egyre pontosabb kiértékelésre nyújt lehetőséget.

A bauxitbányászat a feltárás és művelés különböző fázisaiban egyre részletesebb és pontosabb információkat kíván.

A távlati tervek átfogóbb, általánosabb adatokra támaszkodnak, mint a középszintű tervek. Az éves szakmai terv már részletes földtani adatok közlését kívánja meg. Az év során pedig a feltárások és művelés előrehaladásával párhuzamosan egy-egy lencsére, esetleg csak egy munkahely problémáira kell, általában sürgősen, adatokat szolgáltatni a bányageológusnak.

A bányabeli megfigyelések és fúrások alapján olyan információkat kell adni, hogy a lehető leggazdaságosabban, a legkevesebb meddővázat hajtásával lehessen a műrevaló bauxitvagyont a legkisebb termelési veszteséggel kitermelni.

A hazai bauxitelfordulások szeszélyes térbeli megjelenésűek. A karbonátos kőzetek karsztos, tektonikus mélyedéseiben található a bauxit. Felszíne egyenletesebb, részben a bauxitképződést vagy áthalmozódást követő erozió folytán. A bauxittestet érintő vetők az ércettest térbeli heyzetének további formagazdagítását eredményezték.

A Nyírad-Nagytárkány környéki lencsés bauxitelfordulásoknál kisebb, a halimbai telepes előfordulásoknál nagyobb a nemipari bauxit részaránya a teljes ércettesten belül. A bauxittest minősége nem változik egységes szabály szerint. Bizonyos törvényszerűségek vannak, de ezek nem általános érvényűek.

A bauxitelfordulások változatos térbeli és minőségi kifejlődése miatt a bányaföldtani kutatás fontos és nélkülözhetetlen feladat a bauxitbányászatban. A munkák egy része a feltárást megelőző értékelés és elemzés, más része a bányabeli földtani adatok, megfigyelések és kutatófúrások napi dokumentálásából, ezek szükség szerinti értékeléséből áll.

A bányászati feltárást megelőző értékelő munka

A Bauxitkutató Vállalat által készített zárójelentések alapján az ALUTERV a különböző bauxitelfordulásokra, vagy azok egy részére feltárási terveket készít.

A bányavállalatok és bányauzemek azt vizsgálják, hogy a főfeltáró vágatrendszerből a bauxitlencse, vagy a részterület milyen módon, milyen műszaki és gazdasági feltételek mellett művelhető le. Ehhez feltétlenül szükséges, hogy az ipari ércettest alakjáról az abszolút szinthez viszonyítottan a legszemléletesebb és legmegbízhatóbb képet kapja az üzem. A bányageológus a kutatófúrások alapján a többéves gyakorlat szerint általában 3 m-es mélységközökre vonatkozóan az Adria feletti magasságra számítottan térképet készít. Ennek alapján dönthető el, hogy a tervezett vágat helye és szintje megfelel-e a művelés támasztotta követelményeknek. A 3 m-es mélységközökre szerkesztett térképek sokszor teljes egyértelműséggel mutatják meg a súlypontot; a többszeletes művelés esetében a nyitósíntek optimális megválasztását is lehetővé teszik.

A fenti térképek elkészítésének módszerét a bauxittest térbeli helyzete és az ipari bauxit vastagsága alapján lehet megválasztani. Általában a bauxit fedő, illetve fekvő felszínére szerkesztett 1 m-es szintvonalas térkép alapján a megfelelő izohipszák metszéspontjai egyértelműen adják a különböző szintek területeit. E módszer előnye mellett hátránya, hogy hosszadalmas és mechanikus jellegű. Az utóbbi időben a kutatófúrásokon keresztül teleptani szelvényeket szerkesztünk, melyekre a választott szeleteket felvisszük. A szelvényeken a kiékelődési pontokat a térképre visszavetítve megkapjuk a kívánt szintes szeletek területeit. E módszer előnye, hogy a földtani értelmezési lehetőségen túl szemléltetőbb képet kapunk az ércetstről.

A bauxitlencsén vagy mezőrészen belüli feltárásvágatokat gyakran a kutatófúrások összekötővonalába telepítik. A kutatófúrásoktól a bányageológus nagy pontosságot vár el. A hasznosítható nyersanyag ott legyen, ahol a fúrás jelzi, olyan mélységközben, vastagságban és minőségben legyen található a bányában is, mint azt a kutatófúrás jelzi. Még más fontos információkat is kell a fúrásoknak szolgáltatnia, mint pl. a mellékkőzetek földtani, kőzettani és fizikai tulajdonságai, a hidrogeológiai viszonyok tisztázása.

Bányabeli kutatás

A feltáró aknák mélyítésének megkezdésétől a főfeltáró vágatok hajtásával párhuzamosan kezdődik meg a bányaföldtani szolgálat adatgyűjtő munkája. (Földtani szelvények készítése, a tektonikai és hidrogeológiai viszonyok értékelése.)

Az egyes bauxitlencsék és mezők elérésekor az ipari ércetest térbeli helyzetének és minőségének megismerése a fő feladat. A feltáróvágatokból naponta átlagosan 6 m-enként munkahelyi résmintákat veszünk, melyeket SiO_2 tartalomra, heti egy alkalommal Al_2O_3 és SiO_2 tartalomra elemeztetünk.

A vágatok előrehaladásával párhuzamosan 5 méterenként talp és főtefúrásokat mélyítünk, melyeket Al_2O_3 és SiO_2 tartalomra neutronaktiválásos módszerrel elemeztetünk. Ezeket a megfelelő fúrási naplóban és térképeken dokumentáljuk. A bányabeli fúrások jelentős részét a közvetlen munkahelyi problémák tisztázására végzett elő és oldalfúrások képezik, ami sokszor napi értékeltő munkát kíván meg. A bányabeli fúrások mennyisége 50–70 t/fm.

A néhány évvel korábban alkalmazott felülről lefelé történő 3 m-es szintes szeletosztás és a viszonylag lassú fejtés bizonyos időt engedett a kapott adatok értékelésére. Ez néhány hónaptól esetleg 1–2 év is lehetett, a fejtett terület nagyságának függvényében.

A jelenlegi szintomlasztásos fejtésmód, a fejtési sebesség növekedése a kutatási adatok gyors értékelését kívánja meg. (A bauxitbányászatban a produktív teljesítmények 4 év alatt megduplázódtak.)

A bauxitelőfordulásoknál vagy azok egyrészénél az ipari bauxit 4–9 m vastag, amit egyszületben omlasztással fejtünk le.

Ebben az esetben a feltáró elővájások és fejtési kamrák a dolomit felszínét vagy az ipari bauxit talpszintjét kell, hogy kövessék, vagy annak közelében kell maradjanak. A feltárószint talpának dőlése a rakodógépek adta műszaki lehetőségek határain belül erősen változnak. Ha a nyitószint fölött az ére átlagos vastagsága nem haladja meg a 6 m-t, úgy egy fogásban kerül leomlasztásra. A 9 m-t meghaladó ipari bauxitvastagságot két vagy több szeletben fejtjük.

A bauxitvagyon maximális kitermelése érdekében az ipari ércetest vastagságának és szintbeli változásainak ismerete igen fontos. Az egyszületben fejtett területekről a feltárás után, a többszeletes fejtéseknél a második, illetve a következő szelet feltárása előtt a fekvő felszínéről 1 m-es szintvonalas térképet készítünk. Ennek alapján az egyszületes fejtésnél a fejtési vágatok talpszintje, a többszeletes művelésnél pedig a feltárás is tervezhető. Amennyiben a dolomit felszínén közvetlenül nagyobb, néhány méter vastag nemipari bauxit található, úgy a szintvonalas térképet az ipari bauxit talpszintjére szerkesztjük meg.

A feltárás során, ha egy elővájás a feltételezett határok, vagy produktívnak jelzett fúrás előtt kiékelődik, a bányabeli megfigyelések és fúrások mellett a kutatófúrások által jelzett adatokra is támaszkodik a bányageológus. Fontos ezek megbízhatósága. Előfordul, hogy a kutatófúrás külszíni összrendezőit a bányában elérve a megfelelő szinten, nem a jelzett bauxitot vagy kőzetet találjuk. (Ez nem túlságosan gyakori eset.)

Az eltérés tényén a bányageológus változtatni nem tud, de vizsgálhatja az eltérés tényezőit, keresheti azokat az okokat, melyek az eltérést előidézték. Az eltérések részben fúrastechnikai, földtani értékelési, kisebb részben pedig geodéziai hibákból adódnak.

A viszonylag vékony 3—4 m-es ipari bauxitvastagságnál a kutatófúrás által megadott 1—2 m szintbeli eltérés is jelentős többletköltséget okoz. A helytelen telepvastagság megadása is több problémát jelent. Szélsőséges esetben a Nagytárkány IV. lencséjében egy fúrás helyén 9,1 m ipari bauxit helyett csak 3,0 m volt. De pozitív értelemben is volt jelentős eltérés, pl. az Izamajor VI. lencséjében, ahol 4,4 m helyett 12 m ipari bauxitot műveltünk le.

A kutatófúrások ilyen, talán túlságosan a negatívumokat hangsúlyozó értékelése nem jelenti a bauxitkutatás megbízhatatlanságát, de ösztönzőleg kell hatnia a további kutatás pontosításához.

Egy-egy terület komplex földtani értékelése komoly elméleti és gyakorlati ismeretet kíván meg. A területen mélyült összes külszíni és bányabeli fúrás 100%-os megbízhatósága esetén is adódhatnak és adódnak olyan részletek, melyek csak nehezen értelmezhetők megbízhatóan.

A bauxitbányászatban a bányaföldtani szolgálatra több megoldásra váró feladat hárul.

1. A bauxittest térbeli helyzetének pontosabb tisztázása érdekében a megkezdett geofizikai méréseket tovább kell folytatni, főleg a dolomit felszínének mérésével.
2. Kutatási feladatként kell kitűzni a bauxit munkahelyi résmintáinak gyors, lehetőleg munkahelyen történő elemzését.
3. A fúrások technikai színvonalának lépést kell tartania a termelés gépesítésének fejlődési ütemével, hogy a gyors kiértékelésre lehetőség nyíljon.
4. A közeljövőben művelésre kerülő lencsénél a bauxit fölött közvetlenül települt kavics kőzetszilárdítását kell vizsgálni a külszínről vagy a bányából mélyített fúrásokon keresztül, a termelési veszteségek csökkentése céljából.
5. A nyírádi területen vizsgálni kell az aktív vízszintsüllyesztés meggyorsításának módzatait az eddigi fúrtaknás vízkiemelés mellett más, esetleg helyi depresszió kialakításának lehetőségével.

The role of mining-geological explorations in the Hungarian bauxite mining industry

B. Bíró

The long-term plan has enabled the bauxite industry to develop a uniform concept embracing all the essential problems.

Because of the irregular spatial and qualitative development of karstic bauxites mining-geological explorations cannot be dispensed with in bauxite mining.

A part of the geological works consists of evaluations and analyses to be made prior to first working operations, the other, more substantial, part consists of daily documenting and, if necessary, evaluating the underground geological observation and exploratory drilling results.

Prior to first working operations, „slice maps” have to be compiled for the individual mining units by relying on the results of surface exploratory drilling performed by the Bauxite Exploration Enterprise. On the basis of maps plotted for single slices for levels of 3 m spacing in the vertical sense, a clear portrayal of the ore body is obtained that will enable miners to achieve an optimum in developing a bauxite deposit, a bauxite lense or a part of these. Some of the drift tunnels are placed in lines connecting surface exploratory boreholes. For this reason the mining unit expects these drillings to be made with high accuracy.

Underground explorations begin with the start of sinking shafts developing the single bauxite deposits, parallel with driving main drift tunnels. Once the individual productive areas, lenses are reached, the main task is to get acquainted with the spatial position and quality of the commercial ore body concerned.

The relatively low rate of extraction in 3 m level slices used earlier allowed one to have a length of time varying from a few months to 1–2 years for evaluating the results, a variation depending on the size of the area involved. The ore caving method now in use and the increase of the rate of advance of faces require geologists to evaluate the results of explorations as fast as possible.

Canal samples of 6 m spacing are taken on the faces, to be had then analyzed for Al_2O_3 and SiO_2 . Parallel with the progress of faces boreholes are drilled at 5 m spacing into the bottom and the roof in order to reach the hanging- and the footwall of the bauxite. The samples recovered from these are made then analyzed for Al_2O_3 and SiO_2 by the neutron activation method. The results are entered in corresponding logs and maps. A considerable part of underground boreholes are drilled for the special purpose of settling daily problems met with directly on the face. To this end heading and side-ward holes are drilled underground. The volume of underground drilling varies from 50 to 70 tons per metre.

In order to be able to achieve the maximum in extracting the commercial bauxite reserves contour line maps of the footwall surface with 1 m spacing of contour lines are plotted. Such maps are to be made, for areas mined in single slices not exceeding 9 m in thickness, after the first working operations are performed; in case of multiple-slice extraction they are to be plotted before the first workings for developing the second or third slices are undertaken. Accordingly, the bottom floor of drift tunnels and exploitation galleries can be designed so as to be within the limits of technological performance offered by the loaders. To avoid larger bottom losses, the bottom levels of the galleries are to be driven at the base of the industrial bauxite or on the surface of the dolomite.

Underground explorations and the informations thus obtainable must provide guarantees for the most economical extraction of the commercial and workable bauxite reserves by having the smallest possible volume of waste workings. It is obvious from the above discussion that, if fulfilling its task completely, mining geology can make a considerable contribution to the success of the industry.

A termelési veszteség alakulása a termelékenység, a szennyeződés változásának függvényében a Fejér-megyei Bauxitbányák Vállalatnál

Fekete György

(3 ábrával)

Vállalatunknál az ásványvagyongazdálkodás területén az egyéb mutatók vizsgálata mellett mindig napirenden volt a termelési veszteség, valamint a bauxitszennyeződés vizsgálata. Ezek csökkentése, az ásványvagyonnal való ésszerűbb gazdálkodás az elkövetkezendő időben még szigorúbb intézkedéseket követel.

Különösen fontos e kérdés megfelelő rangsorolása a vállalatunknál, mivel a Bayer-minőségű bauxitkészletek lefogyasztása egyre nagyobb mértéket ölt. Az almásfüzitői tin földgyár által igényelt jó minőségű bauxit az összes készlet 36%-a. Ezt a kedvezőtlen részarányt a területünkön az elkövetkező időben a Bauxitkutató Vállalat kutatási eredményei sem fogják lényegesen megváltoztatni.

A továbbiakban vizsgáljuk meg röviden a különböző fejtési és rakodási módokhoz kapcsolódó különböző veszteségtípusokat és azok változásait a Fejér-megyei Bauxitbányák egyik üzemében, az Iszka II. bányauzemben.

Ez vállalatunk legrégebbi mélyművelésű bányája. Jelenleg a központi szállító- és légakna pillérének visszafejtése történik.

A terület rövid földtani ismertetése

Az iszkaszentgyörgyi bauxitelőfordulás, ezen belül, az Iszka II. bányauzem is a Bakony-hegység KÉK-i részén helyezkedik el.

Földtani felépítésében a bauxiton kívül alsó-, középső- és felsőtriász, középsőeocén, oligocén, pannóniai és pleisztocén meszes, márgás, agyagos üledékek vesznek részt.

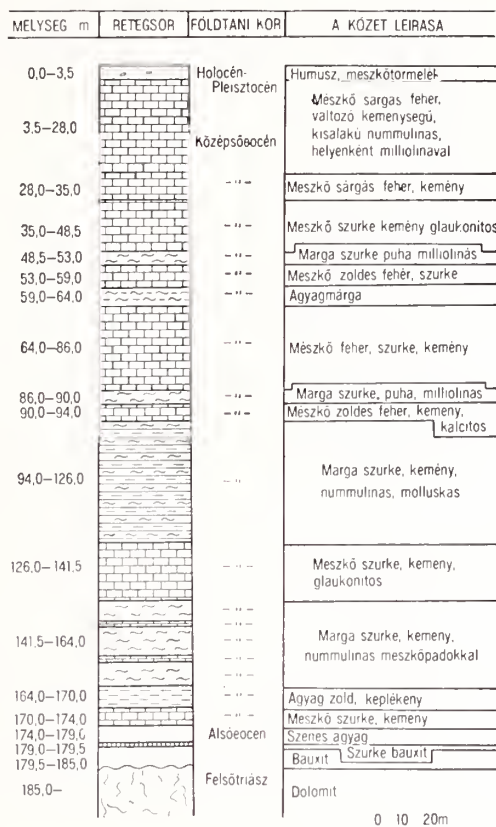
A bauxit telepjellegű, a felsőtriász ún. fődolomitra települt.

A bauxittest közvetlen fedője középsőeocén korú 0,0—3,5 m vastagságú szenes-agyagos ún. barnakőszenes sorozat.

Jelenléte a bányaművelés folyamán állandó tűzveszélyt jelent (1. ábra).

A területet vetődések, törések járták át. Ezek csapásai a Dunántúli Magyar Középhegység fő tektonikai irányainak felelnek meg. Az Iszka II. bauxitelőfordulás két tektonikus rögből áll: a Kincsesi és Józsefi tektonikus rögből.

A két tektonikus rögot egy kb. 90—100 m elvetési magasságú harántvető választja el egymástól. A bauxittelep dőlése ÉÉK irányú, 14—18° dőlésszögű, átlagos vastagsága 15 m (3. ábra).



1. ábra. A kincsesbányai bauxitelfordulás földtani szelvénye (átlag rétegsor)

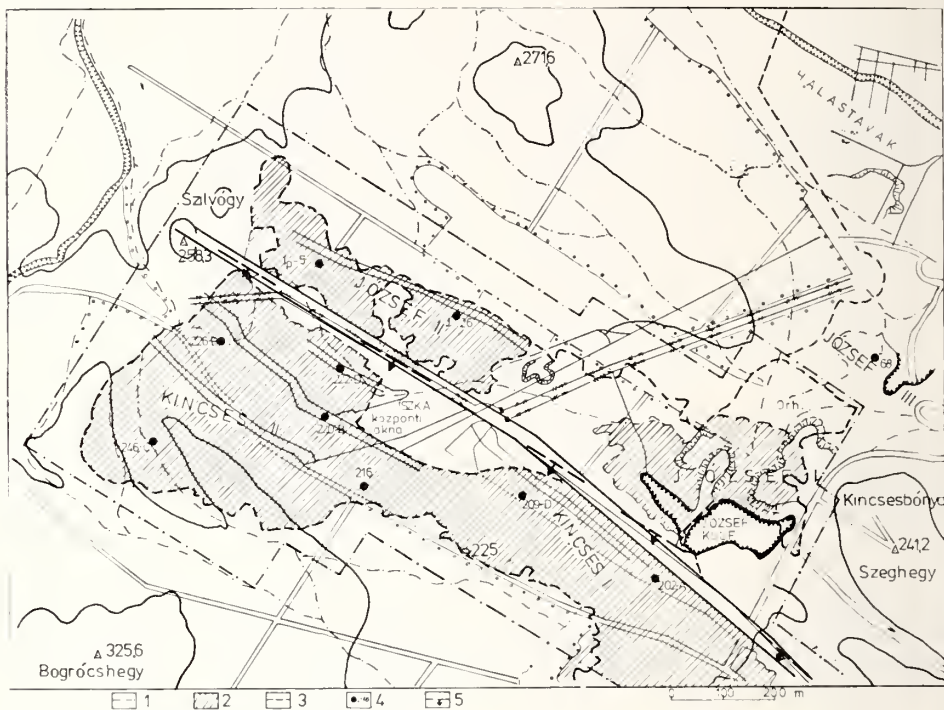
Fig. 1. Geological section of the Kincsesbánya bauxite deposit (average stratigraphy)

A termelékenységet ásványvagyonszűnyesítést és hígulást befolyásoló tényezők közül elsőként a bányabeli kutatással feltárt, a fő törésirányokkal közel párhuzamos, a telepvastagságot meg nem haladó elvetési magasságú vetőket emlitem.

A bányaiüzem feltárási rendszerét ezek nem befolyásolták, azonban a kiviteli terveket nem egyszer módosítani kellett miattuk. Így tetemes előkészítési költségnövekmény mutatkozott, határidő elcsúszás jelentkezett és nem utolsósorban megnövekedett az ásványvagyonszűnyesítés és a bauxitszennyeződés.

A karsztmorfológia is hatással van az üzem termelékenységének alakulására és az ásványvagyongazdálkodásra. A bányaiüzem területén az alsó szeleti érek az esetek jó részében — noha a bauxit telep jellegű — egymással össze nem függő, váltakozó vastagságú, meredekfalú dolomittöbrökben helyezkednek el, melyet még sok esetben vetők is szabdalnak (3. ábra). Egy-egy alsó szeleti bauxitlenese készlete 2000—50 000 to.

Az ilyen jellegű bauxitlenések feltárása igen jelentős meddőmunkát igényel. Ez megemeli a bauxit önköltségét. A szállítás rendszerébe belekerülő meddőanyag,

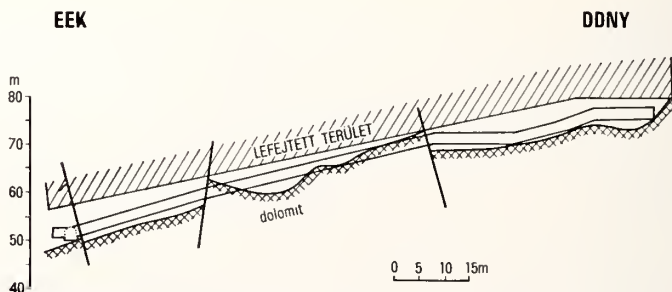


2. ábra. Az Iszka II. bányáüzem átnézeti térképe. J e l m a g y a r á z a t: 1. Az Iszka II. bányáüzem határa, 2. Lefejtett terület, 3. Bauxithatár, 4. Bauxitkutató fúrás, 5. Vető

Fig. 2. Outline map of the Iszka II mine unit. L e g e n d: 1. Boundary of the Iszka II mine unit, 2. Area with bauxites stripped off, 3. Bauxite boundary, 4. Bauxite exploratory borehole, 5. Fault

— elsősorban dolomit — az értékesítési tervet befolyásolja károsan. Jelenlegi árképletünk szerint pl. 1% CaO + MgO az ipari minőségű bauxitban 24,5 Ft/to értékcsökkenést eredményez. Dolomittöbrben igen jelentős bauxit maradványa veszteséggént is.

Végül megemlítendő még a peremi részek visszafejtésekor jelentkező művelési nehézség. Ha a bauxittelep kiékelése meredek dolomiton történik,



3. ábra. Az Iszka II. bányamező, Kincses II. aknaterület I. sz. sikló földtani szelvénye
Fig. 3. Geological section of Kincses II. shaft, Iszka II mine-field

amelynek értéke $\leq 14^\circ$, úgy a CAVO-310 típusú rakodógép nem üzemeltethető: ún. „szkrépezésre” kell áttérni, melynek termelékenysége az előbbinek kb. fele.

Más esetben az itt levő bauxitmennyiséget termelési veszteségként számoljuk el.

Mielőtt ismertetném az üzemben alkalmazott fejtésmódoknál jelentkező veszteségtípusokat, ismerkedjünk meg az *ásványvagyonfelhagyás* fogalmával.

Ásványvagyonfelhagyásnak tekintendő az a tevékenység, melynek során az országos ásványvagyon-nyilvántartás szabályai szerint számbavett ásványi nyersanyagvagyon meghatározott része, a termelési folyamatból kivonva, a föld mélyében tartósan, véglegesen visszamarad, vagy megsemmisül.

Ásványvagyonfelhagyásnak minősülnek

a) a fejtési veszteségek, ami lehet

- technológiai veszteség, vagy
- biztonsági veszteség;

b) művelési veszteség

c) működő bányák ásványvagyon-visszahagyásai, a pillérek, ill. pillérrészek ásványvagyon visszahagyásai.

d) Különböző okok miatt (bányatűz, robbanás) bekövetkezett ásványvagyonmegsemmisülések.

Az ásványvagyongazdálkodás és az ásványvagyonvédelem szempontjainak érvényesítése érdekében a Központi Földtani Hivatal nyilvántartásában szereplő ásványvagyon részeit, az ásványvagyon-megsemmisülés esetét kivéve, előzetes engedély nélkül felhagyni nem lehet.

A fejtési veszteségek és az éves műszaki üzemi tervkészítés során előzetesen meghatározható művelési veszteségek, valamint a vállalat igazgatójának személyes hatáskörébe tartozó ásványvagyon-visszahagyások engedélyezése a műszaki üzemi terv jóváhagyásakor, az előre nem tervezhető művelési veszteségek engedélyezése pedig a felmerülést követően, egyedileg történik.

A továbbiakban a fejtési veszteségen mindig technológiai veszteséget értek, s keletkezési okok szerint az alábbi típusokat különböztetjük meg:

a) fekvőékvészteség,

b) főtéereveszteség,

c) pillérveszteség,

d) fekvőegyenetlenségből származó veszteség.

A bauxit árképletét befolyásoló *termelési hígulás* a termelésbe vont földtani vagyonba be nem számított azon meddőkőzet mennyisége, amely a termelés során a termelvénybe belekerül, vagy amelyet a kedvezőbb reálköltségalakulás érdekében tudatosan együtt fejtünk. A hígulás minőségromlást okoz: az Al_2O_3 tartalom csökken, az SiO_2 és a $CaO + MgO$ részaránya nő.

Az Iszka II. bányauzem területén alkalmazott fejtésmódok:

a) Szintes szeletosztású kamrapillérfejtés,

b) dőlésmenti szeletosztású kamrapillérfejtés,

c) szintomlasztásos kamrapillérfejtés.

a) Nagy 15–20 m vastagságú telepek visszafejtésnél alkalmaztuk. A munkahelyi szállítás és rakodás kézzel ill. fejfeletti rakodógéppel történik.

A szintes szeletosztású kamrapillérfejtés esetében az alábbi veszteségtípusokkal találkozunk:

- a fekvő ill. a fedőoldalon visszamaradó ún. ékveszteség;

- két művelési szint között visszahagyott főtebörke-veszteség;
 - szabálytalan bányaművelés következtében fellépő veszteség.
- b) Vékonyabb telepek visszafejtésénél alkalmazzuk szkréper ill. CAVO-310 típusú rakodógép alkalmazásával. Itt a következő veszteségtípusokkal találkozunk:
- kiékelésnél fellépő veszteség;
 - két művelési szint között visszahagyott főtebörke-veszteség;
 - szürke, ill. nem ipari minőségű bauxit alatt visszamaradó veszteség;
 - pillérveszteség;
 - fekvőegyenetlenségből származó veszteség;
 - szabálytalan bányaművelés következtében fellépő veszteség.
- c) Iszka II. bányauzem területén a CAVO, ill. a JOY tip. rakodógépek uralkodóvá válásával a szintomlasztásos kamrapillérfejtésre térünk át. Előnye: a rakodógép méreteinek megfelelő bányabeli szelvények kiképezhetők, s létszámmegtakarítás mellett tömegtermelő munkahelyek alakíthatók ki. Veszteségtípusai az előzővel megegyezők.

Ezen fejtési módnál a produktív teljesítmény ugrásszerű növekedése mellett a fejtési veszteség értéke is az előzőekhez viszonyítva növekedett, ill. egy állandó növekvő tendenciát mutat. Ennek oka az ék, ill. peremveszteség növekedése mellett a fekvőegyenetlenségekből származó veszteség megnövekedése.

Az ék és peremveszteségek esőkkentése érdekében a peremi területek visszafejtésekor a 2,6—1,5 m vastagság közötti területet ún. szkréperézéssel fejtjük le, ami munkahelyi elcsúszással és termelés kieséssel jár.

A fekvőegyenetlenségből származó veszteség mint ismeretes a dolomittér-szín egyenetlenségeiben visszamaradt bauxitmennyiség. Amelynek értékét növeli az, hogy a CAVO-310 típusú rakodógépek csak maximálisan 14°-ig közlekedhetnek, így nem követhető a telepíngadozás.

A KFH 6/73. sz. utasításának megfelelően a töbrökben visszamaradó 2,6—1,5 m vastagságú bauxitlencsékre gazdaságossági számítást végzünk. Ha kitermelésük rentabilis, úgy az üzemvezetőséget kötelezzük ezen bauxitlencsék kitermelésére.

A tömegtermelő munkahelyek további növelése, a termelési veszteség és hígulás emelkedése felvetette a termelés, a termelési veszteség, a hígulás és a termelékenység optimalizálásának kérdését. Ezért a MAT 1976-ban megbízta a Bányászati Kutató Intézetet, hogy fejtési módonként minden fejtési technológiára dolgozza ki a veszteség normatívákat. E tanulmány elkészültével 1977. évre vállalatunknál már így terveztük a technológiai jellegű veszteségeket.

A tervezést CAVO-310 típusú rakodógépre végeztük, ahol ettől eltérünk (JOY, szkréper stb.), ott a megfelelő fejtési paramétereket helyettesítettük a veszteségtípusok formuláiba. A tervezést az alábbi technológiai jellegű veszteségtípusokra végeztük:

ékveszteség,
főteéveszteség,
pillérveszteség,
fekvőegyenetlenségből származó veszteség.

Az Iszka II. bányauzem területén ezen normatívával tervezett termelési veszteség 31,3%, míg a látszólagos veszteség 29,9%. Ezen értékeket a MAT az 1977. évre kísérletképpen elfogadta, értékelése 1977. december 31-vel történik.

A termelési veszteség csökkentésére tett intézkedések

Az igen magas termelési veszteség csökkentése napirenden szerepel vállalatunknál, s az ásványvagyonnal való ésszerűbb gazdálkodás az elkövetkező időben még szigorúbb intézkedéseket követel.

Az uralkodó tonna szemlélet mellett mindinkább napirenden kell tartani a termelési veszteség problémáját is. Olyan kutatási, technológiai érdekeltségi politikát kell kialakítani, amely messzemenően figyelembe veszi az ásványvagyonnal való takarékosabb gazdálkodást. Ezeket a problémákat csak a legszélesebb körű összefogással és az ebben érdekeltek maximális támogatásával kell és lehet megoldani.

Egy műszaki bizottság alakult a műsz. ig. h. vezetésével; intézkedési tervet dolgozott ki a bauxit mennyiségi veszteségének, minőségi romlásának csökkentésére és a bauxit mintavételezésére. E tervet 1977. febr. 1-i hatállyal lépett érvénybe.

E rendelkezés 9 pontban foglalkozik a fejtési veszteségek csökkentésének módjával, a felelősökkel robbantómesterig bezárólag, az ellenőrzés módjával, valamint az ellenőrzést végző személyek felsorolásával.

1. *A földalatti kutatás, térképezés, ellenőrzés*, előírja a pontosabb tervezéshez szükséges bányabeli kutatófúrások sűrűségét, azok térképen való dokumentálását, valódiságának ellenőrzését.

2. *Tervezés*: — A havi termelési tervek elkészítéséhez, a vágatok kihajtásához szükséges földtani alapadatok, metszetek, dolomit szintvonalas térképek, tektonikus vonalak, bauxittest vastagságtérképének stb. elkészítését írja elő olyan méretben és pontossággal, hogy segítségükkel a feltáró- és fejtés-előkészítő vágatokat, azok hosszát, lejtviszonyait, szelvényét, biztosítását, szeletosztást be lehessen tervezni.

— A peremi területeket olyan pontossággal és sűrűséggel kell megkutatni hogy az üzemvezetőség a dolomittöbrökben visszamaradó 1,5—2,6 m vastagságú bauxittelaprész művelési tervét el tudja készíteni a létszám, termelési lényegességi, hígulási vonzataival együtt.

— A havi telepítési tervekben meg kell határozni a művelni tervezett terület geológiai- és minőségi mutatóit, a terv szerinti termelési veszteséget, a munkahelyek telepítését, azok visszafejtésének helyességét, ellenőrzését a termelési veszteség szempontjából.

3. *Művelés*:

— tartalmazza az érehatár elérésekor való teendőket,
— előírja az 1000 to feletti 1,8 m-t meghaladó vastagságú bauxittest fejtési rendszereinek kidolgozását,

— a diesel hidraulikus rakodógép és a CAVO-310 tip. rakodógép kombinált alkalmazását a fejtési kamrák hosszát, a fűteérrobbantás módját, öregességi művelet elérésekor szükséges teendőket.

— Az érevastagságtól függően a legeredményesebb fejtési technológia alkalmazását, omlasztást, annak sorrendjét stb.

4. *Eszközök*: Felsorolja mindazon eszközöket, melyek a veszteség csökkentéséhez szükségesek (toldható fúrószár, bányabeli fúrógépek stb.).

5. *Gazdaságosság*. A gazdaságosság alapján meg kell határozni a még megengedhető önköltség-növekedést a termelési veszteség csökkentésére irányuló erőfeszítések többletköltségeinek biztosítása érdekében. A vizsgálatot a termelési lényegességi és létszám vonatkozásban ugyanezeken el kell végezni. Ki kell dol-

gozni a hatékonyabb ércvagyongazdálkodás célját szolgáló prémiumrendszert és a felelőségrevonás módját.

6. Az ércvesztés és hígulás számítása

7. Az ellenőrzés módját és rendjét

8. Egyéb tevékenység

9. A bauxitminták vétele, földolgozása és dokumentálása.

Ezen rendelkezésben foglaltak maradéktalan végrehajtásával ill. a jelenlegi gazdasági körülményeinknek megfelelően kívánjuk a szervezett, korszerűbb és hatékonyabb ásványvagyon gazdálkodást bevezetni.

Variation of production losses in dependence on productivity and the impurities at the Fejérmegye Bauxite Mines Enterprise

Gy. Fekete

Geologically, the study area is constituted, beside bauxites, by Triassic, Eocene and younger, argillaceous, marly and carbonaceous sediments. The bauxites are represented by stratiform beds dipping at 14—18° north-northeastwards. They rest unconformably on an Upper Triassic Hauptdolomit paleo-relief. The area is dissected by NNE—SSW trending fracture, faults, and by ones normal to them. Factors influencing productivity and losses of mineral reserves.

Because of the occurrence of tectonic lines having dip and strike nearly identical with those of the regional faults and a height of throw not exceeding the thickness of the bauxite beds the development operations take longer time; development cost is increasingly higher; comparatively greater quantities of mineral reserves are lost, while the impurities increase in quantity. The rugged nature of the paleo-relief of the footwall of the bauxites is considerable. Much of the ores of the first workings is situated in dolomite karst dolinas forming lenses attaining 2000 to 50000 tons in size of reserves. In the marginal parts and the dolinas considerable bauxite reserves are left unextracted, thus increasing production losses, as, on account of the steepness of the bauxite beds the CAVO-310 loaders are unable to find access to the bauxite there. The bauxites thus left unextracted cannot be exploited unless additional cost is afforded and new working technologies are introduced.

a) extraction losses composed of technological plus safety losses.

Types of technological losses: floor wedge losses
 losses to roof
 losses to pillars
 losses due to roughness of the footwall

b) exploitation losses

c) abandoned mineral reserves

d) mineral reserves completely lost

The following types of losses are distinguished at the Fejérmegye Bauxite Mines Enterprise, including the Iszka II mine unit, losses due to the particular kinds of working method and extraction technology adopted:

a) types of losses occurring at room-and-pillar workings divided into horizontal levels:

- losses due to wedges left unextracted on both the roof and floor sides
- losses to top core left unextracted in the roof between two working levels
- losses due to the rugged nature of the footwall
- losses due to improper mining exploitation

b) Types of losses connected with room-and-pillar workings divided into dipward levels:

- losses due to pinching out
- losses to top core left in the roof
- bauxite reserves left unextracted beneath bauxites of noncommercial value or grey colour
- losses to pillars
- losses due to roughness of the footwall
- losses due to improper mining exploitation

c) The types of losses of the room-and-pillar method with level caving are the same as those listed in the previous paragraph.

At mass-production working faces developed by using the room-and-pillar method with level caving the increase of productivity has been accompanied by a parallel increase in production losses the values of which are not changed significantly by letting some of the bauxites left over in the dolinas or in the marginal parts got extracted by using extraction technologies of low efficiency.

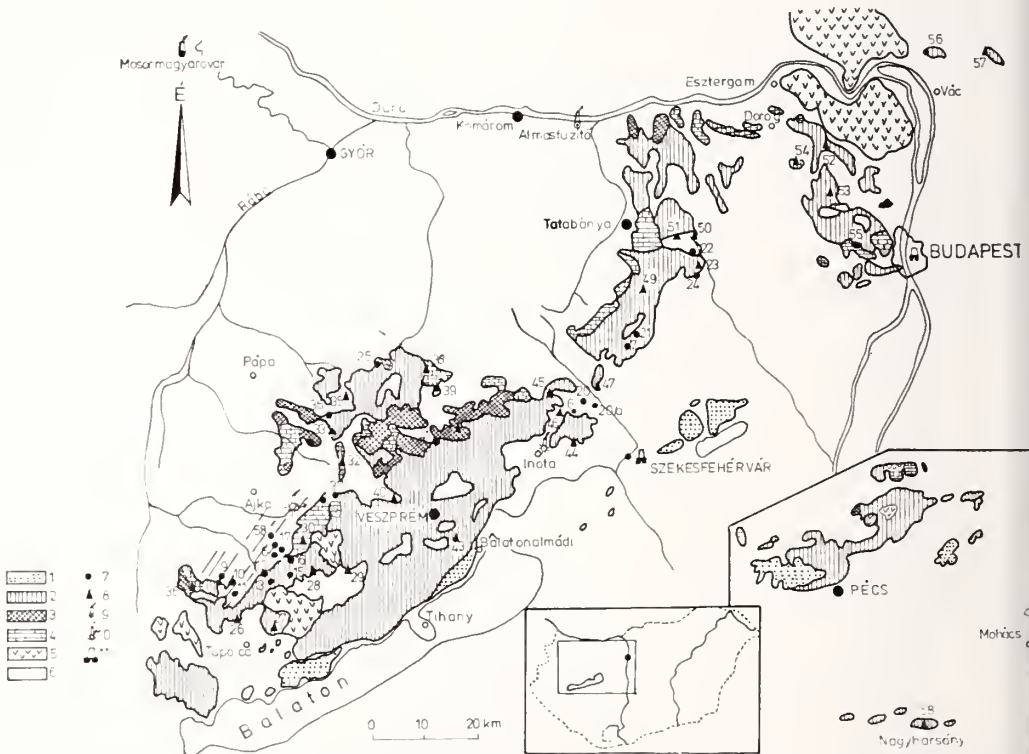
To optimize productivity and losses has become necessary. BKI (Research Institute of Mining) has developed for all working and extraction technologies the normatives of technological losses (modified by MAT (Hungarian Aluminium Trust): norms concerning losses to floor wedges, to roof, to pillars and to roughness of the footwall. Relying on the normatives specified by MAT the Fejérmegye Bauxite Mines Enterprise has drafted, as a trial, the technological-operational plan of the mines for the year 1977. To reduce production losses exceeding the admissible values the Technological Council of the Enterprise has worked out proposals for the mine units. Set in paragraphs, these proposals have listed all the measures enabling mining executives to reduce production losses and minimize unwanted impurities getting admixed to the bauxite.

A halimbai és nyirádi bauxitterület vízföldtani helyzete

Farkas Sándorné

(13 ábrával)

A halimbai és nyirádi bauxitterület a D-i Bakony Ny-i peremén helyezkedik el (1. ábra). Itt az alaphegység a Bakony fő törésrendszere mentén a mélybe süllyed, ám karbonátos kőzetei — főleg a preformáló törések mentén — nagy mélységig karsztosodtak, s így nemcsak földtanilag, hanem vízföldtanilag is a Bakonyhoz tartoznak.

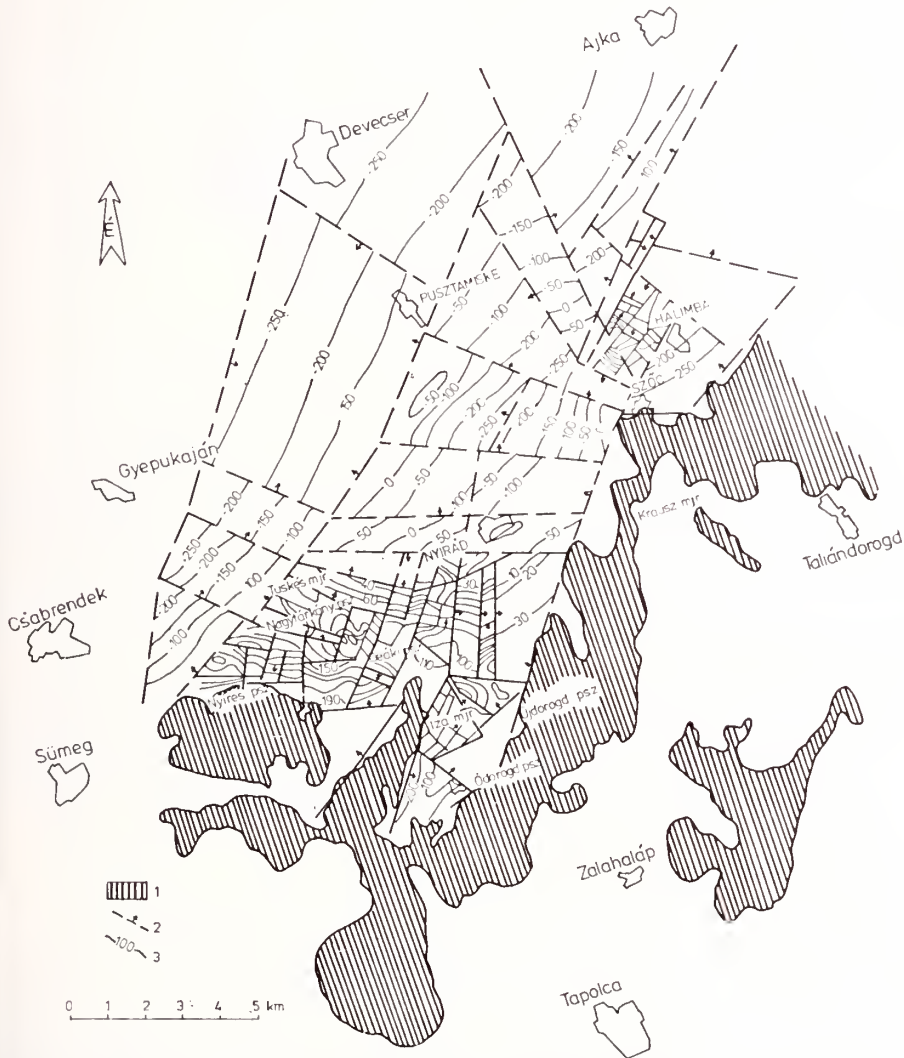


1. ábra. A magyarországi bauxitelőfordulások térképe (összeállította: a Bauxitkutató Vállalat). **J e l m a g y a r á z a t:** 1. Paleozoikum, 2 Triász-jura (bauxitfekvő), 3. Kréta (bauxitfedő), 4. Eocén (bauxitfedő), 5. Neogén andezit, bazalt, 6. Oligocén-nyedekkori üledékes képződmények, 7. Ipari bauxitelőfordulások, 8. Nemipari bauxit előfordulások és indikációk, 9. Timföldgyár, 10. Alumíniumkohó, 11. Alumínium hengermű

Fig. 1. Map of Hungary's bauxite deposits (compiled by the Bauxite Prospecting Enterprise). **L e g e n d:** 1. Paleozoic, 2. Triassic-Jurassic (footwall of bauxite), 3. Cretaceous (hanging-wall of bauxite), 4. Eocene (hanging-wall of bauxite), 5. Neogene andesite, basalt, 6. Oligocene-Quaternary sedimentary formations, 7. Commercial bauxite deposits, 8. Noncommercial bauxite deposits and indications, 9. Alumina factory, 10. Aluminium smelter, 11. Aluminium rolling mill

A Bakony számos karsztemelete és elkülönülő karszterülete mellett a Középhegység egészében összefügg — mint egy közlekedőedény-rendszer — a triász-jura időszerű és alsókréta kori rétegeket kitöltő főkarsztvíz rendszer (2. ábra). Vízdomborzata enyhébb rajzolattal a külszíni domborzatot követi.

A bányászkodást a külszíni és felszínközeli készletek kimerülése után a víznívó közelében kellett folytatni, s már az 1950-es évek elejétől mindkét medencében számolni kellett a karsztvízvesztéssel. Nyirádon 1950. őszén, a Táncsis I. lejtősaknában, illetve főszállítóvágatban következett be az első vízbeáramlás.



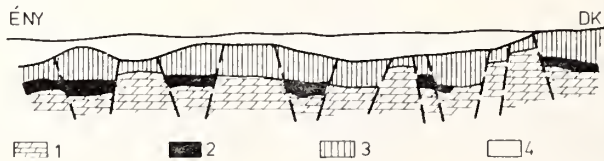
2. ábra. A Nyírádi-medence tektonikai és triász-felszín térképe (szerkesztette: BÖCKER T.). J e l m a g y a r á z a t: 1. A triász felszíni elterjedése, 2. Vető, 3. Szintvonal (triász)
 Fig. 2. Tectonic and Triassic surface map of the Nyírád Basin (compiled by T. BÖCKER). L e g e n d: 1. Extension of the Triassic on the surface, 2. Fault, 3. Contour lines (Triassic)



3. ábra. A Nyírádi-medence földtani térképe (összeállította: BÖCKER T.). J e l m a g y a r á z a t: 1. Triász fődolomit, 2. Jura tűzköves mészkő, 3. Kréta hippuriteszes mészkő, 4. Nummuliteszes mészkő, 5. Márga (4–5. eocén), 6. Lajtamészkő, 7. Hidrobiai mészkő (6–7. miocén), 8. Homokos kavics, 9. Bazalt (8–9. pliocén), 10. Pleisztocén homok, lejtőtörmelék, 11. Földtani szelvény

Fig. 3. Geological map of the Nyírad Basin (compiled by T. BÖCKER). L e g e n d: 1. Triassic Hauptdolomit, 2. Jurassic cherty limestone, 3. Cretaceous Hippurites limestone, 4. Nummulites limestone, 5. Marl (4–5. Eocene), 6. Leitha limestone, 7. Hydrobia limestone (6–7. Miocene), 8. Sandy gravel, 9. Basalt (8–9. Pliocene), 10. Pleistocene sand, scree, 11. Geological section

Hozama $5 \text{ m}^3/\text{p}$ volt. Ettől kezdve foglalkozott a MASZOBAL vezetősége a vízügyi kérdésekkel, s bányáink tervezését hidrogeológiai kutatás előzte és előzi meg. A rendelkezésünkre álló ismeretanyag és huszonöt év bányászati tapasztalatai alapján a két bauxitterület vízföldtani helyzetét eltérőnek tartjuk (3. ábra).



4 ábra. A darvastói előfordulás sematikus földtani szelvénye. J e l m a g y a r á z a t: 1. Felsőtriász dolomit, 2. Kréta bauxit, 3. Eocén agyag és mészkő, 4. Szarmata kavics, homok, mészkő

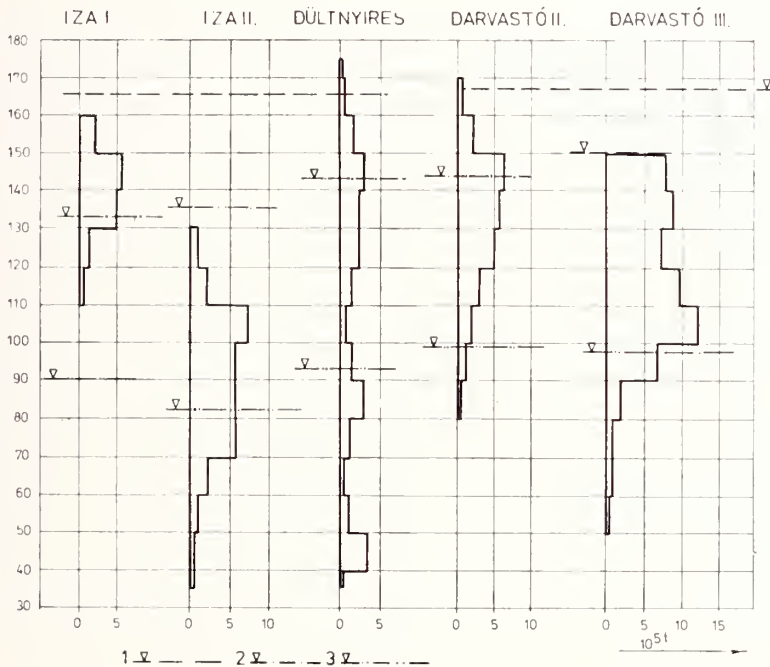
Fig. 4. Schematic geological section of the Darvastó deposit. L e g e n d: 1. Upper Triassic dolomite, 2. Cretaceous bauxite, 3. Eocene clay and limestone, 4. Sarmatian gravel, sand, limestone

Nyirádon a fekvő nóri fődolomit. A bauxit ezen a területen a dolomitfelszín mélyedéseiben maradt csak meg, így lencsés településű. A lépcsőzetes lesüllyedés miatt a lencsék tengerszint feletti magassága a -20 -tól a $+200$ -as szintig változik. Ezen $20-22$ km² területen kutatási jelentésekkel eddig mintegy 200 bauxitlencsét adtak át.

Gazdaságossági és műszaki fejlesztési szempontok szem előtt tartásával a lencséket csoportosan művelik. Közös főfeltáró létesítményei vannak egy lencsecsoportnak. Eddig 5 koncentrációt alakítottak ki, a horizontális és vertikális tagoltság figyelembevételével (5. ábra).

A bányászatot fenyegető vízveszély szempontjából nagyon jelentős, hogy a fedőrétegsor jó vízvezető-víztároló kőzetekből áll. A középsőeoocén nummuliteszes mészkő karstosodott, vastagsága a 100 m-t is eléri, vízvezető-víztároló a tortonai kavics és a lithothamniumos mészkő is.

A fedőrétegek vízzáró anyag közbetelepülése nélkül érintkeznek a fekvő dolomittal. A dolomit a lassú feszültségkioldódások következtében kataklázis szerkezetű, karstos, mállott, vetőkkel sűrűn átjárt. A Bauxitkutató Vállalat 17,7 km²-nyi területet mért fel, s 7,7 km/km² fajlagos vetőhossz értéket állapított meg. A vetőket — különösen a fiatalabb orogén mozgásokban megújult-



5. ábra. A nyirádi Darvastó érvagyonának szintbeli elhelyezkedése. Jelmagyarázat: 1. Karstvíznívó a mesterséges beavatkozás előtt, 2. Karstvíznívó 1968. XII. 1-én, 3. Karstvíznívó 1976. XII. 1-én; IZA I = Izamajor I., VI., VIII., IX., X., XIII., Alsónyírad II., III., IZA II = Alsónyírad I., VIII., IX., X., XI., Izamajor XIV., XV., XVI., XVII., XVIII., DÜLTNYIRES = Dültnyires II., III., IV., V., VI., IX., DARVASTÓ II = Darvastó II., III., IV., IX., XI., XII., XIV., XV., Nagytárkány I., III., IV., Darvastó III. = Tüskésmajor I., II., III., IV., V., VI., VIII., IX., Nagytárkány II., VI., VIII., IX., Deáki puszta I., III., IV., V., VI., VII., VIII., IX., X., XI.

Fig. 5. Distribution and position of the ore reserves of the Darvastó deposit at Nyírad, as observable at different levels. Legend: 1. Karst water level before artificial intervention, 2. Karst water level on December 1, 1968, 3. Karst water level on December 1, 1976

kat — 30—50 m széles vetőzónák kísérik, s ezek igen jó vízvezetők. Az alaphegység e kettős repedezettség, s nagyságrendileg azonos vízvezetőképesség miatt matrix-porozitásúnak tekinthető.

Érthető ezek után, hogy a karsztvíznívó a fedőrétegekben állt be, s a koncentrációk feltárásánál, akár fekvőben, akár fedőben hajtották volna azt végre, a főkarsztvízzel kellett számolni. A fedett karszt utánpótlását nemcsak a fedőn keresztül történő közvetett beszivárgással, hanem a Bakony nyílt karszterületein lehulló csapadékból, oldalirányú áramlással kapja.

Kezdetben a bányászatban elterjedt passzív vízvédelmi módot alkalmaztuk. A vízbeáramlásokat elzártuk, s a bányatérsegből centrifugál szivattyúkkal külszínre emeltük a beáramlott vízmennyiséget. Sikerrel járt egy 5 m³/p-es vízbetörés elzárása is az Izamajor I-es lencsében 1955-ben.

A vízveszély nélküli bányászkozás feltételeit csak preventív védekezéssel lehetett volna biztosítani. Az ércből 2 m³/t nyomást elviselő védőréteget kellett volna hagynunk a talpon, s hasonló teherbírású vízvédelmi pillért a vetőzónákon, lencselatárokon (6., 7. ábra). Egy nyirádi bauxitlencse bemutatásával szeretném érzékeltetni, hogy mindezek betartásával nem is maradna művelhető érc.

Maradtunk a passzív vízvédelem mellett, azonban az Iza I-es lencse egy 17 m³/p-es vízbetöréssel elúszott. Víz alá került a szivattyútelep is.

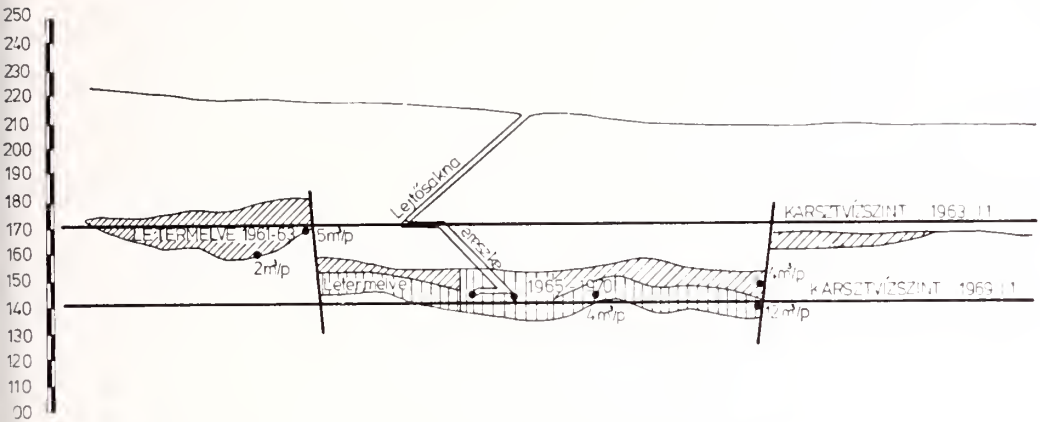
Ezek az események vezettek az aktív vízvédelem gondolatához, mely első változatában a fekvőben hajtott csapoló vágatokkal víztelenítette volna az Iza I. koncentrációt, s a fakasztott vizet a vízaknán keresztül bűvárszivattyúkkal emelték volna ki (8. ábra). Az egyik csápvágat mintegy 150 m³/p-es vízbetörése után nyilvánvalóvá vált, hogy csak új módszerrel valósítható meg az aktív vízvédelem. Külszíni módszert választottunk. Regionális rendszert alakított-



6. ábra. A Dültnyíres VII. sz. lencse térképe
Fig. 6. Map of the bauxite lens Dültnyíres VII.

DNY

EK



7. ábra. A Dültnyires VII. sz. lencse szelvénye
 Fig. 7. Section across the bauxite lens Dültnyires VII

tunk ki, s a csapolást óriási szűrőkutakkal, fúrtaknákkal végezzük. A víztelenítés időben független a bányászati tevékenységtől, a víznívó tervszerűen süllyeszthető a kívánt szintre.

Nagyon sok kísérlet történt a vízföldtani paraméterek meghatározására. A szivárgási tényezőre 10^{-2} – 10^{-9} m/s között számos értéket kaptunk.

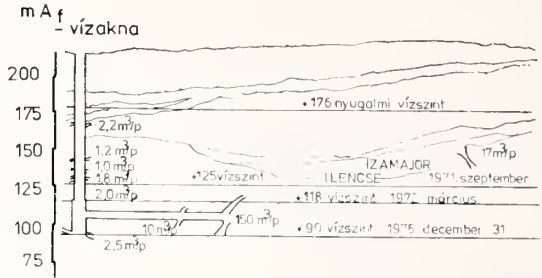
A rendszer tervezésénél 7×10^{-5} - átlagértéket vettek figyelembe. Az 1965. évi nyirádi vízszintsüllyesztési adatokat a kútszerű víztermelők hozamára vonatkozó Dupuit-Thiem képletbe helyettesítve adódott ez az érték. Ez a nagyságrend a finom, kissé kötött homok vízáadó képességének felel meg. Víztelenítő létesítményeinket célszerűen a vetődések jó vízvezető zónáira telepítettük. Eddig 29 fúrtakna készült el, s 24 most is üzemképes. Ezekkel a létesítményekkel az első ütemben a +60-as szintig süllyesztjük a víznívót. Hogy elegendő beáramlási felületet biztosítsunk, az aknák a ± 0 szintig mélyültek.

Mintegy 10 millió tonna reménybeli érc érdekében azonban felmerül a +35-ös, illetve a 0-ás szintig való süllyesztés szükségessége is. Fúrtaknáinkat újabban — a távlati terveknek megfelelően — a 0-ás szint alá mélyítjük, némelyikük eléri a 260 m-es mélységet is. Eddig mintegy 1,4 milliárd m^3 vizet emeltünk ki, s vízemelésünk eredményeként az eredeti állapot megváltozott (9., 10. ábra). A depressziós tér legmélyebb pontján csaknem 80 m-t süllyedt a nívó. Több mint 6 millió tonna 9,5 átlagmodulusú érc kitermelése vált lehetővé. Az eredmény azonban nemcsak mennyiségben mérhető. Ebben a rendkívül vízveszélyes környezetben, ahol a termelés feltételei sem voltak meg, korszerű bányaművelésre nyílt lehetőség.

A halimbai bauxitterület a nyirádi medencétől ÉK-re mintegy 10 km távolságra van. Itt működik Közép-Európa legnagyobb bauxitbányája. Művelése passzív vízvédelemmel folyik.

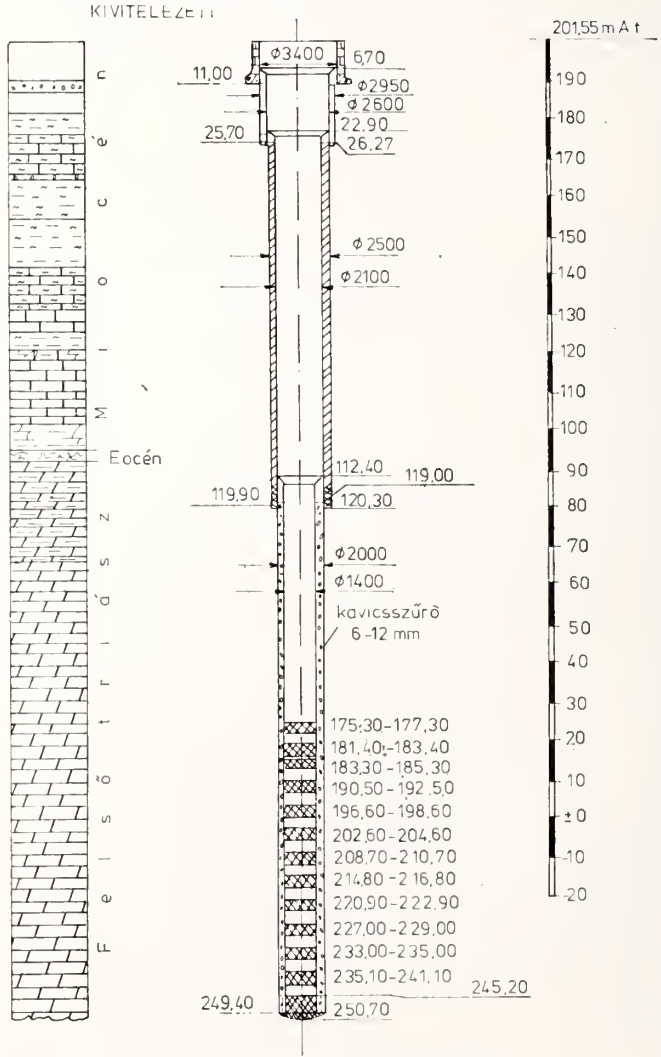
A halimbai medence rétegsora eltér a nyiráditól. Emiatt az éretelep vízföldtani helyzete is más.

Az 1954. óta felgyűlt gazdag kutatási anyag ellenére a nyitott vízföldtani



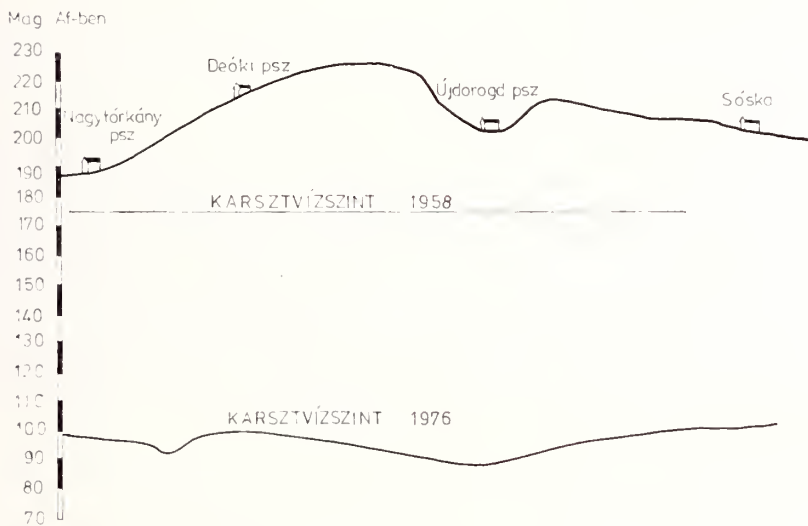
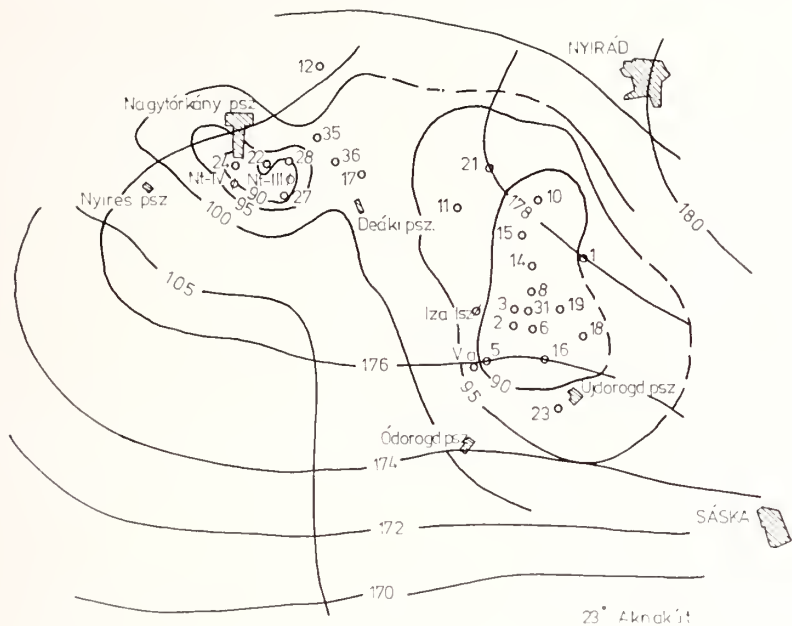
8. ábra. Az Izamajor I. koncentráció csápvágatos víztelenítése

Fig. 8. Dewatering by a system of radiating drainage galleries within the Izamajor I concentration



8/a. ábra. A nagytérűjű kút adatai

Fig. 8/a. Data of a water-well of grate diameter

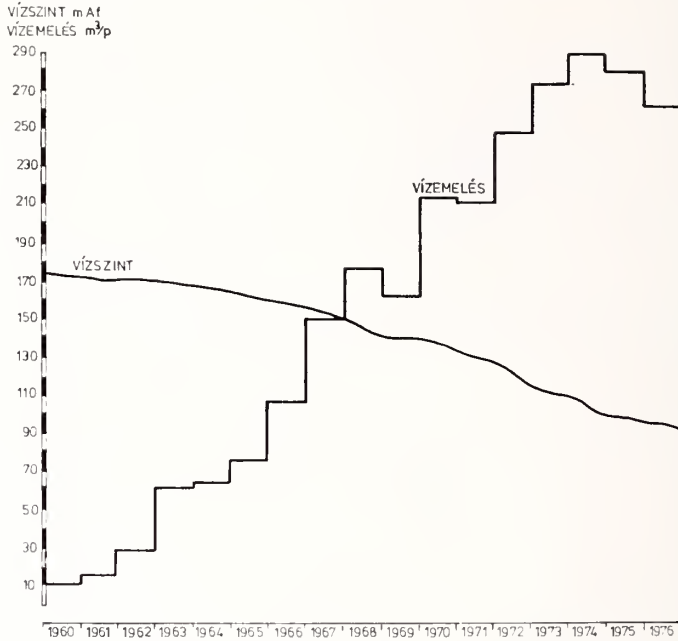


9. ábra. A karsztvízszint változása 1956. I. 1 és 1978. XII. 31 között

Fig. 9. Variation of the karst water level between January 1, 1958 and December 31, 1976

kérdéseket megnyugtatóan tisztázta a jelenleg folyamatban levő kiegészítő vízföldtani kutatás.

A fekvő az értelep Ny-i részén karni, nóri dolomit, kelet felé haladva raeti kösszeni rétegek és dachsteini mészkő. Az alsóliász dachsteini típusú mészkövet is meg lehet találni foszlányokban, néhol kavicsaiban, ami az újkimmériai

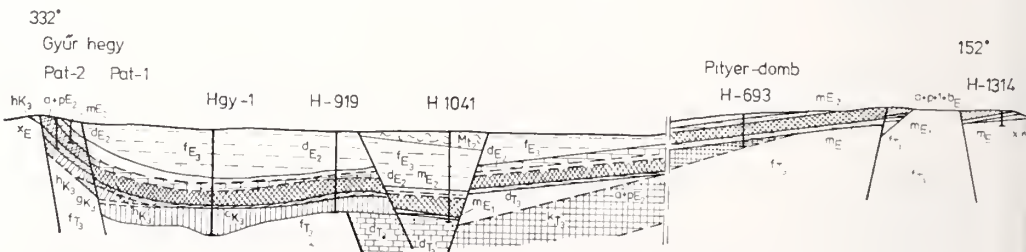


10. ábra. Nyírad-Darvastó térsége. Vízemelés és karsztvízszint változás 1960–1976

Fig. 10. Nyírad-Darvastó mine district. Withdrawal of water and karst water level variation between 1960 and 1976

mozgásokkal kapcsolatos denudáció következménye. Mindkét medencealjzat ekkor darabolódott rögökre. A törések mentén nagymértékű a karsztosodás. A fúrási kutatás a nyíradí dolomitot nagyobb CaO tartalmúnak, így karsztosodásra hajlamosabbnak találta, mint a halimbait. Vízföldtani szempontból nagy jelentőségűek a márgásabb kifejlődésű kösszeni rétegek. A dachsteini mészkő szintén erősen karsztosodott. A kutatási jelentések 20–50 m-es mélységig bauxitos kitöltésűnek írják le ezeket a karsztüregeket (11. ábra).

A rétegsort a Magyar Állami Földtani Intézet fedetlen földtani térképén bemutatott szelvénnel szemléltetem. A szelvény nem halad át a bauxittelepen. Malomvölgyi külfejtésünk látható rajta.



11. ábra. Földtani szelvény a Gyűr-hegy és Pityer-domb között
Fig. 11. Geological section between Gyűr-hegy and Pityer-domb

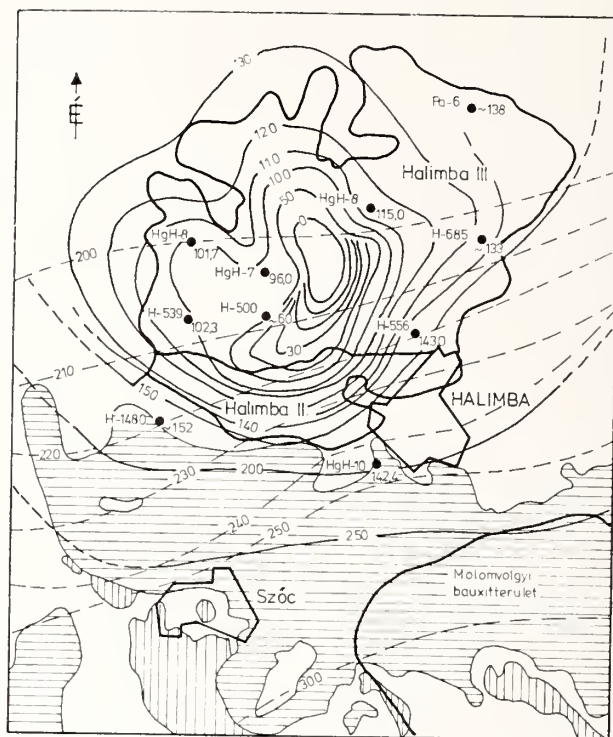
A földolomitra a 200 m-es vastagságot is elérő kösszeni rétegek települnek, erre pedig dachsteini mészkő. A telep középső, legszélesebb sávjában ez a fekvő. A telep egységes, 15°-os ÉÉNy-i dőlésű. Kiterjedése É—D-i irányban 3,5 km, K—Ny-i irányban 2,5 km. A D-i részen a közvetlen fedő eocén. A telep közepén, s attól É-ra megjelenik a felsőkréta teresztrikum, melyre barnakőszéntelopes összetlet települ. A legfelső-krétát szenon hippuriteszes mészkő képviseli.

Az eocén rétegsor agyagos márgás rétegekkel kezdődik, melyekre változatos középső- és felsőeocén rétegek települnek. A pireneusi mozgások kiemelték a területet. A legfelső-eocén rétegek lepusztultak, egyidejűleg erőteljes karsztosodás ment végbe. Így egy önálló réteggkarszt keletkezett, mely túnyúlik a mintegy 7 km² területű értelepen. Részben nyílt karszt, részben pedig laza miocén üledékek fedik. Dőlése a telep és a fekvő dőlését követi. A rétegsoron belül É felé nő a nem karsztosodó felsőeocén rétegsor vastagsága. Ez a foraminiferás agyagnárga leszorított szintűvé teszi a karsztot. Az eredeti nyomáshoz +180 m-es Af-i magasságban volt az É-i részen, 190—200 m-rel a tényleges víztároló nummuliteszes mészkő felső határa fölött. A D-i nyílt tükrű eocén karszt nyugalmi szintje a külszíni domborzatot követte, s a nívó a +250 m-es magasságban állt be. A hidrológiai kutatás dokumentációjában feltételezték, hogy a peremi tektonika az É-i részen egybekapcsolhatja a réteggkarsztot a főkarszttal.

Kezdetől fogva felkészültünk az eocén karsztvízveszélyre. A réteg statikus vízkészletének leürülése után azonban csak a csapadékból történő utánpótlást kellett elmulasztani. A bányaművelés D-ről É-felé halad, így a mélyebb szinten meginduló feltárás és fejtés megesapolja a tőle D-re magasabb szinten folyó művelést. Ez lényegében aktív vízszintsüllyesztés, ill. feszültségmentesítés. 1952-től 1964-ig a telep D-i részén Halimba II. bányauzem növekvő vízemelése 3 m³/p-es átlagértéket is elért. A mélyebben fekvő Halimba III. feltárása és termelése következtében állandóan csökkent ez a vízhozam, s napjainkban pár száz liter gyűlik össze a volt Halimba II. területén, ahol a készletek letermelése után pillérvisszafejtés folyik.

Halimba III. feltárása a —20-as szintig történt meg. Termelésének legmélyebb szintje az Adriához viszonyított —16-os, s jelenlegi vízhozama 6 m³/p. Az eocén réteggkarszt izohipszás térképen (12. ábra) jól látható, hogy milyen meredek falú depressziós tér alakult itt ki. A víztároló vastagságát megszerkesztve azt látjuk, hogy a középső és D-i részen leürült a rendszer, a még vízzel telt karsztban pedig jelentős nyomáscsökkenés állt be. Az eocén karsztra hulló csapadék beszivárgó része — 26 km² beszivárgási területtel számolva — évről-évre jó közelítéssel egyezik a bányából kiemelt vizünkkel.

A fekvőről már a kutatás során kiderült, hogy víztároló. Különösen a terület D-i részén volt nyilvánvaló, hogy a főkarszt és az eocénkarszt vízrendszere elkülönül, mivel a főkarsztban mindenütt alacsonyabb, 184 m Af-i nyomáshoz tartozott. Nem volt ismeretes a kösszeni rétegek jelenléte a fekvőben, de a dachsteini mészkő repedéseinek bauxitos agyagos kitöltése miatt csak a peremi dolmitterületeken, valamint a bauxit keletkezés után megújult vetők mentén számoltak karsztvízveszéllyel. A kutatófúrások mindössze 1%-a jelzett vízjáratot. A hidrodinamikai vizsgálatokkal nagyon kicsiny áteresztőképességi értékeket kaptunk. Értéke mészkőben $3,25 \times 10^{-10}$ m/s-nak, dolomitban 10^{-9} m/s-nak adódott. Újabban az M vízáteresztő rétegvastagság meghatározásának problémája miatt km-mel jellemezzük a karsztot, s ezt a tényezőt transzmisszibilitásnak hívjuk.



12. ábra. Halimba vízügyi térképábrázolása. Jelmagyarázat: 1. Vízszint megfigyelőhely, 2. Eocén karsztvíz izohipszá (1977. I. 1. állapot), 3. Eocén karsztvíz izohipsza (1977. I. 1. állapot) előtti, 4. A bauxittelep határa, 5. Eocén mészkő a felszínen, 6. Triász dolomit a felszínen

Fig. 12. Hydrogeological chart of the Halimba deposit. Legend: 1. Water level observation station, 2. Contour lines of Eocene karst water aquifers prior to dewatering, 3. Contour line of Eocene karst water (as of January 1, 1977), 4. Boundary of bauxite body, 5. Eocene limestone in outcrop, 6. Triassic dolomite in outcrop

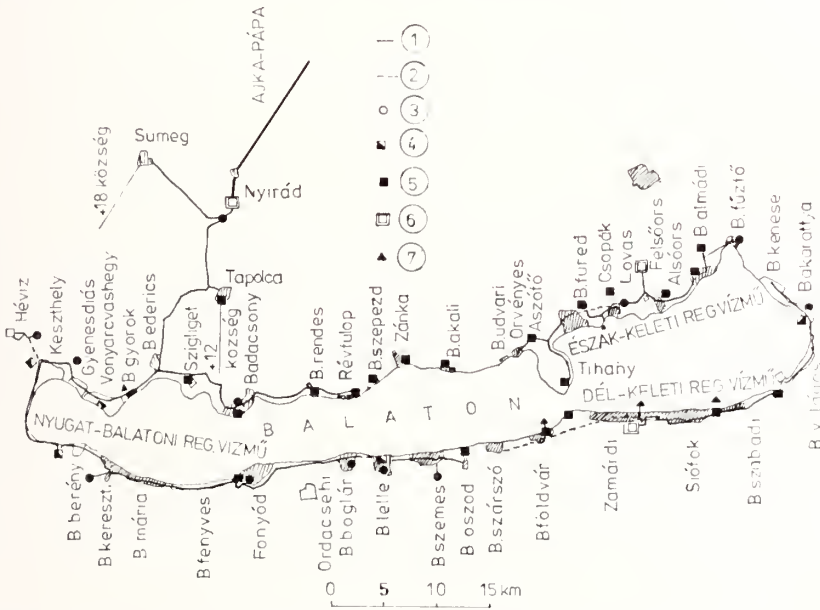
Az 1976-ban mélyített Pa-6-os fúrásban 8×10^{-7} m²/s km értéket mértünk. Ez 5 nagyságrenddel kisebb, mint amit Nyirádon tapasztaltunk.

A Bányászati Kutató Intézet egyik tanulmánya: „A Halimba-Ajkai nyersanyagelőfordulások vízföldtani természeti alapadottságainak meghatározása” c. kutatási jelentés tárta fel 1973-ban az általam főbb vonásaiban ismertetett földtani képet. Végül következtetés ebben a munkában, hogy a medencében karsztvízvesztés nincs. Ennek oka, hogy a mintegy 35 km csapáshosszon a külszínen is követhető kösszeni sor a telep alatt is megvan a nóri dolomiton, bár Délről Észak felé vékonyodik. Ez a vízzárónak tekinthető sorozat a fekvő felől védelmet nyújt, kizárja a területet a Bakony vízrendszeréből. A vetők kis elvetési magasságuk miatt nem vízvesztélyesek, a dachsteini mészkő és a kösszeni rétegek ugyanis rendkívül nagy hidraulikai ellenállással képesek csak

vizet leadni. Vízeszélyvel csak e rétegvastagságot meghaladó elvetési magasságú vetők mentén kell számolni. A vízveszélyt még kevésbé valószínűsíti a, bauxittelep alatt az ismeretlen vastagságú és elterjedésű áthalmazott öszlet mely vízzáró.

A bányaművelés tapasztalatait sorra véve megállapíthatjuk, hogy a halimbai medencében fekvő vízbetörés nem volt. A művelés során a peremi fejtésekben a fekvő megütésekor volt vízszivárgás kösszeni dolomitmárgából, melynek repedéseit nem tölti ki vízzáró anyag. Egy 36 m hosszú, 100 mm \varnothing -jú fúrás 400 l/p vizet fakasztott ebből az anyagból. Természetesen, a peremen a fedő és fekvőközetek érintkeznek. Feladatunk a víz eredetének meghatározása. Kérdés, hogy ez a kösszeni sorozat nyirádi típusú karsztos fődolomitra támaszkodik-e, vagy a folyamos üledékképződés miatt ez a dolomit már nem lehet jelentős víztároló. A környék hosszú ideig egyetlen főkarsztvízmegfigyelő helyén a nível mintegy 40 m-t süllyedt. Ezt a nyirádi vízemelés hatásának tulajdonítjuk. Hidrogeológiai fúrásoktól várunk választ mindhárom fekvő-típus szabad hézagterfogatóra, vízleadó képességére, a Bakony áramlási rendszerével való kapcsolatra. Geofizikai módszerekkel, szeizmikus szelvényezéssel tisztázzák a tektonikai viszonyokat. A kutatás ez évben (1977) lezárul, s reméljük, teljes bizonyossággal mondhatjuk majd, hogy a halimbai medencében nem kell a nyirádihoz hasonló főkarsztvíz-veszéllyel számolnunk. 1 200 000 t évi termelés érdekében megvalósulhat a telep É-i részén a –90-es szintű feltárás.

A halimbai telep önálló vízföldtani tömb, amely úgy látszik lokális jellemzői, vízföldtani alapadottságai révén nem kommunikál a Bakony főkarsztvíz-rendszerével.



13. ábra. Balatoni regionális vízművek. J e l m a g y a r á z a t: 1. Meglévő vezeték, 2. Tervezett vezeték, 3. Tervezett medence, 4. Tervezett áttemelő, 5. Meglévő, illetve épülő vízmű, 6. Tervezett vízmű, 7. Felszíni vízkivétel

Fig. 13. Lake Balaton Regional Waterworks. L e g e n d: 1. Existing pipe, 2. Pipe in project, 3. Storage basin in project, 4. Water lifting in project, 5. Waterworks, existing or under construction, 6. Waterworks in project, 7. Surface water-intake

Nemcsak bauxitterületeinken, hanem azok határain kívül is állandó méréseket és vizsgálatokat folytatunk, nagy figyelmet szentelünk távolabbi környezetünkben előidézett változásoknak is. A nyirádi vízemelés mintegy 16—18 km-es körzetében megbomlott a Bakony vízháztartásának egyensúlya. Vízelvonásunk következtében források, kutak szüntek meg. Kártételeinket modern vízellátási rendszer kiépítésével ellensúlyozzuk és ivóvízként is kiváló minőségű karsztvízünkkel az ipari és kisfogyasztók minden igényét kielégítjük (13. ábra). Évi 16 millió m³ vizet értékesítünk a kiépített regionális vezetékrendszeren. A vizet önköltségi áron adjuk át, mégis kedvezően befolyásolja vízemelési költségeinket. Az értékesített víz jelenlegi vízemelésünk 12%-a.

Kiterjedt vizsgálatokat folytatunk a vízelvonási károk megelőzésére, illetve időben történő felismerésére. Felkérésünkre több kutatóintézet tanulmányozta a Hévízi-tóra gyakorolt hatás kérdését is, s munkánkkal jelenleg is hozzájárulunk annak tisztázásához, hogy a Hévízi-tó hozamcsökkenése és a nyirádi vízemelés között fennáll-e az okozati összefüggés, veszélyezteti-e vízszintsüllyesztésünk a gyógyforrásokat.

Ez évben vizsgálat sorozatot indítunk arra vonatkozólag, lehet-e mégis lokális depressziót létesíteni a nyirádi területen, van-e a rendszerben olyan kisebb vízföldtani blokk, melynek kedvező alapadottságait ha helyileg is, a termelési szint víznívó alá vitelére használhatjuk ki.

Vizsgálataink ércvagyonunk minél gazdaságosabb kitermelését segítik elő, gondosan regisztrált adataink pedig a vízügyi szervek és a Bányászati Kutató Intézet adatbankjában és természetesen vállalatunknál is minden szakember rendelkezésére állnak. Bizonyára sok analóg helyzetben helyes megítélést és gyors tervezést segítenek elő.

Hydrogeology of the bauxite deposits of Halimba and Nyirád

Mrs. S. Farkas

The ore reserves of the Bakony Bauxite Mines Enterprise are situated in the Halimba and Nyirád basins on the western margin of the southern Bakony Mountains (W-Hungary). In both basins the ore bodies are underlain by rocks of Upper Triassic age which form the deep-buried pre-Tertiary basement subsided to great depth along the typical main fault system of the Bakony and the whole Transdanubian Central Mountains and showing the same characteristic features, both lithological and hydrogeological, as observable in outcrops of the Mesozoic range of the Bakony. This is why the two basins belong to the Bakony Hydrogeological Unit including the hveraulic systems of both basins, a system of aquifers in which miners have had to interfere for the safety of bauxite mining. At Nyirád an offensive wag of protection, at Halimba a defensive one, has been chosen, a choice preceded by careful and large-scale hydrogeological investigations.

The Nyirád ore of lenticular mode of occurrence is accompanied by permeable rocks. The footwall of the Hauptdolomit between the lenses carries karstic Eocene sediments and the later Miocene also includes a considerable thickness of waterbearing pebble, gravels and limestones. That the waters of the main karstic aquifer are communicating even in the rocks of the hanging wall is due partly to the particular mode of occurrence of the overlying sediments, partly to the presence of tectonic fault zones. In mines working deeper than the hydrostatic water level the hazard of water inrush from both the hanging- and the footwalls is to be feared during extraction operations. Because of the high rate of water flow entering the workings and of difficulties in backfilling the existing spacious karstic galleries a passive method of protection would not be advisable to use. Preventive safety measures would be achieved by leaving the bauxites unextracted in

water-control pillars, which would imply considerable losses of the ore reserves of the individual bauxite lenses. On the basis of mining experiences and special studies the only method offering a solution to the problem since the mid-1960's has been to use an active drawdown of the groundwater table. So a regional system of filtering wells was developed which have extracted great quantities of water, resulting in sinking the water table below the exploitation level. At present the system has a water yield of 280 m³/min. A total of 1.4 thousand million m³ of water has been extracted thus far and a depression of 80 m has been achieved, so that now about 6 million tons of bauxite are exploitable.

The programs of water-lifting are being drafted by relying on the informations available: results of measurements and experiences, regularities recognized while undertaking water-control measures. The changes in the water balance of the entire Bakony Mountains are followed with attention, the consequences of the miners' interference in the wider neighbourhood of the mining district concerned and the eventual damages being assessed. The losses due to water withdrawal are compensated for by the development of an up-to-date system of water supply.

The basic hydrogeological conditions of the bauxite deposit of Halimba differ from those of the Nyirád deposit. Proceeding from the west to the east, the footwall of the contiguous bauxite bed is constituted by Carnian and Norian dolomites, then by Kössen Beds of Rhaetian age, in the middle, widest, zone by Dachsteinkalk and then again by Kössen Beds. Attaining a total of about 200 m in thickness, this latter sequence is practically impermeable, being present even below the Dachsteinkalk. Where the throw of the faults does not exceed the thickness of the Kössen Beds, no hydraulic communication with the footwall, as part of the main aquifer system, and the underground workings is feasible. The hanging wall includes Eocene stratiform karst which, according to the present-day knowledge, does not communicate with the main karst, so that it is partly emptied, partly characterized by a decrease of the hydrostatic pressure of the water in it. So it does not threaten mining with any water hazard. Open questions arising in connection with the new investment project at Halimba, the development operations down to the -90 level, are to be answered as a result of complementary hydrogeological investigations. It is hoped that the suggestion that because of the particular hydrogeological features of the country rock associated with the Halimba bauxite bed this latter is screened from the main karst water system of the Bakony will be unambiguously corroborated. Being an independent hydrogeological block, mining exploitation can be run in it with fullest safety even by using passive water-control measures.

Similar studies are envisaged for the Nyirád deposit as well, in order to find out whether there may exist such minor hydrogeological blocks there, whose eventual advantageous properties might be made use of for water-control purposes, thus avoiding the need for a regional drawdown of the groundwater table.

Az aktív vízszintsüllyesztés módszerei és eredményei a Fejér megyei Bauxitbányáknál

Nagy Péter*

(1 ábrával)

Az iszkaszentgyörgyi bauxitelőfordulás a Bakony K—ÉK-i részén és a Móri árokban helyezkedik el. A terület földtani felépítésében a bauxiton kívül alsó-, középső- és felsőtriász, középsőeoocén, „oligomiocén”, pannóniai, pleisztocén és holocén márgás, agyagos, karbonátos képződmények vesznek részt. A bauxit mindenütt a felsőtriászra települ.

A vetődések a Magyar középhegység fő tektonikai irányainak hosszanti (ÉK—DNY) és haránt (ÉNY—DK) rendszerébe illeszkednek bele.

A terület tektonikailag erősen feldarabolódott. A törések eltérő mértékben karsztosodott rögöket hoztak egymással kapcsolatba. Így az áramlási szelvények nagy és hirtelen változása gáthatásként jelentkezik. Ez hozamcsökkenésben és az áramlási tér torzulásában nyilvánul meg. Hidrogeológiai szempontból a legjelentősebb képződmény az általános elterjedésű, nagy vastagságú felsőtriász földolomit, amely a főkarsztvízrendszer tároló kőzete. A fiatalabb karbonátos kőzetekben (eoocén) a tektonikától és a rétegtani helyzettől függően kisebb-nagyobb karsztvízrendszerek alakultak ki.

Az ezekből a karsztos kőzetekből a bányatérsegekbe jutó vízmennyiség vízvédelmi szempontból kevésbé jelentős, mivel jó vízzáró rétegösszletek választják el a bauxitteleptől és dinamikus vízkészletük jelentéktelen. Egy esetben jelentkezett jelentősebb vízbeáramlás, a Rákhegy II. légakna mélyítésein. (Középsőeoocén törmelékes-homokos mészmárgából 1—10 cm-es nyitott repedésekből 3,3 m³/perc vízbeáramlás.) A vízbetörés hatására a rákhegyi ivóvízkutak vízhozama erősen lecsökkent, illetve megszűnt és az egyensúly csak a vízbeáramlás lokalizálása után állt helyre.

A fekvő dolomitban általánosan, de különösen a törésvonalak mentén dm nagyságrendű hasadékok is észlelhetők. A bauxittelep területén mindenütt fedett karszttal van dolgunk. A lelőhelyeket NY-ról és D-ről körülhatároló dolomithegység ezzel ellentétben nyíltkarszt jellegű.

Az aktív vízszintsüllyesztés történeti áttekintése

A medencében a karsztvízszint feletti bauxit fejtésével párhuzamosan 1948-ban kezdték meg a vízszint alatti területek feltárását, és ezzel együtt a vízkivételét. A feltárásoknak a mélység felé haladásával párhuzamosan nőtt a bánya vízhozama.

* Fejér megyei Bauxitbányák, üzemi geológus.

A feltáró vágatokat általában telepben, a fedő alatt hajtották ki a vízbeáramlások elkerülése végett. A fekvő és a bauxit között nincs vízzáró réteg, és a fekvő dolomitra települt bauxitösszlet is ipari minőségű. Ezért a dolomit felszínére mindenütt rá kellett fejtetni, a vízbeáramlást kiküszöbölni nem lehetett. A bauxittelep egy részének visszahagyása a fekvőn nem járható út, mivel a bauxitkészlet jelentős részét kellene védőréteggént, illetve pilléerként visszahagyni.

Az 1950-es években folytatott passzív védekezés mellett a jelentős mérvű vízemelést hatására süllyedt a víznívó, a süllyedés üteme azonban nem volt elég gyors ahhoz, hogy a fejtési szintek karsztvízszint fölé kerüljenek. A munkahelyek egymás után vizesedtek el.

A passzív védekezés elégtelensége miatt olyan vízvédelmi módszert kellett kidolgozni, amely lehetővé teszi a víznívó alatti készletek vízbetörés nélküli letermelését. Csak az aktív vízszintsüllyesztés ilyen.

Olyan depressziós felületet kell kialakítani, hogy a leművelésre tervezett bauxitkészletek ezen felület fölé kerüljenek. Ezt úgy érthetjük el, hogy a vízutánpótlódást biztosító dinamikus víz mellett a kőzetben tárolt statikus vizet is kiemeljük.

Aktív vízszintsüllyesztést 1958-tól folytatunk, a fekvőben telepített csapolóvágatos rendszerrel. Nagyméretű fúrtkutas vízszintsüllyesztést területünkön nem alkalmazunk, mivel a dolomit vízáteresztő képessége lényegesen rosszabb, mint Nyírad térségében. Az egyedi vízbetörések lényegesen kisebbek (3000–6000 l/p).

Iszka II. bányüzem vízvédelmét aktív vízszintsüllyesztéssel tervezték. Az aktív vízszintsüllyesztéssel fakasztott vizet 1959-ben kezdtük emelni. A vízfakasztás dolomitban, a bauxittelep csapásirányában kihajtott csapoló vágatokkal és feltáró vágatokkal történt. Az 1 fm dolomitban kihajtott vágatra eső vízfakasztás a dolomit kőzetfizikai paramétereitől függően 20–40 l/p között változott. A depresszió következtében a kitermelhető bauxitkészletek egy része karsztvízszint fölé került.

A József III. bányüzem vízesapolásának hatására a bányavíztelenítés megkezdése előtti +138 m tszf-i karsztvízszint tovább süllyedt. Iszka II. vízemelése az 1965. XII. havi maximális 27 m³/percről 1972. V. hónapra 7,2 m³/percre csökkent. A depressziós felület és a bauxittelep metszévonalára a fenti időpontban a +60 m A. F. helyezkedett el.

A József III. bányüzem területén is aktív vízszintsüllyesztést alkalmazunk. Ezt kívánta szolgálni a +6 m szintű zsomprendszer, melynek egy részét dolomitban hajtottuk. A vízesapolás 1965-ben kezdődött. A kialakult depresszió azonban nem mindenütt tette lehetővé, hogy a fejtésre tervezett bauxitkészletek szárazra kerüljenek.

Ez a probléma még akkor is jelentkezett, amikor a Rákhegy II. feltárásával párhuzamosan jelentős vízmennyiséget fakasztottunk 1970-ben (13 m³/perc). A kialakult depressziós felület még a permanens állapot elérése után sem követte pontosan a bauxittelep alakját.

A fenti probléma Iszka II., József III., de súlyosabban Rákhegy II.-ben még ma is fennáll, amikor a Rákhegy II. vízaknából 53,2 m³/perc vízmennyiséget emelünk ki.

Lokális vízszintsüllyesztés

Az eddigi vízszintsüllyesztési tapasztalat szerint a vágathajtással fakasztott vízmennyiség egy bizonyos vágathossz elérése után nem növekszik arányosan a kihajtott vágattal. Ezt igazolja a Rákhegy II. + 33 m szinti dolomitban kihajtott lég- és szállítóvágat.

Mivel újabb, dolomitban kihajtott csapolóvágat-rendszer telepítése költséges volna, ezért 1970-től kezdve fúrásos vízszintsüllyesztést is alkalmazunk. (A fúrógép típusa: NKR—100 M.)

Az első fúrásos víztelenítést a József III. + 40 m szinti bányamezőben alkalmaztuk. Először 400 fm csapásmenti vízvágatot hajtottunk ki bauxitban, melyből 18 db 30—50 m-es 105 mm θ -jő fúrást mélyítettünk a fekvődolomitban 0° -os dőlésszögben. A fakasztott összes vízhozam $25,3 \text{ m}^3/\text{p}$, fm-ként elérte a 30 l/p-t . A lokális vízkiemelés hatására a karsztvízszint 2—3 m-t süllyedt. A bányamező igen rövid idő alatt (három hét) a karsztvízszint fölé került. A $25,3 \text{ m}^3/\text{perces}$ vízfakadás a bánya összes vízhozamában mindössze $1 \text{ m}^3/\text{p-es}$ növekedést eredményezett, ennek oka a megcsapolási helyek egymásrahatása. A területen 300 000 tonna bauxit került karsztvízszint fölé (FODOR, 1972).

A lokális vízszintsüllyesztést jelenleg 4 db NKR—100 M típusú fúrógéppel végezzük a József III.—Rákhegy II. bányaterületen. Iszka II. bánya térségében a fekvődolomit tömörsége folytán a fúrásos vízszintsüllyesztés kevésbé volt eredményes.

A fúrási tevékenység során 0° -os dőlést alkalmazunk. Hidraulikailag bizonyítható, hogy 0° -nál kapjuk — ugyanolyan fúrási hossz mellett — a maximális vízhozamot és a maximális depressziót (FODOR, 1972). A fúrólukákat azért telepítjük legyező alakban, hogy a statikus vízkészlet csapolása az adott feladat elvégzéséhez mérten minimális legyen, és a lokális depresszió hatósugara minél kisebb távolságra nyuljon be a lefejtett terület alá.

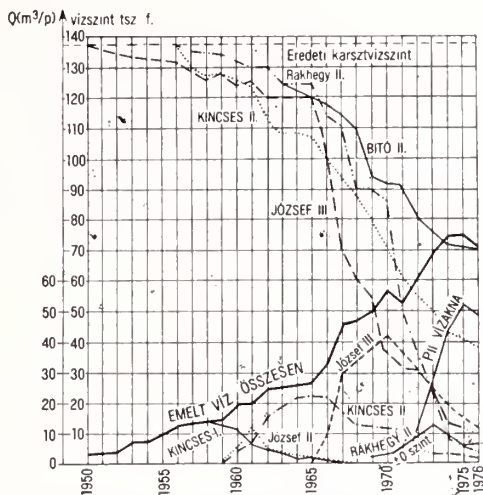
Rákhegy-II. vízakna

A korábbi tapasztalatok alapján épült ki a Rákhegy—II. aktív vízvédelmi rendszere. Ez műszaki megoldásban, méreteiben az ország jelenlegi legnagyobb ilyen rendszere. Itt a csapolórendszer független a bányaműveletektől és a kiemelt víz ivóvíz minőségű.

A Rákhegy II. vízaknában a -128 m szinti és a -133 m szinti vízlecsapoló vágatokkal és vízlecsapoló fúrásokkal maximálisan $53,2 \text{ m}^3/\text{p}$ vízmennyiséget fakasztottunk. A Rákhegy II. vízakna területén a legnagyobb egyedi vízbeáramlást ($10 \text{ m}^3/\text{p}$) tektonikus szerkezetből kaptuk. Ez az érték a további vízmegecsapolás hatására 200 l/p-re esökkent.

Az összes vízhozam a maximális értéket 1975. február hóban érte el, azóta fokozatosan esökkent (1. ábra), vagyis a vízmegecsapolással egyre jobban közeledünk a permanens állapothoz, amikor az egész kiemelt vízmennyiség dinamikus lesz. Jelenleg az összes vízmennyiség 85—90%-a dinamikus víz.

A Rákhegy II. mélyszerkezeti feltárás területén a -111 m szinti ereszke biztonságos kihajtása érdekében 1976. év folyamán a -120 m szinten 4 db,



1. ábra. A Rákhegy-II. vízakna összes vízhozama 1950. és 1976. között
 Fig. 1. Total water yield of drainage shaft Rákhegy-II between 1950 and 1976

összesen 690 fm hosszúságú vízvédelmi fúrást mélyítettünk Turmag típusú fúrógépekkel. A fúrólukakból fakasztott vízmennyiség $17 \text{ m}^3/\text{p}$, melyet zárt rendszeren engedünk a Rákhegy II. vízakna zsomprendszerébe. A $17 \text{ m}^3/\text{p}$ vízhozam a vízaknából kiemelt vízmennyiséget mindössze $2 \text{ m}^3/\text{p}$ -el emelte, a többi a csapolóvágatok vízhozamát esőkentette.

Erőfeszítéseink ellenére az eredetileg tervezett vízmennyiséget ($90 \text{ m}^3/\text{p}$), melyet elméleti megfontolások is rögzítettek, még nem tudtuk elérni. Az elmaradás oka, hogy a kőzet és a vetőrendszerek vízvezető, illetve vízleadó képessége nem a remélt értékű.

Az 1977. január 1-én indult Bitó II. feltárás vízmentését is úgy oldjuk meg, hogy a várhatóan $35 \text{ m}^3/\text{p}$ vízből maximális mennyiséget nyerjük ki ivóvízként. A valószínűsíthető ivóvíz hozama $20 \text{ m}^3/\text{p}$ körüli érték. Ezt azonban természetesen torzíthatja a harántolt vetők változó vízhozama.

Az ivóvíz fakasztására és vezetésére szolgáló vágatok olyan egyéb bányatérsegekkel, amelyekben a szennyezett bányavízzel történő elárasztásának a lehetősége előállhat, csak a maximális elárasztási szint felett vannak összeköttetésben.

A bányamező víztelenítésénél a bauxitfejtések szárazon tartása érdekében nagyfontosságú a felszín alatti vízdús homokrétegek előzetes víztelenítése is. A felszín közelében a bauxittelep felett átlag 20 m vastag pannoniai üveg-homok települ, melynek leművelése folyamatban van. Mindkét ipari nyersanyag gazdaságos, együttes lefejtéséhez a vízdús homokrétegek előzetes víztelenítése szükséges. E víztelenítéshez a fejteni kívánt bányamező omláshatárát szegélyező sávban egymástól 80 m távolságra, a homokfekvőig szűrőzött kutakat létesítünk. A határkútsoron belül nyelőkutakat és figyelőkutakat is kiképezünk. A nyelőkutak 20 m mélységig hatolnak be a fekvődolomitba. A talajvíztároló homokban, eocén mészkőben és fekvődolomitban. A szűrőzött nyelőkutak a két felső víztároló vizét levezetik a fekvődolomitba.

A Rákhegy—II aktív vízvédelmi rendszere a vízszintsüllyesztés mellett jó minőségű ivóvízzel látja el Székesfehérvár várost, a Péti Nitrogénművek új műtrágyagyárát, részben a November 7 Erőművet és a környék településeit.

A Rákhegy II. vízakna csapolóvágatai által fakasztott vízmennyiség a bányabeli vízmentesítő telepek vízemelését minimálisra csökkentette.

Az aktív vízvédelmi rendszer megteremtette a Fejér megyei Bauxitbányászati vízbiztonságát. A hatalmas vízemelési költségeket 1976-tól sikerült teljes mértékben kompenzálnunk az ivóvíz értékesítéséből eredő árbevétellel.

Irodalom

FODOR B.: Aktív vízszintsüllyesztés Kincsesbányán Kézirat, 1972.

Methods and results of active drawdown of the groundwater table in the mines of the Fehér Megye Bauxite Mines Enterprise

P. Nagy

The bauxite deposit of Iszkaszentgyörgy is in the eastern to northeastern parts of the Bakony Mountains and in the so-called Mór Graben. Throughout the area concerned the bauxite bodies are underlain by Upper Triassic dolomites and overlain by Eocene, Oligo-Miocene, Pannonian and Pleistocene formations.

The main tectonic structure lines (NE—SW and/or NW—SE) of what is called the Hungarian Central Mountains (a highland range traceable from the SW part of Transdanubia northeastwards across the country) are that which characterize the tectonic structure of the Iszkaszentgyörgy Basin as well.

From the hydrogeological point of view the very thick Upper Triassic Hauptdolomit, the reservoir rock of the main karstic aquifer system, is most significant. From the viewpoint of water control it is the younger karstic sediments overlying the bauxites are less important, as they have insignificant dynamic water reserves.

It was in 1948 that bauxite miners began to lift water from the mine workings, i.e. to use a passive method of water control. In spite of the considerable quantity of water thus removed from the workings and the faces, the rate of drawdown of the groundwater table was unsatisfactory. Because of the insufficiency of the passive method, from the year 1958 on an active method of drawdown using a system of tapping drifts developed in the footwall has been introduced.

In the region of Kincsesbánya the karstic water table before the start of water-lifting lay at +138 metres above the level of the Adriatic Sea. The active method was first introduced in the Iszka II mining unit, where a maximum yield of 27 m³ water per minute was achieved, a value that would — as a result of tapping the József III unit in 1972 — drop to mere 7.2 m³ per minute, while the hydrostatic karst water level would be established at +60 metres above the Adriatic.

The resulting depression surface did not follow exactly the shape of the bauxite body even after establishment of the permanent state, and to develop a new system of drainage galleries would have been too expensive. For this reason, since 1970 the author and his colleagues have also introduced the method of local withdrawal of water to sink the water table by using drilling rigs of NKR—100 m type. In the course of drilling a dip of 0° angle has been applied and the boreholes are sited in a fan-like pattern, so that a large area can be dewatered, at the cost of minimal losses of the static water reserves, to the extent that the bauxite gets above the karstic water table.

The active water-control system of Rákhegy II has been developed by relying on earlier experiences. This system is the largest in size and the most efficient of all of this kind ever introduced in this country. Here the drainage system is independent of the mining operations and the water lifted is of potable water quality.

In 1975 the total water yield attained its maximum, but since that year it has been increasing so that at present 90% of the effluent water are drawn from the dynamic reserves.

In dewatering the drift tunnels and exploratory workings of Bitó II started in 1977 a maximum quantity of water of potable quality is to be tapped by a system to be connected with the drainage system of Rákhegy II.

The active drainage system of Rákhegy II, in addition to the drawdown of the ground-water table, has been supplying the city of Székesfehérvár with potable water of good quality. In addition, it has supplied the settlements in the neighbourhood and several major industrial plants. Beside achieving water safety, the executors of the project could compensate for the enormous cost of waterlifting by price incomes from selling the potable water extracted.

A magyar földtani irodalom jegyzéke 1978 — Библиография литературы геологических и смежных наук в Венгрии 1978 г. — Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie 1978

- ÁDÁM J.: lásd: TARCSAI GY.
- ÁDÁM O.: Az ÉK-dunántúli eocén barnaköszénkutatások (1965–1975). Földt. Közl. 108. pp. 1–6.
- ALFÖLDI L.: Movement of oils in ground water and in rocks (General report), International Symposium on ground-water pollution by oil hydrocarbons. Prague, Proceedings pp. 93–105. Stavěbní Geologie, Praha, 1978.
- ALFÖLDI L.: A geológia szerepe a környezetvédelemben. Földt. Kutatás. XXI. évf. 3–4. sz. pp. 11–16.
- ALFÖLDI L.—BÖCKER T.—LORBERER Á.: Magyarország karbonátos-repedezett hévíztárolóinak hidrogeológiai jellemzői. Magyarország hévízkútjai (Hévízkútkataszter) III. 1970–1976. pp. 17–28., 3 ábra VITUKI kiadása, Budapest, 1977.
- ALFÖLDI L.—ERDÉLYI M.—GÁLFI J.—KORIM K.—LIEBE P.: A geothermal flow system in the Pannonian Basin: case history of a complex hydrogeological study at Tiszakécske — Un système d'écoulement dans le Bassin Pannonien: historique d'une étude hydrogéologique complexe a Tiszakécske. Hydrogeology of great sedimentary basins. Proceedings of the Budapest Conference, May/June 1976 IAH-IASH MÁFI Évkönyve Vol. LIX., Fasc. 1–4. pp. 716–732., 10 ábra, 1 táblázat, fr. R.
- ALFÖLDI L.—LORBERER A.: Megjegyzések a budapesti hévizek származásával kapcsolatban (Hozzászólás LAKATOS Sándor tanulmányához) Hidr. Közl. 58. évf., 3. sz. pp. 134–135.
- ALFÖLDI L.—SIMÓ T.: La protection des eaux souterraines contre la pollution en Hongrie. Colloque National. Protection des eaux souterraines captées pour l'alimentation humaine. Rapports généraux débats synthèse. Service Géologique National-Bureau de recherches géologiques minières. Orléans-La Source, France 1977.
- ÁRKAI P.—VICZIÁN I.: Transformation of Clay Minerals in the Sedimentary Rocks. „Cyclicities, Theory and Practice”, Bp. p. 67.
- ÁRKAI P.—NAGY G.—PANTÓ GY.: The Superposition of Cyclic Processes (Polymetamorphism) and their Mineralogical Detection. „Cyclicities, Theory and Practice”, Bp. p. 70.
- ÁRVÁNÉ SÓS ERZSÉBET—RAVASZ CS.: A komlói andezit K—AR kora. MÁFI Évi Jel. 1976-ról. pp. 201–208., 3 táblázat, ang. R.
- AUJESZKY G.—KARÁCSONYI S.: A partiszűrős változó feltételeinek hidraulikai elemzése. Hidr. Közl. 58. évf. 7. sz. pp. 294–301., 7 ábra, or. ném. R.
- AUJESZKY G.—SCHEUER GY.: Felszínközeli vízbeszerzési lehetőségek Füzesabony-Mezőkövesd térségében. Hidr. Közl. 58. évf. 12. sz. pp. 553–562., 5 ábra, or. ném. R.
- BÁCSKAI ERZSÉBET: A magyar holocén-sztratigráfia régészeti dokumentációs pontjai. MÁFI Évi Jel. 1976 évről. pp. 383–386., 1 ábra, ang. R.
- BADINSZKY P.: Magyarország komplex építőanyagipari (kerámiaiipari) agyagkataszterezése. Építő- és építőanyagipari ásványi nyersanyagok földtani kutatása. Bp. ÉTK. pp. 258–269., 2 ábra, 1 táblázat
- BADINSZKY P.: A rekultiváció nyersanyagkutatási és bányaföldtani feladatai. Építő- és építőanyagipari ásványi nyersanyagok földtani kutatása. Bp. ÉTK. pp. 270–279., 2 táblázat
- BADINSZKY P.: Az ÉVM Földtani Szolgálat közreműködése a kőbányászat fejlesztésében. Műszaki Tervezés. 18. évf. 7. sz. pp. 30–31., 1 ábra
- BADINSZKY P.: A kőbányaipar távlati fejlesztésének földtani és nyersanyagkutatási szempontjai. Kő- és kavicsipari szakmai tájékoztató. 11. évf. 3–4. sz. pp. 50–60., 2 ábra
- BADINSZKY P. Cementipari nyersanyagok kutatásintenzitásának változásai a kon-

- díciók függvényében. Szilikáttechnika. 5. sz. pp. 112–115., 2 ábra, 2 táblázat
- BALASHÁZY L.: lásd: VÉGHNÉ NEUBRANDT E.
- BÁLDI-BEKE M.—GELATI R.—RAKOVICS A. and ROBBIA E.: The problem of the Oligocene—Miocene boundary: some relevant biological events. Rivista Italiana di Paleontologia. Vol 34. No. 2. pp. 443–455., 5 ábra
- BÁLDI T.: A történeti földtan alapjai. Egyetemi tankönyv. Bp. Tankönyvkiadó. p. 309.
- BÁLDI T.: Az Őslénytan-Rétegtani Szakosztály 15 éves működésének mérlege. Földt. Közl. 108., 2., pp. 331–234.
- BÁLDI T.: Vadász Elemér, az oktató. Földt. Közl. 108., 4., pp. 431–436.
- BALKAY B.: Válasz Stegena Lajos és Horváth Ferenc „Kritikus tethysi és pannon tektonika” c. dolgozatára. Földt. Közl. 108. pp. 343–350.
- BALLA Z.—MÁRTONNÉ SZALAY EMÓKE: A börszönyi vulkáni összlet paleomágneses rétegsora I. Magyar Geofiz. XIX. 2., pp. 51–59., 2 ábra, 1 tábla, ang., or. R.
- BALLA Z.—MÁRTONNÉ SZALAY EMÓKE: A börszöny vulkáni összlet paleomágneses rétegsora II. Magyar Geofiz. XIX. 3., pp. 114–120., 2 ábra
- BALLA Z.—ERKEL A.—KIRÁLY E.—VERŐ L.: Hidrotermális szulfidércesedés lokalizációs viszonyainak meghatározása gerjesztett potenciál mérésekkel. Magyar Geofiz. XIX. 5., pp. 170–176. 6. ábra, ang., or. R.
- BALLA Z.: A Magas-börszönyi paleovulkán rekonstrukciója — Реконструкция бёржёнского палеовулкана. Földt. Közl. 108. 2., pp. 119–136., 10 ábra, or. R.
- BALOGH K.: A földtan helyzete Magyarországon. MTA X. Osztályának Közleményei. 11. 1–2., pp. 85–109.
- BALOGH K.—BÖCKER T.—DÉNES GY.—KÁROSSY Cs.—HAZSLINSZKY T.—MAUCHA L.: Field trip guide of the International Symposium on Karst-hydrology, Budapest, 1978. Excursion B: Northern Hungary p. 49, 4 ábra, 3 táblázat. MTESZ—MKBT kiadása, Budapest.
- BALOGH K.: lásd: HÁMOR G.
- BARÁTH I.—MÉSZÁROS F.—SZENDRŐ D. et al.: Karotázs görbék folyamatos feldolgozása agyagos homokkötőárolók mennyiségi értelmezésére MINSZK—32 számítógépen. Magyar Geofiz. XIX. 4., pp. 121–128., ang., or. R.
- BÁRDOSY GY.—BONI M.—DALL'AGLIO M.—D'ARGENIO B.—PANTÓ GY.: Bauxites of Peninsular Italy; Composition, Origin and Geotectonic Significance. Monograph Series on Mineral Deposits. 1977. No. 15. Berlin-Stuttgart. pp. 1–61.
- BÁRDOSY GY.: Karsztbauxitok. Akadémiai Kiadó, p. 413., 3 melléklet
- BÁRDOSY GY.—CSANÁDY A. és CSORDÁS A.: Scanning electron microscope study of bauxites of different ages and origins. Clay and Clay Minerals, Vol. 26. No. 4. pp. 456–262., 1 táblázat, 42 ábra, USA
- BÁRDOSY GY.—BRINDLEY G. W.: Ranciete associated with a karstic bauxite deposit. American Mineralogist, Vol. 63. pp. 762–767., 4 ábra., 2 táblázat, USA.
- BÁRDOSY GY.—TÓTH P.: Gyenge minőségű bauxitok ipari értékelése és a komplex hasznosítás lehetőségei. „50 éves Fejér megye bauxitbányászata”. A Fejérmegyei Bauxitbányák Kiadványa, pp. 16–20. Budapest, 1976.
- BÁRDOSY GY.—BONI M.: Die Bauxitlagerstätten in Südtalien. Neue Ergebnisse über ihre mineralogische und petrographische Zusammensetzung. Erzmetall Bd. 29. H. 9. pp. 411–415. Wien, 1976.
- BÁRDOSY GY.—PANTÓ GY.—VÁRHEGYI GY.: Rare Metals of Hungarian Bauxites and Conditions of their Utilization. Travaux de l'ICSOBA. No. 13. pp. 221–231. Zagreb, 1976.
- BÁRDOSY GY.—JÓNÁS K.—IMRE A.—SOLYMÁR K.: Interrelations of Bauxite Texture, Micromorphology, Mineral Individualism, and Metamorphism. Economic Geology, Vol. 72. pp. 573–581. New York
- BÁRDOSY GY.—TÓTH P.: Gyenge minőségű bauxitok ipari értékelése és a komplex hasznosítás lehetőségei. Bány. Koh. Lapok — Bányászat 110. évf. 8. zs. pp. 529–533. Budapest, 1977.
- BÁRDOSY GY.—VÁRHEGYI GY.—PANTÓ GY.: Redkije elementü v vengerszkih boksztach i vozmoznosztyj ich izvlecsenyija. Geologija Rudnüh Mezs-torozsnyenij Moszkva, 1977. No. 3. pp. 72–81.
- BÁRDOSY GY.—FONTBOTÉ J. M.: Observations on the Age and Origin of the Reported Bauxite at Portilla de Luna, Spain. Economic Geology, Vol. 72. pp. 1355–1358. New-York, 1977.
- BARTA GY.: Secular variation of the terrestrial magnetic field and the internal structure of the Earth (Electromagnetic field of the Earth, Proc. of the Symp. on the Occasion of the 75th Anniversary of the Hurbanovo Geomagnetic Observatory, 1975.). VEDA Publishing House of the Slovak Academy of Sciences Bratislava, pp. 49–57., 5 ábra

- BARTA GY.: Az általános geofizikai kutatás Magyarországon és a földtani nyersanyagkutatás. Magyar Geofiz. XIX. évf. 1., pp. 1–5. magy., or., ang. R.
- BARTA GY.: A magyar geofizika úrkutatói vonatkozásai. Magyar Geofiz. XIX. évf. 4., pp. 121–128. magy., ang., or. R.
- BARTA GY.: Zur physikalischen Interpretation der Geoidfigur-Störungen im Erdkern. Geophysik und Geologie in Erdkern. Geophysik und Geologie. Geophys. Veröff. d. KMU Leipzig, Dritte Serie, Band I, Heft 4. pp. 25–32. 5 ábra. ném. R.
- BARTA F.: A magyarországi pannon biofáciasei és a pannon tó kiédesedése — Über die Biofazies des ungarischen Pannons und die Entwicklung eines Süßwasserregimes im pannonischen See. Földt. Közl. 108. pp. 255–271., ném. R.
- BENKŐ F.: Elgondolások a hazai földtani könyvkiadás hosszútávú programjának kialakítására. Földt. Közl. 108., 2., pp. 235–241.
- BENKŐ F.: Adalékok a reménybéli készletek hazai meghatározásának történetéhez — Contributions to the history of the estimation of prognostic mineral resources in Hungary. MÁFI Évi Jel. 1976. pp. 223–244., 2 táblázat
- BENKŐ.: Természeti környezet — természeti erőforrások — geonómia. Geonómia és Bányászat, MTA X. Osztályának Közleményei, 11., 3–4. (nyomdában)
- BENKŐ F.: Function relationships and validity limits of cycle connections. „Cyclicities, theory and practice”, Papers of the 5th Symposium on the Material and Energy Flows at the Earth and at the Sessions of the Commission on Geonomy 1977–78 of the Hungarian Academy of Sciences, p. 49.
- BENKŐ F.: Some considerations to the principles of the cycle relation. „Cyclicities, theory and practice”, Papers of the 5th Symposium on the Material and Energy Flows at the Earth and at the Sessions of the Commission on Geonomy 1977–78 of the Hungarian Academy of Sciences, pp. 77–80.
- BÉRCZI J.: lásd: SAJGÓ Cs.
- BÉRCZINÉ MAKK ANKÓ: A bükkalji szénhidrogénkutató fúrásokkal feltárt triász üledékes kőzetek biosztratigráfiai értékelése — Biostratigraphic evaluation of Triassic sedimentary rocks uncovered by hydrocarbon-exploratory at the foot of the Bükk Mountains (Bükkalja). Földt. Közl. 108. pp. 158–171., 2 ábra, 2 táblázat, 3 tábla, ang. R.
- BÉRCZINÉ MAKK ANÓ: Tengeri felsőperm üledékek Budapeستől DK-re a Sári — 2. sz. szénhidrogénkutató fúrásban — Upper Permian marine sediments in hydrocarbon exploring borehole Sári-2, southeast of Budapest (Hungary). Földt. Közl. 108. pp. 313–327., 2 ábrával, 3 táblázattal, 5 táblával, ang. R.
- BERNÁTH Z.: lásd: KARÁCSONYI S.
- BERTALAN K.: lásd: KORDOS L.
- BERTALAN M.: lásd: VARSÁNYI I.
- BIDLÓ G.: Geszti József születésének centenáriuma. Földt. Közl. 108. pp. 582–583.
- BODRI B.—BODRI L.: Numerical investigation of tectonic flow in islandarc areas. Tectonophysics, 50. pp. 163–175., 9 ábra, ang. R.
- BODRI L.: lásd: BODRI B.
- BOGNÁR J.—SZEBÉNYI L.—SIPOSS Z.: Szénhidrogén-csőtávvezetékek optimális nyomvonalának meghatározása számítógéppel építésföldtani térkép alapján. MÁFI Évi Jel. 1976. évről. pp. 275–280., 3 ábra, ang. R.
- BOGNÁR L.: lásd: SZTRÓKAY K.
- BOGSCH L.: Vendel Miklós életének budapesti vonatkozásai. A Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei. I. Sorozat. Bányászat, 24., 1–2., pp. 41–45.
- BOGSCH L.: Búcsúztató Vendel Miklós ravatalánál a Földtani Társulat nevében. A Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei. I. Sorozat Bányászat, 24. 1–2., pp. 125–126.
- BOGSCH L.: Vendel Miklós 1896–1977. Geonómia és Bányászat, 10, 1–2., pp. 111–119.
- BOGSCH L.: Csepregyhéjé Meznerics Ilona emlékczeje (1906 V. 25–1977. I. 14.) Földt. Közl., 107., 3–4., pp. 275–281.
- BOGSCH L.: Száz éve született Kadie Ottokár. Földtani Tudománytörténeti Évkönyv 5., pp. 38–48.
- BOGSCH L.: Huszonöt éve hunyt el id. Noszky Jenő. Földtani Tudománytörténeti Évkönyv. 5., pp. 62–68.
- BOLDIZSÁR I.: Vendel Miklós és hidrogeológia. Nehézip. Műsz. Egyetem Közleményei, I. sorozat Bányászat 24. kötet., pp. 25–28.
- BOLDIZSÁR I.: lásd: KISHÁZI P.
- BOROS J.: lásd: VARSÁNYI I.
- BÖCKER T.: Változások a Dunántúli Középhegység természetes karsztvízház-tartásában. VITUKI Közlemények — Proceedings — Szoobsenyija 3. sz. (Beszámoló, 1975). pp. 152–161., 12 ábra, 4 táblázat
- BÖCKER T.: Izmenyenyija v prirodnom balanszje karsztovüch vod Zadunajszkogo Szrednyegorja. VITUKI Közlemények — Proceedings—Szoobsenyija 3/A. sz. (Otcset, 1975). p. 60.
- BÖCKER T.: Human impacts on the karst water balance in the Transdanubian Central Range. VITUKI Közlemények

- DANK V.: A Vadász Elemér ünnepi emlékülés megnyitója. Földt. Közl. 108. pp. 424–427.
- DEÁK J.: Study of the recharge of deep groundwaters and their connection with shallow groundwaters using environmental isotopes in the Nagykunság region. Hungary — Étude de ravitaillement des eaux de profondeurs à l'aide d'isotopes naturels dans la région Nagykunság, Hongrie. 'Hydrogeology of great sedimentary basins'. Proceedings of the Budapest Conference, May/June 1976 IAH; — IASH, MÁFI Évkönyve Vol. LIX., Fasc. 1–4., pp. 733–744., 12 ábra, 1 táblázat, fr. R.
- DEÁK J. — SZLABÓCZKY P.: Borsod és Környékének Vízföldtani Atlasza Budapest, 1978.
- DÉNES GY.: lásd: BALOGH K.
- DÉNES GY.: lásd: BÖCKER T.
- DIENES I.: Methods of Plotting Temporal Range Charis and their application in age estimation Computers and Geosciences, Vol. 4. No. 4., 3 ábra, New York
- DIENES I.: lásd: KOVÁCS L. B.
- DOMONKOS S.: A kő- kavicsipar környezetvédelmi és munkaeségzségügyi problémáinak vizsgálata. Mérnökgeológiai Szemle, 20. január hó, pp. 25–33.
- DUDICH E.: Place and Role of the Biosphere in the Material and Energy Flows. „Cyclicities, Theory and Practice”, Bp. p. 61.
- DUDICH E.: Influences régionales sur le développement des Théries génétiques de la bauxite. VIII. INHIGEO Symposium. Münster-Bonn, pp. 39–45.
- DUMA Gy. — RAVASZ Cs. — SALAMON Á.: Adatok a későantik színesgyöngyök készítéséhez. Archeológiai Értesítő 104/2. pp. 235–245., 9 ábra, ang. R.
- EGERER F. — NAMESÁNSZKY K.: Agyag-ásványok elrendeződése kvarter és pannon agyagok vetőtükreire — Ordering pattern of clay minerals on the polich of fault planes in Quaternary and Pannonian Clay. Földt. Közl. 108. pp. 227–230., 3 ábra, 1 táblázat, ang. R.
- EMBEY-ISZTIN A.: On the petrology of spinel lherzolite nodules in basaltic rocks from Hungary and Auvergne France. Ann. Hist.—Nat. Mus. Nat. Hung. 70., pp. 27–44., 4 ábra., 9 táblázat, 2 tábla
- EMBEY-ISZTIN A.: lásd: NOSKÉNÉ FAZEKAS G.
- ERDÉLYI M.: Outlines of the hydrodynamics of the Pannonian Basin. Acta. Geol. Hung. Tomus XX. Fasc. 3–4., pp. 287–309., 6 ábra, ném. R.
- ERDÉLYI M.: L. Lóczy — E. A. Laeerdá: Geologia estructural e introducao a geotectonica (könyvismertetés). Földt. Közl. 108. pp. 245–246.
- ERDÉLYI M. — LIEBE P.: Magyarország törmelkes hévíztároló medenceüledékeinek vízföldtana. Magyarország hévízkútja (Hévízkútkataszter) III. 1970–1976., pp. 29–43., 12 ábra, VITUKI kiadása. Budapest, 1977.
- ERDÉLYI M.: Hydrodynamics of the Hungarian Basin — Hidrodynamique du Bassin Hongrois. Hydrogeology of great sedimentary basins — Proceedings of the Budapest Conference, May/June 1976 IAH — IASH MÁFI Évkönyve Vol. LIX., Fasc. 1–4., pp. 146–162., 8 ábra, fr. R.
- ERDÉLYI M.: Hydrogeologie und Hydrodynamik des Kleinen Ungarischen Tieflands. Beiträge zur Quartär- und Landschaftsforschung F. Hirt (Wien) pp. 107–123., 8 ábra
- ERDÉLYI M.: lásd: ALFÖLDI L.
- ERKEL A.: lásd: BALLA Z.
- FÁYRNÉ TÁTRAY MAGDOLNA: lásd: VÉGHNÉ NEUBRANDT E.
- FEJÉR L.: Az energiakérdésről geológusszemmel. Földt. Közl. 108. pp. 541–548.
- FODOR B.: A kitermelhető készlet időszerű kérdései a bauxitbányászatban — Szoverennüé voproszú razrabatüvaemogo zapasa v boksütüvoj promüslennoszti-Zeitgemösse Probleme der abbaufähigen Vorräte im Bauxitbergbau — Timely Problems of the extractability of bauxite reserves — Questions actuelles des réserves exploitables dans l'exploitation de la bauxite. Bány. Koh. Lapok — Bányászat. 111.10. pp. 673–675., 4 ábra, ang., fr., ném., or. R.
- FODOR B.: Issues of mineral resource management in Hungarian bauxite mining. Proc. of the 4. th. Int. Congress of ICSOBA, Athens. vol. 1., pp. 164–180., 2 ábra
- FONÓ A.-NÉ: A távlati kavicsellátás földtani lehetőségei a legújabb kataszterezések értékelése alapján. Építő- és építőanyagipari ásványi nyersanyagok földtani kutatása. Bp. ÉTK. pp. 97–107., 4 ábra
- FRANCO GL. — NAGY E. — RADÓCZ Gy.: — Desarrollo de las facies coralinas desde el Oligoceno hasta el reciente en la region oriental de Cuba. Geologien en Mijnboun. 57(2) june, 1978. pp. 173–176., ang. R., Amsterdam
- FRANYÓ F.: Exploratory Drilling on the great hungarian plain by the hungarian geological institute from 1968 to 1975.

- A Magyar Állami Földtani Intézet 1968–75 között mélyített kutatófúrásai az Alföldön XXV. (CI) (1977 1–3 szám) pp. 60–71., 1 ábra., 1 táblázat. ang., magy. R.
- FÜKÖH L.—KORDOS L.: Jelentés az Uppon Horváti-lik 1977. évi őslénytani ásatásáról. Az Egri Múzeum Évkönyve. XV. pp. 21–32., 8 ábra, ném. R.
- GABOS GY.: A beruházások telepítésével összefüggő építésföldtani, geotechnikai előkészítő munkák szerepe. EGSZI Gyorsjelentés. 18. sz. pp. 1–3.
- GALÁCZ A.: Nemzetközi terepi szimpózium Dél-Németország jurájáról. Stuttgart 1977. szeptember 14–24. Utibeszámoló Őslénytani Viták 23., pp. 44–47.
- GALÁCZ A.—MONOSTORI M.: Ősállattani gyakorlatok (Kari jegyzet). Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 1–315., 604 ábra
- GALBÁCS Z.: lásd: KASZAB I.
- GÁLFY J.—STEGENA L.: Magyarország geotermikus viszonyai. Magyarország hévízkútjai (Hévízkútkataszter) III. 1970 1976. pp. 44–55., 10 ábra, VITUKI kiadása, Budapest, 1977.
- GÁLFY J.: lásd: ALFÖLDI L.
- GÁLOS M.: Determination des sollicitations des parois des tunnel par voie cinématique. III. Congres International Association International de Geologie de l'Ingenieur Madrid, 1978 Seccion III. 2., pp. 57–62.
- GÁLOS M.: Evaluation Petrographique — Petrophisique des Prospections Geologiques Effestues par des forages a carottages. RILEM International Symposium on Aggregates and Tillers. Budapest, 1978. pp. 103–112.
- GÁLOS M.: A kőzetek minősítése a modell-folyamatokhoz kapcsolt vizsgálati rendszerek alapján. Szabványosítás, 30. évf. 10. sz. pp. 289–292.
- GÁLOS M.: Építési kőanyagok új szabvány-rendszere, mint a kutatómunka eredménye. (Hozzászólás) ÉVM Kutatóintézetek és az építési kutatással foglalkozó Intézmények VIII. Tudományos ülés-zsaka 1978. (az ülészakon elhangzott beszámoló és vita anyaga) Budapest, 1978., pp. 201–202.
- GÁLOS M.—KERTÉSZ P.: Kőburkolatok alkalmazásának problémái nagyforgalmú lépcső szerkezetekben. Mélyépítéstudományi Szemle, XXVIII. 9. sz. pp. 413–417.
- GELLAI M. B.: lásd: KNAUER J.
- GERBER P.: A Tatabánya — Nagygyháza — Mány terület földtan-teleptani viszonyai. Földt. Közl. 108. pp. 18–28., 5 ábra
- GIDAI L.: A vértistolna — tardosbányai eocén képződmények rétegtani viszonyai. MÁFI Évi Jel. 1976-ról. pp. 189–200., 3 ábra, fr. R.
- GIDAI L.: Délnyugat-Franciaország paleocén képződményeinek áttekintése. Földt. Közl. 108/3., pp. 351–362., 3 ábra, 2 táblázat, fr. R.
- GIDAI L.: A kősi eocén képződmények rétegtani viszonyai. Földt. Közl. 108/1, pp. 65–86., 3 ábra, fr. R.
- GIDAI L.: A vértistolna — tardosbányai medence eocén korú szénlőfordulásának perspektívái. Bány. Kohl. Lapok — Bányászat. 111/7. pp. 478–482., 3 ábra, or., ném., ang., fr. R.
- GIDAI L.: A Bajna — Gyermely közötti terület („Bajna-Dél”) eocén szénlőfordulás távlatai. Bány. Koh. Lapok — Bányászat. 111/10., pp. 684–692., 7 ábra. or., ném., ang., fr. R.
- GIDAI L.: Az ÉK-dunántúli eocén képződmények ősföldrajzi viszonyai. Földt. Közl. 108/4. pp. 549–563., 6 ábra, fr. R.
- GHONEIM M. A. F.—VICZIÁN I.: X-ray studies on crystalline rocks of the Ófalu Group, Meesek Mountains, Hungary. Acta Min. Petr. Szeged 23. 1. 1977. pp. 201–208., 2 ábra, ang. R.
- GONDOZÓ GY.: Bányaföldtani adatok a Márkus-hegy eocén barnakőszénmező felépítéséhez és vízvédelmi viszonyaihoz. Földt. Közl. 108. pp. 29–34.
- GRASSELY GY.: Az interdiszciplinaritás szerepe és jelentősége a geokémia és a kémia kapcsolataiban. Kémiai Közlemények, 50. kötet, pp. 275–285.
- GRASSELY GY.: Genesis of Manganese Ore Deposits, Progress Report IGCP No 111, 1977. In: BASSETT, M. G. (ed.): Geological Correlation No. 6, pp. 69–70. UNESCO, Paris
- GRASSELY GY.: Genesis of Manganese Ore Deposits: Project 111. In: BASSETT, M. G. (ed.): International Geological Correlation Programme (IGCP): Scientific achievements 1973–1977. Geological Correlation (special issue) pp. 103–105., UNESCO, Paris
- GREGUSS P.: Pobitite Kamenit the Eocene Stone Forest of Varna. Acta Agronomica, Acad. Sci. Hung. 27., pp. 320–330., 6 tábla
- GRILL J.: lásd: LÉNÁRT L.
- GYÖRFFY J.: Computed Evaluation of Ground Water Conditions and Forecasting the Ground Water Level in Building Industry. Proceedings the III. International Congress IAEG. Madrid, 6 ábra
- HAAS J.: Conocella ugodensis s. sp. — plankton mikrofoszília a bakonyi

- felsőkrétából — *Conocella ugodensis* n. sp. — a planetonic microfossil from the Upper Cretaceous of the Bakony., Földt. Közl. 103. pp. 571–576., 1 ábra 1 tábla, ang. R.
- HAJÓS MÁRTA: A Középső Paratethys szarmatien Diatomáinak korrelációja. MÁFI Évi Jel. 1976-ról. pp. 321–356. 1 ábra, 2 táblázat, 14 tábla, ném. R.
- HÁMOR G.: Főitkári beszámoló. Földt. Közl. 108. pp. 404–412.
- HÁMOR G.: Die Schichtenfolge des Badenien in der Zentralen Paratethys (Ungarn). Chronostratigraphie und Neostatotypen Bd. Badenien. Bratislava p. 80. p. 90.
- HÁMOR G.: Die Orogenphasen des Badenien. Chronostratigraphie und Neostatotypen. Bd. Badenien. Bratislava p. 109.
- HÁMOR G.—BALOGH K.—RAVASZ-BARANYAI L.: Radiometric age of the Tertiary formations in North Hungary. MÁFI Évi Jel. 1976-ról. 15. pp. 61–76., 2 ábra, 4 táblázat
- HÁMOR G.—BALOGH K.—RAVASZ-BARANYAI LIVIA: Az északmagyarországi harmadidőszaki formációk radiometrikus kora. MÁFI Évi Jel. 1976-ról. pp. 61–76., 6 ábra., ang. R.
- HAZSLINSZKY T.: lásd: BALOGH K.
- HEGEDŰS I.-NÉ: Opregyvelényije gidrogeológieszköz parametrvon karstovih kollektorov na bokszitovih mesztorozszenyijah Vengrii, (in.: Po obmene opitom v oblastyvi isszledovanyijah i obrodovanyija gidrogeológieszköz skvazsin) Nauesno-Tehnyicseszka Konferencija Sztran Cslenov SzÉV, önálló füzet pp. 1–10., Brno
- HEGYI-PAKÓ J.—VITÁLIS Gy.: Genetische Gliederung der Zementrohstoffe Ungarns TIZ (Tonindustrie Zeitung) Fachberichte 102. 9. pp. 519–522., 4 ábra, 3 táblázat
- HEGYINÉ PAKÓ J.: lásd: VITÁLIS Gy.
- HELLEBRANDT MAGDOLNA—KORDOS L.—TÓTH L.: A Diósgyőr-Tapolca-barlang ásatásának eredményei. A Miskolci Hermann Ottó Múzeum Évkönyve. XV. pp. 7–36., 7 kép., VII. tábla, ném. R.
- HEMBACH K.: A vízellátás szellőztetési, levegőztetési és levégőbekeverési kérdései. Hidr. Közl. 58. évf. 2. sz. pp. 89–96., 10 ábra., 2 tábla. ném. R.
- HEMBACH K.: lásd: BUTTINGER A.
- HETÉNYI M.—SIROKMÁN K.: Structural informations on kerogen of the Hungarian oil shales. Acta Miner. — Petr. Universitatis Szegediensis, XXIII/2.
- HIDAS J.: Oolitic textural elements in hungarian bauxites. 4th International Congress for the Study of Bauxites, pp. 312–332., 14 ábra, Athens
- HOFFER E.—MAJKUTH T.—SZABADVÁRY L.: A geofizikai módszerek alkalmazása a karstvíztároló képződmények kutatásában — Use of the geophysical methods in the investigations of karstic reservoirs — Применение геофизических методов при исследовании образований вмещающих карстовые воды. Nemzetközi Karsthidrológiai Szimpózium Budapest, II. köt. pp. 88–99., 4 ábra., ang., or. R.
- HORVÁTH F.: lásd: STEGENA L.
- HORVÁTH MÁRIA — NAGYMAROSY A.: A rzechakiás rétegek és a garábi slir koráról nanoplankton- és foraminifera vizsgálatok alapján. Őslénytani Viták, 23., pp. 17–33.
- HORVÁTH Zs.—MOYSES A.—SCHEUER Gy.: A hulladékélelvezés környezetföldtani irányelvei. Műszaki Tervezés. 18. évf. 7. sz. pp. 8–11., 3 ábra
- HORVÁTH Zs.—SCHEUER Gy.—SZILVÁGYI I.: Az ország felszínmozgás területi-ek kataszteri helyszínrajzokon történő lehatárolása. Műszaki Tervezés. 18. évf. 7. sz. pp. 18–20., 2 ábra
- ILLÉS ÁGNES: lásd: B. SZABÓ L.
- IMRE A.: lásd: BARDOSSY Gy.
- IVANCSICS J.: lásd: KISHÁZI P.
- JAKUS P.: lásd: DE LA TORRE A.
- JÁMBOR Á.: A Középhegységi Osztály 1976. évi tevékenysége. MÁFI Évi Jel. 1976-ról. pp. 169–175., ang. R.
- JÁMBOR Á.: Új elképzelések a magyarországi neogén tengerek vizének sótartalomváltozásairól. MÁFI Évi Jel. 1976-ról. pp. 261–265., 1 ábra
- JÁMBOR Á.: A Mányi-medence neogén képződményei felépítésének vázlata. Földt. Kut. 1977. 4. szám. pp. 25–27., 1 ábra, or. R.
- JÁNOSSY D.: Die Auswirkungen der Inlandvereisungen auf die Kleinvertebratenfauna im Periglazialraum. Schriftenreihe f. geol. Wiss. Berlin. 9. pp. 137–144., 4 ábra, ném., ang., or. R.
- JÁNOSSY D.: Új finomrétegtani szint Magyarország pleisztocén őslénytani sorozatában — New microstratigraphic horizon in the vertebrate chronology of the Hungarian Pleistocene. Földrajzi Közl. 1–3., pp. 161–174., 1 ábra
- JÁNOSSY D.: Plio-Pleistocene Bird Remains from the Carpathian Basin III. Strigiformes, Falconiformes, Caprimulgiformes, Apodiformes. — Plio-Pleistocén madármaradványok a Kárpát-medencéből III. Strigiformes, Falconiformes, Caprimulgiformes, Apodiformes. Aquila. 84., pp. 9–36., 5 ábra

- JÁNOSSY D.: Az őslénytan legújabb eredményei: I. Paleornitologia. Őslénytani viták 23., pp. 5–15., 2 ábra
- JÁNOSSY D.: Larger Mammals from the Lowermost Pleistocene fauna Osztamos Loc. 7. *Ann. Hist. — Nat. Mus. Nat. Hung.* 70. pp. 69–79., 2 tábla, ang. R.
- JÁNOSSY D.: In memoriam Dr. András Tasnádi-Kubacska. *Annales Hist. Nat. Hung.* 70. pp. 9–12., 1 fénykép
- JÁNOSSY D.—KORDOS L.: Az Osztamos gerinces lelőhelyeinek faunisztikai és karsztmorfológiai áttekintése (1975-ig) — The faunistical and karstmorphological review of paleontological localities for vertebrates at Osztamos. *Fragm. Min. et Pal.* 8., pp. 39–72., 22 ábra, ang. R.
- JÁNOSSY D.—KROLOPP E.: Paläontologische Daten zur Altersfrage der Traverterine in der Umgebung von Buda. *Exkursionsführer von Transdanubien (DEQUA-Tagung, 3–5 Sep. 1978. Wien—Budapest.)* pp. 49–51.
- JÁNOSSY D.—KROLOPP E.: Paläontologische Daten zur Altersfrage des Traverterinvorkommens von Vétesszőllős. *U. ott* pp. 87–88.
- JANTSKY B.: Dr. Wein György emlékezete. *MÁFI Évi Jel.* 1976-ról. pp. 37–43., 1 fénykép
- JANTSKY B.: Wavrik Péter emlékezete. *MÁFI Évi Jel.* 1976-ról. pp. 45–46., 1 fénykép
- JÁRAI-KOMLÓDI M. — lásd ROWLEY J. R.
- JASKÓ S.: Changes in Intensity of Salt and Coal Formation in the Neogene. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung. Tom.* 20. 1976. pp. 161–177., 3 ábra, or. R.
- JASKÓ S.: Neogene Subsidence and Sedimentation of the Middle Danube Depression System. *Sedimentary Geology Tom.* 17 (1977) pp. 295–309., 8 ábra, 5 táblázat
- JASKÓ S.: Entwicklung und Verbreitung der neogenen Braunkohlen- und Steinsalzlagertstätten. *Braunkohle Bd.* 29. 1977. pp. 257–264., 3 ábra
- JASKÓ S.: A kőszén és kősóképződés intenzitásváltozásai a neogénben. *Általános Földtani Szemle.* No. 11. pp. 73–108., 3 ábra, ang. R.
- JENEY A.-NÉ: Az Újkígyósi Vízműtelep üzemeltetési tapasztalatai. *Kőrösvidéki Vízügyi Szemle.* Gyula 6. szám., 7–14., 6 ábra
- JÓNÁS K.: lásd: BÁRDOSSY Gy.
- JÓSA E.—RÁNER G.—SZABADVÁRY L.: A vízkutató geofizika nemzetközi színvonala. — A hazai geofizikai — vízföldtani kutatás várható fejlődése. *Hidrológiai Tájékoztató*, pp. 22–24., 3 ábra
- JUHÁSZ M. (1977): A Schizaceales virágkora: az alsókréta — Die Blütezeit von Schizaceales: die Unterkreide. *Bot. Közlem.* 64 (1), pp. 31–34., 3 tábla
- JUHÁSZ M. (1977): Gleicheniaceae Spores from Lower Cretaceous Deposits of Hungary. *Acta Biol. Szeged.* 23. (1–4), pp. 3–17., 2 tábla
- JUHÁSZ M. (1977): Monolite Spores of Schizaceae from Hungarian Albanian Deposits. *Acta Biol. Szeged* 23 (1–4), pp. 19–38., 2 tábla
- KÁDÁR Z.: lásd: NAGY I. Z.
- KAKAS K.: lásd: LÁNYI J.
- KARÁCSONYI S.—BERNÁTH Z.: Engineering Geological and Environmental Problems of the Formation and Recultivation of Mine Pits in Town Areas. *Proceedings of the III. International Congress IAEG. Madrid. Sec. I. Vol. I.* pp. 102–111., 7 ábra
- KARÁCSONYI S.—SCHEUER Gy.: Experiences of the Observation of Confined Aquifers at Dunaújváros. *Hydrogeology Great Sedimentary Basins. Proceedings of the Budapest Conference, 1976. IAH-IAHS. Annales Instituti Geologici Publici Hungarici.* Vol. 59. Fasc. 1–4. Bp. Műszaki K. 1978. pp. 370–379., 8 ábra
- KARÁCSONYI, S.—SCHEUER, Gy.: Physical and chemical Characteristics of confined Waters in Peripheric Territories. *Hydrogeology of Great Sedimentary Basins. Proceedings of the Budapest Conference, 1976 IAH—IAHS. Annales Instituti Geologici Publici Hungarici.* Vol. 59. Fasc. 1–4. Bp. Műszaki K. 1978. pp. 577–589., 13 ábra
- KARÁCSONYI S.: lásd: AUVESZKY G.
- KARÁCSONYI S.: lásd: VITÁLIS Gy.
- KÁROLY Gy. — lásd: SZANTNER F.
- KÁROSSY Cs.: lásd: BALOGH K.
- KASSAI M.—LORBERGER Á.—RÓNÁKI L. — SZEDERKÉNYI T.: Hidrológiai adatok a Délkelet-dunántúlról, mely a magyarországi Nagyalföld és a Dráva medence sekélyterületének része — Hydrogeological data from SE Transdanubia as a part of marginal area of the Great Hungarian Plain and Drave Bazin. *MÁFI Évkönyve (The International Hydrogeological Conference Bp. Mai/Jún. 1976/LIX. 1–4.,* pp. 401–414., 8 ábra, ang. R.
- KASZAB I.—GALBÁCS Z.—ZENTAY T.: Vízkémiai, vízföldtani és környezetvédelmi együttműködés Szegeden. *Hidr. Közl.* 1978/8. szám. p. 379.
- KASZAB I.—GALBÁCS Z.—ZENTAY Z.: A metántartalom vizsgálata a Szegedi vízművek kútjaiban. *MÁFI Évi Jel.* 1976-ról. 1. pp. 155–168., 7 ábra, 6 táblázat, ang. R.

- KECSKEMÉTI T.: Paleobiogeographische Übersicht der Nummuliten-fauna des Bakonygebirges. Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. 70., pp. 45–59., 8 ábra
- KECSKEMÉTI T.: Dr. Csepregyhé dr. Mezőnerics Ilona emlékezete. Egri Múzeum Évkönyve, IX., pp. 5–10., 1 fénykép
- KECSKEMÉTI T.: Dr. Csepregyhé dr. Mezőnerics Ilona Nógrádi kutatásai. Nógrád Megyei Múzeumok Évkönyve. pp. 307–314., 2 ábra, 1 tábla
- KEDVES M.: Paleogene Fossil. Sporomorphys of the Bakony Mountains. Part. III. Studia Biol. Hung. 15., pp. 1–116., 24 tábla, Akad. Kiadó Bpest
- KEDVES M.: Ultrastructure Investigations into Fossil Salviniaceae Spores. Acta Biol. Szeged 24 (1–4), pp. 19–22, 1 tábla
- KEDVES M.: Palynological Investigations into Sediments of the Lower Palaeogene Period in Bulgaria. Acta Biol. Szeged 24 (1–4), pp. 23–30., 1 tábla
- KEDVES M.: Elektronmicroscopical examinations of fossil Angiospermatophyta Pollen Grains from the Paleocene and the Middle Eocene. Acta Botan. Acad. Sci. Hung. 23 (1–2), pp. 97–103., 4 tábla
- KEDVES M.—SIMONCSICS P.: The Sporomorphae of an Angolan Brown Coal. Acta Botan. Acad. Sci. Hung. 24 (1–4) pp. 69–89., 7 tábla
- KERESZTURI F.: lásd: SZABÓ I.
- KÉRI J.: Néhány Salgótarján környéki kőzet talajmechanikai jellemzőinek, matematikai statisztikai vizsgálata. Földt. Közl. 108. 2. pp. 199–212., 7 ábra, 3 táblázat, ang. R.
- KERTÉSZ P.: A szabványosítás helyzete és feladatai a kő-, kavics- és díszítőkö- iparban. „Építő- és építőanyagipari ásványi nyersanyagok földtani kutatása. Építésügyi Tájékoztatói Központ, Bp. 1978. p. 279. (pp. 180–194.)
- KERTÉSZ P.: A Rock Store szimposium Stockholmban. Mélyépítéstudományi Szemle, 5. sz., pp. 223–229.
- KERTÉSZ P.: L'altérabilité des roches et la possibilité de sa detection par les essais proposés. Colloque International, UNESCO—RILEM: Altération et protection des monuments en pierre, Paris, 1978. június 5–9. pp. 2. 5–1–2. 5–17.
- KERTÉSZ P.: Le système de normalisation des pierres naturelles et des granulats en Hongrie. III. International Congress Ass. Int. de Géologie de l'Ingénieur, Madrid, 4–8 sept. 1978. Section II. Vol. 2., pp. 147–152., 1 ábra
- KERTÉSZ P.: Mérnökgeológiai címszavak anyaga. Műszaki Lexikon (főszerk: Po-
- LINSZKY Károly) Negyedik (kiegészítő) kötet 1978. pp. 1–1005.
- KERTÉSZ P.—MAREK I.: Kőzetkonzer- válási kísérletek. Földtani Kutatás, XXI. évf. 1–2. sz. pp. 69–75.
- KERTÉSZ P.: lásd: GÁLÓS M.
- KIS K.—MESKÓ A.: Application of the logarithmic power spectrum in the interpretation of magnetic data. 22nd International Geophysical Symposium, Prague, 1977. Proceedings II. Geofy- zika n. p. Brno, Czechoslovakia. pp. 51–65., 5 ábra
- KISHÁZI P.—NÉMEDI VARGA Z.: Vendel Miklós munkásságának méltatása. Ne- hézipari Műszaki Egyetem Közlemé- nyei I. Bányászat 24., 1–2., pp. 9–14., 3 tábla
- KISHÁZI P.—BOLDIZSÁR I.—IVANCSICS J.: Geologische und petrographische Ver- hältnisse der sandig-kiesigen Deckschich- tenserie der helvetischen kohlenführenden Schichten von Brennberg. Mitteil- ungen des Ungarischen Forschungs- institutes für Bergbau. No. 20. pp. 109–119., 9 ábra, 2 táblázat
- KISHÁZI P.—BOLDIZSÁR I.—IVANCSICS J.: A brennbergi helvét kőszéntelepes réte- geket fedő homokos — kavicsos öszlet földtani és kőzettani viszonyai. Bány. Koh. Lapok. 1978. aug. (különszám) 111 évf. pp. 45–53., 9 ábra, 2 táblázat
- KISHÁZI P.: lásd: NÉMEDI VARGA Z.
- KLEB B.: Eger múltja a jelenben. A város alatti üregek településtörténeti és épít- és földtani vizsgálata — The past in the present life of Eger. A settlement hystorical and a building geological survey on the caves under the city. Budapest, KÖZDOK, pp. 1–399, 63 ábra, 185 fotó, 71 táblázat
- KLEB B.: Eger építésföldtani térképso- rozata — Engineering geological map series of Eger. Budapest, Kartográfiai Vállalat, 2 oldal magyarázó, 12 térkép- változat, pp. 1–36.
- KLESPITZ J.: A kőbányaipar 1973. évre tervezett ásványvagyon kutatásainak vázlatos ismertetése. Kőbányászati Egyesülés Szakmai Tájékoztató 6. évf. 1973. 4. sz. pp. 19–30.
- KLESPITZ J.: A Kőbányászati Egyesülés bányáinak megkutatottsága. Építő- anyag XXVI. évf. 1974. 11. sz. pp. 411–414.
- KLESPITZ J.: Kőbányászati Egyesülés bá- nyáinak fekvő és belsőmeddő viszonyai. Szilikáttechnika 1976. 2. sz. pp. 39–44.
- KLESPITZ J.: Földtani kutatások porfű- rások alkalmazásával. Mérnökgeoló- giai Szemle 19. sz. 1977. VI. hó pp. 59–62.
- KLESPITZ J.: Földtani megfigyelések a

- Középdunántúli Szénbányák Jókai bányaüzemének kőszéntelepes összetételében. Bány. Koh. Lapok — Bányászati, 111. évf. 1977. 7. sz. pp. 467—472.
- KLESPIZ J.: A kőbányászati ásványvagyon kutatás módszerei a kőzetek minőségi és meddőviszonyainak figyelembevételével. Kő és Kavicsipari Szakmai Tájékoztató 11. évf. 3—4 sz. pp. 39—49.
- KLESPIZ J.: A Földtani Szolgálat közreműködésével végzett kutatások értékelése és további célkitűzései a kőbányáiparban. Építő- és Építőanyagipari Ásványi Nyersanyagok Földtani Kutatása c. Építésügyi Tájékoztatósi Központ kiadványa Budapest, (az ÉVM Földtani Szolgálatának 1976-ban Sümegyen tartott II-ik Továbbképző Tanfolyamán elhangzott előadások anyaga)
- KNAUER J.—GELLAI M. B.: A szenon képződmények elrendeződése és kapcsolata az ősdomborzattal a Sümeg-Káptalanfa bauxitkutatási területen — Arrangement of the Senonian formations in the Sümeg-Káptalanfa bauxite-exploration area and their relationship with the paleorelief — Arrangigo de senoniaj rokaj-tipoj kaj ties intertilatoj kun la pramontaro-reliefo en la bauksitplora areo de Sümeg-Káptalanfa (SOK Bakony montaro, Transdanubio, Hungario). Földt. Közl. 108. 4. pp. 444—475., 7 ábra., 1 táblázat, 5 tábla, ang., eszperanto R.
- KNAUER J.: (1977) Cúmszavak a Lexique Stratigraphique International 9. Hongrie kötetében. II. edit. Paris
- KNAUER J.: lásd: SZANTNER F.
- KOCH L.: A mélyfúrások földtani kutatás karsztvízvédelmi kihatásai — The effects of the deepboring geological research on karsztprotection — Vlijanyie geologiceszkoj razvedki szkvazsinami na ohranu karsztovih vod. Karsztvíz hasznosítás és karsztvízvédelem Bp. II. köt. pp. 171—177., ang., or. R.
- KOCH L.: „A geológia szerepe a környezetvédelemben” pályázat. Földt. Kutatás XXI. évf. 3—4. sz. pp. 59—61.
- KONDA J.: Introductory adresses Allocutions presidentielles. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. Vol. 59. Fasc. 1—4., pp. 15—16.
- KONDA J.: A földtani előkutatás időszerű feladatai és a magyar Állami Földtani Intézet 1976. évi munkája. MÁFI Évi Jel. 1976-ról, pp. 9—36.
- KORDOS L.: Microtus (Stenocranius) gregalis és felső-pleisztocén fauna Genesapátiból. Fragmenta Mineralogica et Palaeontologica. 8/1977. pp. 73—87., 2 ábra., ném. R.
- KORDOS L.: Barlangi őslénytani ásatások és gyűjtések 1976-ban. Beszámoló a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1976. évi tevékenységéről. pp. 36—57.
- KORDOS L.: Fontosabb szórványleletek a MÁFI gerinces gyűjteményében. (3. közl.) MÁFI Évi Jel. 1976-ról. pp. 281—290., 1. tábla, ang. R.
- KORDOS L.: Historico-zoogeographical and aeological investigations of the subfossil vertebrate fauna of Aggtelek Karst. Vertebrate Hungarica. XVIII., pp. 85—100., 4 ábra
- KORDOS L.—BERTALAN K.: Jelentés a Dokumentációs Szakosztály 1976. évi munkájáról. Beszámoló a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 1976. évi tevékenységéről. pp. 30—32.
- KORDOS L.: Sedimentological study of the middle Pleistocene fill of Petralona Cave. Anthropos. 5. Athen, pp. 60—73., 5 ábra, gör. R.
- KORDOS L.: Magyarország eocén, oligocén és miocén ősgerinces lelőhelyei. MÁFI Évi Jel. 1976-ról. pp. 291—295., 2 ábra, ang. R.
- KORDOS L.: Changes in the Holocene Climate of Hungary Reflected by the „Vole thermometer” Method — Holocén klímaváltozások kimutatása Magyarországon a „pocok hőmérő” segítségével. Földrajzi Közl. XXV (CI.). 1—3. pp. 222—229., 4 ábra
- KORDOS L.: A Sketeh of the Vertebrate Biostratigraphy of the Hungarian Holocene — A magyarországi holocén képződmények gerinces biosztratigiájának vázlatja. Földrajzi Közl. XXV (CI.). 1—3. pp. 144—160., 2 ábra
- KORDOS L.: Holocene Vertebrate Fauna Changes in Hungary. II. Congressus Theriologicus Internationalis. Abstracts of Papers. pp. 1—97. Brno
- KORDOS L.: Wirbeltierfauna aus dem Altwürm in Genesapáti. Exkursionführer von Transdanubian. DEUQUA. pp. 3—4.
- KORDOS L.: lásd: FÜKÖH L.
- KORDOS L.: lásd: HELLEBRANDT MAGDOLNA
- KORDOS L.: lásd: JÁNOSSY D.
- KORIM K.: lásd: ALFÖLDI L.
- KORVIN G.: Correlation properties of source generated seismic noise, scattered on velocity inhomogeneities — Корреляционные свойства разброшенных на скоростных неоднородностях и вызываемых взрывами сейсмических шумов. Acta Geodact., Geophys. et Montanist. Acad. Sci. Hung. 13. 1—2., pp. 201—210., 4 ábra, or. R.
- KORVIN G.: The hierarchy of velocity formulae generalized mean-value theorems

- Иерархия скоростных функций: обобщенные теоремы о среднем. *Acta Geodact., Geophys. et Montanist. Acad. Sci. Hung.* 13. 1-2., pp. 211-222., 3 ábra, or. R.
- KOVÁCS Á.: lásd: SVINGOR ÉVA
- T. KOVÁCS G.: A kutatási modellek változásainak gazdasági jelentősége és hatása a szénhidrogénkutatásra, az újabb perspektívák előtt álló ülési példa alapján. *Geonómia és Bányászat* 1978. (Kiadás alatt)
- T. KOVÁCS G.: Az algyői, ferencszállási és kiskundorozsmai terület paleozóos és prekambriumi képződményei. *Acta Szegediensis* 1978. (Kiadás alatt)
- KOVÁCS L. B.—DIENES I.: Maximum tranzitív utak és alkalmazásuk egy geológiai problémára: rétegtani egységek létrehozása. *Alkalmazott Matematikai Lapok*, Vol. 2. N^o. 3-4., pp. 157-171.
- KOVÁCS S.: Newer calcareous sponges from the Wetterstein Reef Limestone of Alsóhegy Karstplateau (Silica nappe, Western Carpathians, North Hungary). *Acta Min. Petr. Szeged.* 23., 2. 7 ábra
- KOVÁCS S.: New spongiatozoan sponges from the North Hungarian Triassic. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, Stuttgart, 1978/11. pp. 685-697., 6 ábra
- KRÁLIK B.: Komló csúszásveszélyes területének egy jelensége. *Műszaki Tervezés*, 18. évf. 7. sz. pp. 21-24., 6 ábra
- KROLOPP E.: A vértesszöllősi ősemberi lelőhely középső pleisztocén Mollusca-faunája. *Földrajzi Közl.* 25 (101) 1-3., pp. 188-211., 2 ábra, ang. R.
- KROLOPP E.: A magyarországi negyedkori üledékek abszolút kronológiai adatai. *Földrajzi Közl.* 15 (101) 1-3. pp. 230-232., 1 táblázat, ang. R.
- KROLOPP E.: A szabadhídvégi alsópleisztocén fauna. *MÁFI Évi Jel.* 1976-ról, pp. 297-310., 1 tábla, ang. R.
- KROLOPP E.: *A Corbicula fluminalis* (O. F. Müller 1974) előfordulása a magyarországi pleisztocén üledékekben. *Soo-siana*, 6. pp. 3-8.
- KROLOPP E.: lásd: JÁNOSSY D.
- KUTI L.: lásd: MOLNÁR B.
- LÁNG S.: Hidrológiai rendszerek Dél-Lengyelországban. *Hidrológiai Tájékoztató*, pp. 65-68., 1 ábra., 3 táblázat
- LÁNYI J.—KAKAS K.—REZESSY G.—SZALAY K.: A geofizikai kutatás lehetőségei a karbonátos hegységek peremén. *Hidrológiai Tájékoztató*, pp. 25-27., 3 ábra
- LÁSZLÓFFY W.: A magyarországi vízrajzi adatgyűjtés első emlékei. *Hidrológiai Tájékoztató*, pp. 9-10.
- LELKES Gy.—SZEPESHÁZY K.—CSALAGOVITS I.—RADÓCZ Gy.: *Metamorphic map of Europe 1:2 500 000 Explanatory text. The metamorphic rocks of Hungary.* pp. 137-138., Leiden
- LELKESNÉ FELVÁRI GYÖNGYI: A Balatonvonal néhány permnél idősebb képződmények közzetani vizsgálata. *Geol. Hung. Ser.* Geol. 18., pp. 195-295., 15 ábra, 13 táblázat, 27 tábla
- LÉNÁRT L.: Adatok a karsztos beszivárgás vizsgálatához a Létrási Vizes-Barlangban (Magyarország Bükk-hegység) végzett csepegésmérések alapján. *Nemzetközi Karszthidrológiai Szimpózium* 1978. I. kötet. pp. 49-65., 6 ábra, ang. R. Kiadó: Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat.
- LÉNÁRT L.—GRILL J.—VERES L.—OLASZ J.—VIRÁG Z.: Bejárati útmutató a karszt és barlangkutatók I. Országos Tudományos Diákköri Találkozója tanulmányútjaihoz. pp. 1-18. Melléklet: Fekete-, Istvánlápai-, Létrási-Vizes-, Szivárvány barlangok, valamint a Király és Szeleta zsombolyok térképe. Szerkesztette: LÉNÁRT László
- LIEBE P.: A hévízkutak időszakos vizsgálatainak értékelése. *Magyarország hévízkútjai (Hévízkutatásster) III.* 1970-1976. VITUKI kiadása, Budapest, 1977.
- LIEBE P.—LORBERER Á.: Az áramlási és hőmérsékleti viszonyok összefüggésének vizsgálata karsztos hévíztárolók esetében. *VITUKI Közlemények — Proceedings — Szobsenyija* 3. sz. (Beszámoló 1975) pp. 162-175., 12 ábra
- LIEBE P.—LORBERER Á.: Analiz szvjazi mezsdu pritokom i tyempereturnum rezsimach v karsztovudch vodochranyilisesach tyeal'nuch vod. *VITUKI Közlemények — Proceedings — Szobsenyija* 3/a. sz. (Otcset, 1975) pp. 61-62.
- LIEBE P.—LORBERER Á.: The interrelation between flow and temperature conditions in karstified rocks containing thermal water. *VITUKI Közlemények — Proceedings — Szobsenyija* 3/B sz. (Report, 1975) pp. 62-63.
- LIEBE P.—LORBERER Á.: Étude du rapport entre les conditions de circulation et de température dans les réservoirs d'eau thermale karstique. *VITUKI Közlemények — Proceedings — Szobsenyija* 3/C sz. (Compte Rendu, 1975) pp. 62-63.
- LIEBE P.—LORBERER Á.: Untersuchung der Beziehung zwischen Strömungs- und Temperaturverhältnissen in karstigen Thermalwasserspeichern. *VITUKI*

- Közlemények — Proceedings — Szobbenyija 3/D. sz. (Tätigkeitsbericht 1975) pp. 64—66.
- LIEBE P.—LORBERER Á.: A karsztos hévíztárolók áramlási és hőmérsékleti viszonyainak vizsgálata — A study of the flow and temperature conditions in the karstic thermal water reservoirs — Analiz gidravlicseszkih i tyermiceszkih karakterizisztik tyermálnüeh vod z zakarsztovannüeh porodach. Proceedings of the International Symposium on Karsthydrology — Volume I. pp. 79—110., 19 ábra., ang., or R. Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat-Magyarhoni Földtani Társulat-Magyar Meteorológiai Társaság közös kiadás, Budapest
- LIEBE P.: lásd: ALFÖLDI L.
- LIEBE P.: lásd: BÖCKER T.
- LIEBE P.: lásd: ERDÉLYI M.
- LIEBE P.: lásd: LORBERER Á.
- LORBERER Á.: A magyar hévízföldtani irodalom bibliográfiája (240 címszó). Magyarország hévízkútjai (Hévízkutatászter) III. 1970—1976. pp. 87—102., VITUKI kiadása, Budapest, 1977.
- LORBERER Á.—MAROS G-NÉ: A Dunántúli Középhegység karsztvízszint térképe — 1978 január 1-i állapot (M = 1 : 200 000). VITUKI I. Vízrajzi Intézete és a Kartográfiai Vállalat kiadása, Budapest
- LORBERER Á.: lásd: ALFÖLDI L.
- LORBERER Á.: lásd: BÖCKER T.
- LORBERER Á.: lásd: LEIBE P.
- LORBERER Á.: lásd: KASSAI M.
- LORBERER Á.: lásd: LORBERERNÉ SZENTES I.
- LORBERERNÉ SZENTES I.—LORBERER Á.: A study of relationship between groundwater resources and subsurface geological structure in the northwestern part of the Great Hungarian Plain — Étude de relation entre les ressources en eaux souterraines et les structures de subsurface dans le partie NOU de la Grande Plaine Hongroise. Hydrogeology of great sedimentary basins: Proceedings of the Budapest Conference May/June 1976 IAH—IAHS MÁFI Évkönyve Vol. LIX., Fasc. 1—4., pp. 203—224., 12 ábra, fr. R.
- LOVAS GY.: lásd: SZTRÓKAY K.
- MAJKUTH T.: lásd: HOFFER E.
- MAREK I.: lásd: KERTÉSZ P.
- MÁRFÖLDI G.: A gravitációs hatás értelmezése az anyagenergia gravitációs határértékei alapján I. Magyar Geofiz. XXI. 1., pp. 33—38., ang., or. R.
- MÁRFÖLDI G.: A gravitációs hatás értelmezése az anyag-energia gravitációs határértékei alapján II. Magyar Geofiz. XIX. 2., pp. 41—50.
- MÁRFÖLDI G.: Physical Interpretation of the Relativistic Variation of Gravity Constant. The Eight International Gravity Commission Paris pp. 7—11.
- MÁRFÖLDI G.: Gravity and Substructure in the System of Universal Cyclicity Law. Commission on Geonomy of the Hung. Ac. of Sci. and the Hung. Astronomical Society Bpest „Cyclicities, Theory and Practice” 1978. XI. 14—17., pp. 87—90.
- MÁRFÖLDI G.: Понятие гравитационного действия в системе и теории квантов частиц. Kvantumgravitációs Konferencia Moszkva 1978. XII. 4—7., pp. 1—29.
- MAROS G-NÉ: lásd: LORBERER Á.
- MÁRTON E.: lásd: MÁRTON P.
- MÁRTON P.—MÁRTON E.: Tectonic implications of a new palaeomagnetic result from the Jurassic of the Transdanubian Central Mountains. Tectonophysics, 45. pp. 1—6., 2 ábra., 1 táblázat, ang. R.
- MÁRTON P.—MÁRTONNÉ SZALAY E.: A Dunántúli-középhegység és a Villányi-hegység mezozóos paleopólusainak eltéréséről. Magyar Geofiz. XIX. évf. 4., pp. 129—136., 3 ábra, 3 táblázat, ang., or. R.
- MÁRTONNÉ SZALAY EMŐKE: lásd: BALLA Z.
- MÁRTONNÉ SZALAY E.: lásd: MÁRTON P.
- MÁTYÁS E.: Geológia (bányamérnök hallgatók számára). Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó Bp. 1978. pp. 1—372., 144 ábra
- MAUCHA L.: Jósvalfő környéki karsztforrások kiürülési folyamatának vizsgálata — The investigation of the discharge process of the karstic springs at Jósvalfő — Izucsenyije proceszsza oporozsnyija karsztovüeh iszucsenyikov v okresztvosztjach Jósvalfő. Proceedings of the International Symposium on Karsthydrology Volume I. pp. 174—186., 6 ábra, 1 táblázat, ang., or. R.
- MAUCHA L.: lásd: BALOGH K.
- MAUCHA L.: lásd: BÖCKER T.
- MECSNÓBER M.—SZAKÁLY A.—TÓTH B.: Some problems associated with drilling holes for bauxite prospection and large diameter shafts for the hydraulic protection of bauxite mines. 4 th International Congress for the Study of Bauxites, Alumina and Aluminium. Vol. 2. Bauxites pp. 571—584., 4 ábra
- MÉHES K.: Nigéria földtani felépítése és ásványkincsei — Geology and mineral resources of Nigeria. Földt. Közl. 108. pp. 87—93., 2 ábra, 2 táblázat, ang. R.
- MENSÁROS P.: lásd: VÉGINÉ NEUBRANDT E.

- MESKÓ A.: lásd: KIS K.
- MÉSZÁROS F.: lásd BARÁTH I.
- MIHÁLY S.: A Szendrői-hegység középső-devon Tabulatái. Geol. Hung. Ser. Geol. 18. pp. 115–191., 1 ábra, 2 táblázat, 14 tábla, ném. R.
- MIHÁLY S.: Újabb őslénytani adatok a szendrői devon ismeretéhez. MÁFI Évi el. 1976-ról. pp. 95–112., 4 ábra, 4J tábla, ném. R.
- MIHÁLY S.: lásd RAINCSÁKNÉ KOSÁRY ZSUZSA
- MIKE K.: Ősmeder-nyomok a Dunántúlon. Élet és Tudomány. 51. sz. pp. 1618–1620., 2 ábra
- MIKE K.: A Nyírség és a Szatmári-síkság fontosabb vízvezető üledéksávjai. Hidrológiai Tájékoztató pp. 42–44., 2 ábra
- MINDSZENTY A.: Tentative interpretation of the micromorphology of bauxitic laterites. 4th International Congress for the Study of Bauxites, Alumina and Aluminium. Vol. 2 Bauxites pp. 599–613., 4 tábla
- MOLDVAY L.: Szerkezeti diszlokációk a „rejuvenáció” szemszögéből. MÁFI Évi Jel. 1976-ról pp., 257–260., 1 ábra, ang. R.
- MOLDVAY L.: Megjegyzések a mérnökgeológia, a talajmechanika és a földtan viszonyáról. MÁFI Évi Jel. 1976-ról, pp. 267–273., ang. R.
- MOLNÁR B.—KUTI L.: A Kiskúnsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kiszéti-Zabszék és Kelemenszék tavak keletkezése és limnogeológiai története. Hidr. Közl. 58. 5., pp. 216–228., 8 ábra, 1 tábla., or., ném. R.
- MOLNÁR B.—KUTI L.: A Kiskúnsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kiszéti-, Zabszék- és Kelemenszék tavak környékének talajvízföldtani viszonyai. Hidr. Közl. 58. 8. pp. 347–355., 6 ábra, 1 táblázat, ném. R.
- MOLNÁR J.: A műrealvási minősítés számbavételi egységeinek megválasztása. Kőolaj- és földgáz. 11. (111), évf. 7. sz. pp. 216–217.
- MONOSTORI M.: A sekélytengeri üledékek rétegtanának néhány problémája a magyarországi terciárban. Őslénytani Viták 23., pp. 35–40.
- MONOSTORI M.: A szabadbattyáni karbon mészkő mikrofaunája Микрофауна каменноугольный известняков у с. Сабадбяттян. Geol. Hung. Ser. Geol. 18., pp. 299–313., 2 tábla
- MONOSTORI M.: A kihalás problémája — The problem of dying out. Acta Philosophica (ELTE, TTK) 5., pp. 183–322.
- MONOSTORI M.: lásd: GALÁCZ A.
- MORVAI L.: lásd: SZANTNER F.
- MOYSES A.—SCHEUER Gy.: A balfi szén-savas ásványvízkutatás eredményei. Hidrológiai Tájékoztató. pp. 35–38., 2 ábra
- MOYSES A.—SCHEUER Gy.: A dunaszekesői magaspart mérnökgeológiai vizsgálata. Földt. Közl. 108. 2., pp. 213–226., 12 ábra, ném. R.
- MOYSES A.: lásd: HORVÁTH Zs.
- MÜLLER P.: Decapoda (Crustacea) fauna a budapesti miocénből (5). Földt. Közl. 108. pp. 272–312., 23 tábla, fr. R.
- NAGY B.: Börzsöny hegységi ércesedési típusok ásványtani-geokémiai és ércföldtani vizsgálata. MÁFI Évi Jel. 1976-ról, pp. 77–93., 1 ábra, ang. R.
- NAGY—BALOGH J.: lásd: SAJGÓ Cs.
- NAGY E.: lásd: FRANCO GL.
- NAGY G.: lásd: ÁRKAI P.
- NAGY I. Z.: In memoriam dr. Ilona Csepreghy, née Meznerics. Ann. Hist.—Nat. Mus. Nat. Hung. 70., pp. 5–8. 1 fénykép
- NAGY I. Z.—KÁDÁR Z.: Száz éve született Nopcsa Ferenc. Állattani Közlemények 65., 1–4 füzet
- NAGYISTÓK F.: A Csongrád megyei pleisztocén összetétel vízföldtanának néhány kérdése. Hidrológiai Tájékoztató pp. 61–65., 4 ábra
- NAGYMAROSY A.: lásd: HORVÁTH MÁRIA
- NAMESÁNSZKY K.: lásd: EGERER F.
- NÉMEDI VARGA Z.—KISHÁZI P.: Vendel Miklós akadémikus életrajzának fontosabb adatai. Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményei I. Bányászat 24., 1–2., pp. 53–58.
- NÉMEDI VARGA Z.: lásd: KISHÁZI P.
- NÉMETH K.: Sopron vízellátása. Hidrológiai Tájékoztató, pp. 33–35., 3 táblázat
- NOSKENÉ FAZEKAS G.—EMBEY-ISZTIN A.: New data to the mineralogy of the basic intrusion around the village Szarvaskő, Hungary. Ann. Hist.—Nat. Mus. Nat. Hung. 70., pp. 13–25., 5 ábra, 4 táblázat, 4 tábla
- NYERGES L.: lásd: SZANTNER F.
- OLASZ J.: lásd: LÉNÁRT L.
- ORAVECZ J.: Északmagyarország fotektonikai vázlata. Ált. Föld. Szemle, 11., pp. 35–46.
- PÁLFALVY I.: Alsóoligocén növénymaradványok a Metró szelvényének budai szakaszából. MÁFI Évi Jel. 1976-ról, pp. 311–320., 2 tábla, ném. R.
- PÁLFY J.: Borszöresői vízkár vízföldtani vizsgálata. Hidrológiai tájékoztató 1978. IV., pp. 1–4., 1 ábra

- PANTÓ GY.—MAKSIMOVIC Z.: Minerals of the Rare Earth Elements in Karstic Bauxites: Synchisite-(Nd), a new Mineral from Grebnik Deposit. 4th International Congress for the Study of Bauxites, Alumina and Aluminium, Vol. 2. Bauxites. pp. 540—552., 6 ábra, Athens, 1978.
- PANTÓ GY.: lásd: ÁRKAI P.
- PANTÓ GY.: lásd: BÁRDOSY GY.
- PÓKA T.: The Object and System of Earth Sciences and the „Universal Cycle Law”. „Cyclicities, Theory and Practice”, Bp. p. 53.
- PÓKA T.: The Carpathian Volcanism and the XIXth Century Hungarian School of Petrography. VIII. INHIGEO Symposium, Münster-Bonn, pp. 224—233.
- POSGAY K.—PETROVIC S.: Horizons Detected with the seismic reflection method and velocity distribution in the crust and mantle. Inst. Geophys. Pol. Acad. Sci. Varsó 1977. A—4(115) pp. 291—295., 2 ábra, angol R.
- POSGAY K.: Reflexiós mérésekkel meghatározott felületek és sebességoszlás a földkéregben és köpenyben — Surfaces and velocity distribution in the earth crust and mantle as determined by reflexion measurements. Földt. Közl. 107. 3—4., pp. 308—312., 1 ábra, ang. R.
- POSGAY K. et al.: Строение земной коры и верхней мантии Центральной и Восточной Европы. Наукова Лумка Киев. 1978. pp. 35—51., 21 ábra, 1 táblázat
- RÁDAI Ö.: Environmental protection of karstwater by the interpretation of aerospace images — Karstvizetek környezetvédelme lég- és űrfelvételek interpretációjával — Ochrana okružsájusej szredü karsztovüch vod primenyénijem interpretációj sznyimkov sz vozducha i koszoszja. Proceedings of the International Symposium on Karst-hydrology, Volume II. pp. 157—170., 5 ábra, magy., or. R.
- RÁDAI Ö.: Subsurface Water Environment and the Reconnaissance of it by Aerospace Methods in Hungary. Abstracts of the ISP + IURFO International Symposium in Freiburg, FRG p. 3. ném. és fr. R.
- RÁDAI Ö.: Légifotó értelmezés a vízügyi gyakorlatban. Vízügyi Műszaki Gazdasági Tájékoztató 106. kötet. pp. 1—365., 94 ábra, 2 interpretáció, or., ang., ném. R.
- RÁDAI Ö.: lásd: BÖCKER T.
- RADÓCZ GY.: Címzavak a Lexique Stratigraphique Internat. 9. Hongrie kéte-tében. 2. édit. 1978. p. 51., 57., 85., 105., 107., 112., 190., 201., 206., 253., 436., 447. Paris
- RADÓCZ GY.: lásd: FRANCO GL.
- RADÓCZ GY.: lásd: LELKES GY.
- RAINCSÁKNÉ KOSÁRY ZSUZSA: A Szendrői-hegység devon képződményei — Die devonischen Bildungen des Szendrőer-Gebirges. Geol. Hung. Ser. Geol. T. 18., pp. 1—113., 34 ábra., 10 tábla., 5 melléklet, ném. R.
- RAINCSÁKNÉ KOSÁRY ZS.—MIHÁLY S.: Der geologische Bau des Szendrőer-Gebietes (Nordungarn). Ergebnisse d. Österr. projekt IGCP. bis 1976. Österr. Akad. Wiss. Schriftenscihe d. Erdwissensch. Kommiss. 3. pp. 251—260. 1 ábra. 2 tábla, ang. R.
- RÁKOSI L.: A magyarországi eocén mangrove palinológiai adatai. MÁFI Évi Jel. 1976-ról. pp. 357—374., 2 ábra., 1 táblázat, 3 tábla, fr. R.
- RÁNER GY.: lásd: JÓSA E.
- RAVASZ CS.: A budajenői kéntartalmú miocén evaporitok ásvány-kőzettani vizsgálata. MÁFI Évi Jel. 1976-ról; pp. 177—188., 6 ábra, 1 táblázat
- RAVASZ CS.: lásd: ÁRVÁNÉ SÓS ERZSÉBET
- RAVASZ CS.: lásd: DUMA GY.
- RAVASZNÉ BARANYAI LIVIA: lásd: HÁMOR G.
- REMÉNYI P.: Engineer-geological data bank in the service of town development and environment control. Proceedings of the III. International Congress IAEG. Madrid. 1978.
- REMÉNYI P.—VARGA M.: Efficiency calculations of regional planning in view of building geology. Proceedings of the III. International Congress IAEG. Madrid. 1978.
- RÉTHÁTI L.: Peculiarities in the fluctuation of the Groundwater Level in the Great Hungarian Plain. Hidrogeology of Great Sedimentary Basins. Proceedings of the Budapest Conference, 1976 IAH—IAHS. Annales Institutii Geologiei Publicii Hungarici. Vol. 59. Fasc. 1—4. Bp. Műszaki K. 1978. pp. 778—783., 5 ábra, 3 tábla
- REZESSY G.: lásd: LÁNYI J.
- RÓNAI A.: Negyedidőszaki kéregmozgások a Magyar medencében. Földt. Közl. 108. pp. 431—436., 1 ábra, ang. R.
- RÓNAI A.: Vízjárás az Alföld mélységi víztartóiban. Vízügyi Közlemények. pp. 374—400., 12 ábra, ang., fr., ném. R.
- RÓNAI A.: Caractere essential hydrogéologiques de la Grande Plaine hongroise. Annales Inst. Geol. Publ. Hung. Hydrogeology of great sedimentary basins. Vollix Fasc. 1—4., pp. 462—483., 21 ábra, ang. R.

- RÓNAI A.: Az alföldi mélységi vízfigyelés eredményei. Mikrológiai Közölny elemzése. 1978. 2. sz. pp. 49–67., 19 ábra, or., ném. R.
- RÓNAKI L.: A vízművesített mecseki karsztforrások vízminőségvédelmét szolgáló kutatások — Investigations for the water protection of karstic springs in the Mecsek mountain — Issledovanije dlja zesitü kacesesztva voda karsztovüh isztocsnjykov gor Mecsek vkloesenyüh v vodosznbazszenyie. Nemzetközi Karszt vízhasznosítás és karsztvízvédelem. II. köt. pp. 35–44., ang., or. R.
- RÓNAKI L.: lásd KASSAI M.
- ROWLEY J. R.—JÁRAI-KOMLÓDI M.: Observation of one pollen grain by SEM, TEM, and Light Microscopy. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. Tom. 22 (3–4). pp. 449–461.
- SÁG L.—SZILI GY.: Az ásványi nyersanyagok kutatása, kitermelése és hasznosítása, gazdaságtanának magyar szakirodalmá. 1964–1977. I. félév — KFH—NIMDOK, Budapest, 1977. (sokszorosított), pp. 1–156. magy., ném. R.
- SAJGÓ CS.—NAGY-BALOGH J.: Organicszeszkoe i neorganicszeszkoc geohimicszeszkie isszedovanie oblomoesno-oszadocnoj tolsesi Algyó — Organické a anorganické geohemické vyzkuny klas-tickosedimentárního souvrství Algyó — Organische und anorganische geochemische Untersuchungen der klastisch-sedimentären Schichtfolge von Algyó. Práce Vyzkumného ustavu Geologického Inzenyrství XXXV/1A, pp. 565–583., 1 ábra, 3 táblázat, 17 hivatkozás, Brno, cseh., ném. R.
- SAJGÓ CS.—BÉRCZI J.: Isszedovanie mikroelementov v bitumam nejtronno-aktivaciumm metodom — Vyzkum stopovych prvku v zivících pomoci neutronové aktivaeni analyzy — Untersuchung von Spurenelementen in Bitumen mittels der Neutronenaktionsanalyse. Práce Vyzkumného Ustavu Geologického Inzenyrství XXXV/1A, pp. 675–692., 6 táblázat, 26 hivatkozás. Brno, cseh., ném. R.
- SALAMON Á.: lásd: DUMA Gy.
- SALAMON B.: Hozzászólás Morvai L. Nyerges L., Halász P.: A neutron aktívációs módszer lehetőségei a bauxitkutatásban c. tanulmányhoz. Magyar Geofiz. XIX. 1., pp. 23–32., 1 ábra, 3 táblázat, ang., or. R.
- SCHUEER Gy.: lásd: AUJESZKY G.
- SCHUEER Gy.: lásd: HORVÁTH Zs.
- SCHUEER.: lásd: KARÁCSONYI S.
- SCHUEER Gy.: lásd: MOYZES A.
- SCHUEER Gy.: lásd: TÓTH I.-NÉ
- SIDÓ MÁRIA: A szabadbattyáni érekkutatótáró bitumenes mészkővének alsókarbon foraminiferái. Földt. Közl. 108. pp. 172–198., 1 ábra, 13 tábla, ang. R.
- SIMÓ T.: lásd: ALFÖLDI L.
- SIMONICS P.: lásd: KEDVES M.
- SIPOSS Z.: lásd: BOGNÁR L.
- SIROKMÁN K.: lásd: HETÉNYI M.
- SOLYMÁR K.: lásd: BÁRDOSSY Gy.
- SOMFAI A.: Szénhidrogénföldtani eredmények, feladatok és perspektívák. Geonómia és Bányászat (Kialás alatt)
- SOMFAI A.: Geological experience with hydrocarbon prospecting. A Magyar Kereskedelmi Kamara kiadványa Budapest 1978. pp. 1–7. (India magyar kereskedelmi napok előadása)
- SOMFAI A.: Az alföldi szénhidrogénkutatások eredményei és perspektívái. Alföldi Tanulmányok. A Földtudományi Kutatóintézet Alföldi Csoportjának Évkönyve 1978. (Kiadás alatt)
- SOMFAI A.—VÖLGYI L.—SZALÓKI I.: Magfűrészek elvi és gyakorlati kérdései a különböző szénhidrogénkutatási fázisokban. Földtani Kutatás 1978. IV. szám (Kiadás alatt)
- STEGENA L.: General report II. In: Hydrogeology of Great Sedimentary Basins. pp. 275–285., Műszaki Kiadó, Budapest
- STEGENA, L.—CERMAK V.—LUBIMOVA E.: Geothermal mapping in central Europe. In: Hydrogeology of Great Sedimentary Basins, pp. 612–631., Műszaki Kiadó, Budapest
- STEGENA L.—RYBACH L. (Ed's): Geothermics and Geothermal Energy. Birkhäuser Verlag, Basel/Stuttgart, pp. 1–413.
- STEGENA L.: Geological Water Circulation in the Sediments of the Pannonian Basin. In: Cyclicity, Theory and Practice; Commission on Geonomy of the Hung. Acad. Sci. and Hung. Astr. Soc., Budapest, pp. 1–59.
- STEGENA L.: Tabula Hungariae ad quatuor latera — Lázár deák 450 éves Magyarország térképe. Magyar Tudomány, 10. pp. 790–793.
- STEGENA L.—HORVÁTH F.: Kritikus tethysi és Pannon tektonika. Földt. Közl. 108., pp. 149–157., 2 ábra
- STEGENA L.: lásd: GÁLFI J.
- SVINGOR ÉVA és KOVÁCS Á.: A Mecsek-hegységi bosztonit kora Rb/Sr kormeghatározások alapján. Földt. Közl. 108. pp. 94–96., 1 táblázat
- SZABADVÁRY L.: lásd: HOFFER E.
- SZABADVÁRY L.: lásd: JÓSA E.
- B. SZABÓ L.—ILLÉS ÁGNES: A mélyfűrésés geofizikai paraméterek és a cementipari nyersanyagok minősége közötti

- összefüggésről. Építőanyag. XXX. évf. 8. sz. pp. 292–297.
- R. SZABÓ I.—TÓTH P.: A hazai alumíniumipari nyersanyagbázis kiszélesítésének földtani és technológiai lehetőségei. Ipari nyersanyagok feldolgozási technológiájának földtani kutatási-termelési vonatkozásai. pp. 35–68. 7 ábra, A MFT alkalmi kiadványa, Budapest
- SZABÓ I.—KERESZTURI F.: Direkt és egyszerű nyírókészülékek összehasonlítása feszültségoptikai alapon — Comparison of direct and simple shear apparatus with photoelastic method. VII. Anyagvizsgáló Kongresszus Bp. pp. 821–830., 5 ábra
- SZÁDECZKY KARDOSS E.: The Law of Universal Cyclicity and the Hierarchy of Natural Systems „Cycloites, Theory and Practice”, Bp. pp. 5–47.
- SZAKÁLY Á.: lásd: MECSNÓBER M.
- SZALAI T.: Bendefy László emlékezete. Földt. Közl. 108., pp. 413–423., 1 fénykép
- SZALAY Á.—SZENTGYÖRGYI K.—SZÓTS A.: A nagyalföld mezozoós képződményei — The mesozoic formations of the great Hungarian plain. Ált. Földt. Szemle 11. pp. 109–138., 3 ábra, ang. R.
- SZALAY K.: lásd: LÁNYI J.
- SZALÓKY I.: lásd: SOMFAI A.
- SZANTNER F.: Vadász Elemér és a magyar bauxit. Földt. Közl. 108. 4. pp. 437–443.
- SZANTNER F.—KNAUER J.—KÁROLY GY.—TÓTH Á.—NYERGES L.: Latest results of Karst-Bauxite-Prospecting in Hungary and the Geological-Geophysical methods applied to prospect different depositional types. 4th International Congress for the Study of Bauxites, Alumina and Aluminium. Vol. 2 Bauxites pp. 841–860., 7 ábra
- SZANTNER F.—MORVAI L.—NYERGES L.: Rol i rezultati geofiziceskih zabot pri razvedke boksitovih zaleznej v Vengrii Aim and results of geophysical measurements in the hungarian bauxite prospecting. XXIInd International Geophysical Symposium Prague, Proceedings II. pp. 353–368., 7 ábra
- SZEBÉNYI L.—VENKOVITS L.: A Börzsöny hegység felszín alatti vízforgalma. MÁFI Évi Jel. 1976-ról. pp. 113–128., 12 ábra, ang. R.
- SZEBÉNYI L.: lásd: BOGNÁR L.
- SZEDERKÉNYI T.: lásd: KASSAI M.
- SZÉKELY F.: Hévízkutak depresszió-idősorának számítása analitikus módszerekkel. Magyarország hévízkútjai (Hévízkútkataszter) III. 1970–1976. pp. 56–64., 3 ábra, 1 táblázat, VITUKI Kiadása, Budapest, 1977.
- SZÉKELY F.: Mathematical model for the cone of depression of waterworks in loose sedimentary basins—Modele mathématique d'eau dans les bassins hydrogéologiques constitués par des cuvettes sédimentaires meubles. Hydrogeology of great sedimentary basins. Proceedings of the Budapest Conference May/June 1976 IAH—IASH, MAFI Évkönyve Vol. LIX., Fasc. 1–4., pp. 246–256., 5 ábra, fr. R.
- SZÉKELY F.: Kutak szivárgáshidraulikai méretezésének néhány kérdése. VITUKI Közlemények — Proceedings — Szövevényei 9. sz. pp. 1–74., 7 ábra, 7 táblázat, ang., or. R.
- SZÉKELY F.: lásd: BÖCKER T.
- SZÉKYNÉ FUX VILMA—MAURY R.: Tokaji-hegységi riolitufaárak és propilités andezitláva hőmérséklete szentesedett fatörzsek szerves anyagának infravörös spektruma alapján. Földt. Közl. 108., pp. 564–570., 2 ábra, 2 táblázat, ném. R.
- SZENDRŐ D.: lásd: BARÁTH I.
- SZENTGYÖRGYI K.: lásd: SZALAY Á.
- SZENTIRMAI L.: Szvajz' mezdu karsztovüni vodami i vodami v pokrovüich obrazovanyijach v Zadumajskom Szrednyegorje — A karszt- és rétegvizek közötti kapcsolat a Dunántúli Középhegységben — Interrelations of karst-waters and waters of aquifers in the Transdanubian Central Mountains. Proceeding of the International Symposium on Karsthydrology — Volume I. pp. 40–49., 4 ábra, nagy., ang. R. Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat — Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Meteorológiai Társaság közös kiadása, Budapest
- SZENTIRMAI L.—NÉ: lásd: TÓTH I.—NÉ
- SZEPESHÁZY K.: A lengyelországi Szentkereszt-hegység földtanának vázlata. Ált. Földt. Szemle 11. pp. 47–72., 4 térkép, ang. R.
- SZEPESHÁZY K.: lásd: LELKES GY.
- SZILI GY.: lásd: SÁG L.
- SZILVÁGYI I.: lásd: HORVÁTH Zs.
- SZLABÓCZKY P.: A Bükk-hegység hasznosítható karsztvízkészlete — Nutzbarer Karstwasservorrat des Bükk-Gebirges, Hidr. Közl. 4. sz. pp. 145–153., ném. R.
- SZLABÓCZKY P.: Áttolódás és blokk tektonika. Mérn. Geol. Szemle. 20. sz. pp. 35–41., 4 ábra
- SZLABÓCZKY P.: Magyarázó Borsod és Környéke Vízföldtani Atlaszához. Budapest 1978.
- SZLABÓCZKY P.: lásd: DEÁK J.
- SZÓNKY M.: Felsőpannoniai medenceperemi és medencebelseji összetektonikus szerkezetének összehasonlítása —

- Vergleich der Gesteinstruktur oberpannonischer Komplexe von Rand — und Beckenfacies. *Földt. Közl.* 108. 4., pp. 476–498., 3 ábra, 1 táblázat, 7 tábla, ném. R.
- SZÓZOKY M.: Biosztratinómiai és fosszilizációs megfigyelések dél-alföldi infúziós löszök molluskáin — Biosztratinomische und Fossilisations Untersuchungen von Infusionlöss-Mollusken in Süden der ungarischen Tiefebene. *Soosiana* 6., pp. 21–26., 2 ábra, ném. R.
- SZÓZOKY M.: Paleopatológiai jelenség felső oligocén korú *Turritella* (Haustator) venus *margarethae* Gaál csigahéjakon — Paläopathologische Erscheinungen an der Schneckenart *Turritella* (Haustator) venus *margarethae* Gaál aus dem Ober-Oligozän. *Soosiana* 6., pp. 51–55., 1 ábra, ném. R.
- SZŐÖR GY.: Talajok derivatográfiai vizsgálata talajmechanikai, építésföldtani felhasználásra. *Földt. Közl.* 108. pp. 577–581. 1 ábra, or. R.
- SZÓTS A.: lásd SZALAY Á.
- SZTRÓKAY K.—LOVAS GY.—BOGNÁR L.: A mullit szerepe a pernyehasznosításban. *Földtani Kutatás XXI.* évfolyam, 1–2. sz. 4 ábra 1. melléklet
- SZUROVY.: A szénhidrogén kutatás helyzete hazánkban. *Természet Világa*, 109. évf. 4. sz. pp. 152–155., 13 ábra
- SZUROVY G.: Kincs a homok alatt. pp. 1–393., 10 ábra, 62 fekete/fehér, 53 színes fénykép, 7 térkép, Gondolat Kiadó, Budapest, 1978.
- SZUROVY G.: Másodlagos és harmadlagos kőolajkitermelés. *Az Élet és Tudomány Kalendárium*, 1977. pp. 110–116., 7 ábra
- SZUROVY G.: Gáztárolás a föld alatt. *Élet és Tudomány*, 32. évf. 7. sz. 8 ábra
- SZUROVY G.: Kőolajbánya a víz alatt (a Priroda nyomán). *Élet és Tudomány*, 32. évf. 17. sz. p. 541. 1 ábra
- SZUROVY G. Kőolaj-szökökút az Északi-tengerben. *Élet és Tudomány*, 32. évf. 21. sz. pp. 659–661. 2 ábra., 1 térkép
- SZUROVY G.: Szilárd földgáz (a Dokladi Akadémii Nauk, SZSZSZR. cikkei nyomán). *Élet és Tudomány*, 32. évf. 23. sz. p. 733.
- SZUROVY G.: Olaj a város alatt: a szegedi szénhidrogénmező. *Élet és Tudomány*, 32. évf. 24. sz. pp. 749–751., 3 ábra, 2 térkép
- SZUROVY G.: A Szovjetunió szénhidrogén-kincse. *Élet és Tudomány*, 32. évf. 40/41. sz. pp. 1259–1263. és 1295–1298., 9 ábra, 4 térkép
- TARCSAI GY.—ÁDÁM J.: Accuracy of satellite platform location techniques: a study of error propagation. *Acta Geodaet., Geophys. et Mont. Acad. Sci. Hung.*, 13. 1–2., pp. 3–24, 9 ábra, 7 táblázat, ang., or. R.
- DE LA TORRE A.—JAKUS P.—DE ALBEAR J. F.: Nuevos datos sobre las asociaciones de. *Geologie en Mijnbouw*. Amsterdam. Vol. 57(2) pp. 143–150., 4 ábra, ang., spa. R.
- TÓTH A.: lásd: SZANTNER F.
- TÓTH B.: lásd: MECSNÓBER M.
- TÓTH I.-NÉ—SCHEUER GY.: Pécs város építésföldtani térképezése. *Mérnök-geológiai Szemle*, 20. sz. pp. 15–24., 2 ábra
- TÓTH I.-NÉ—SZENTIRMAI L.-NÉ: A budapesti MOH csomópont és környékének hidrogeológiai vizsgálata. *Műszaki Tervezés*. 18. évf. 7. sz. pp. 24–27., 3 ábra
- TÓTH L.: lásd: HELLEBRANDT MAGDOLNA
- TÓTH P.: lásd: BÁRDOSY GY.
- TÓTH P.: lásd: R. SZABÓ I.
- TÖRÖK E.: Folyóvízi adalékanyag Hummel-féle szétmorzsolásának értékelése a szemecsalak figyelembevételével. Nemzetközi Szimposium az építési célú szemcsés adalékanyagokról. *RILEM Budapest*, 1978. X. 9–12. pp. 389–400. ang., fr. R.
- VARGA GY.: Az ércutatás történetéből. *Természet Világa*. 1978/12. 4 ábra
- VARGA M.: lásd: REMÉNYI P.
- VARGÁNÉ MAJZIK ARANKA: Az ősmaradványok megmentése és a természetvédelem kezdete. *MÁFI Évi Jel.* 1976-ról, pp. 375–382., 1 ábra, or. R.
- VÁRHEGYI GY.: lásd: BÁRDOSY GY.
- VARSÁNYI I.—BOROS J.—BERTALAN M.: Relations between the clay mineral and organic matter contents in the sediments of the South Great Plain. *Acta Miner. — Petr. Universitatis Szegediensis*, XXIII/2.
- VÉGH SNÉ: Vadász Elemér, a tudós. *Földt. Közl.* 108., pp. 428–430.
- VÉGHNÉ NEUBRANDT E.—FÁYNE TÁTRAY MAGDOLNA—MENSÁROS P.—BALÁSHÁZY L.: A Nagygyháza-mányi terület kőszénfekvő képződményeinek és alaphegységének földtani kérdései—Geological problems concerning the basin deposits and bedrocks underlying the Nagygyháza-Mány Coal Measure in Hungary. *Földt. Közl.* 108. pp. 7–17, 4 ábra, ang. R.
- VENKOVITS I.: lásd: SZEBÉNYI L.
- VERES L.: lásd: LÉNÁRT L.
- VERŐ L.: Ércutatás geofizikai módszerekkel. *Műszaki Tud. Tájékoztató* 19.9., pp. 712–729., 9 ábra, 4 táblázat
- VERŐ L.: lásd: BALLA Z.

- VICZIÁN I.: Wechsellagerungsminerale und ihre Diagenese im Neogen des Pannonischen Beckens (Ungarische VR). Zeitschrift für angew. Geol. 23.7., pp. 344—348., 6 ábra, ang., ném., or. R.
- VICZIÁN I.: lásd: ÁRKAI P.
- VICZIÁN I.: lásd: GHONEIM M. A. F.
- VICZIÁN M.: A középdmántúli bauxitok anomális ólom-izotoparányának tömegspektrográfias vizsgálata — Lead isotope anomaly in some bauxite deposits in Hungary. Földt. Közl. 108. pp. 47—52., 2 táblázat, ang. R.
- VIRÁG Z.: lásd: LÉNÁRT L.
- VITÁLIS Gy.: 100 éves a városligeti artézi kút. Hidrológiai Tájékoztató, 10—12., 3 ábra
- VITÁLIS Gy.—HEGYINÉ PAKÓ J.: Mintatérkép az országos építőipari dolomitkataszterhez — Modellkarte des nationalen Dolomitkatassters der Bauindustrie von Ungarn — Model map of the national dolomite resource register for the building and construction industry of Hungary — Une carte modele pour le cadastre de dolomite de l'industrie de la construction de la Hongrie. Bány. Koh. Lapok — Bányászat, 111. 2. pp. 131—135., 2 ábra, 3 táblázat, ném., ang., fr., or. R.
- VITÁLIS Gy.—HEGYINÉ PAKÓ J.: A szilikátipari nyersanyagkataszter készítés kérdései. 25 éves a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, SZIKKTI kiadása, Bp. pp. 1—8., 2 ábra
- VITÁLIS Gy.—KARÁCSONYI S.: A nyersanyagkutatás és -termelés műszaki fejlesztése. Építési Kutatás Fejlesztés, XI. 2. pp. 78—81.
- VITÁLIS Gy.: lásd: HEGYI-PAKÓ J.
- VITÁLIS S.: Szudáni tanulmányutam vízgazdálkodási tapasztalatai. Hidrológiai Tájékoztató, pp. 71—75.
- VÖLGYI L.: lásd: SOMFAI A.
- VÖRÖS A.: Viallithyris, a new genus (Terebratulida, Brachiopoda) from the Mediterranean Lower Jurassic. Ann. Hist.—Nat. Mus. Nat. Hung. 70. pp. 61—68., 5 ábra, 1 tábla
- WÉBER B.: Újabb adatok a meesek-hegységi anizuszi és ladini rétegek ismeretéhez — Neuer Beitrag zur Kenntnis der anisischen und ladinischen Schichten des Meesek Gebirges. Földt. Közl. 108. 2., pp. 137—148., 8 ábra, 2 táblázat, ném. R.
- ZENTAY T.: „A geológia szerepe a környezetvédelemben” Hidr. Közl. pp. 67—81., 2 ábra
- ZENTAY T.: „Környezetvédelem a Szovjetunióban”. Hidr. Közl. 6., pp. 287—288.
- ZENTAY T.: „A geológia szerepe a környezetvédelemben” Földtani Kutatás. 3—4., pp. 37—44.
- ZENTAY T.: lásd: KASZAB I.
- ZERGINÉ SAVANYU K.: Békés megye regionális vízellátásának lehetőségei. Hidrológiai Tájékoztató pp. 59—61. 1 ábra

A szerzők által beküldött anyag alapján összeállította:

MEISEL JÁNOSNÉ

HÍREK, ISMERTETÉSEK

Szolnoki János
1920 – 1978



Budapesten, 1978. július 29-én, életének 58. évében, hosszú betegeskedés után, mégis váratlanul és nagy úrt hagyva maga után elhunyt dr. SZOLNOKI János geomikrobiológus, tudományos főmunkatárs, a biológiai tudományok kandidátusa, a Magyar Tudományos Akadémia Geokémiai Kutatólaboratóriuma Szervesgeokémia Csoportjának vezetője.

1920. okt. 16-án született Rákospalotán. A Pécsen megszerzett érettségi után a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen folytatott kémiai, fizikai és biológiai tanulmányokat. 1947-ben szovjet hadifogságból hazatérve először az egyetemi Diacétikai Intézetben, majd az

MTA Tihanyi Biológiai Kutató Intézetében dolgozott. Itt lett aspiráns; rövidesen az MTA soproni Talajbiológiai Kutató Laboratóriumába került és FEHÉR Dániel professzor vezetésével készítette el kandidátusi értekezését. 1955–1962. között már Budapesten az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézetének volt tudományos munkatársa. Több országban járt tanulmányúton, így 1957-ben a párizsi Pasteur-Intézetben is dolgozott. 1957-ben nyerte el a „biológiai tudományok kandidátusa” akadémiai fokozatot; 1961-ben a gödöllői Agrártudományi Egyetemen doktori címet szerzett.

1962-től haláláig a MTA budapesti

Geokémiai Kutatólaboratóriumának tudományos főmunkatársa volt. 1967-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetem címzetes docense lett, „Geomikrobiológia” speciális kollégiumot tartott geológushallgatók részére. 1974. óta tagja volt a Magyar Tudományos Akadémia Geokémiai Tudományos Bizottsága Szervesgeokémiai Munkabizottságának. 1975-ben megkapta a „Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója” címet. 1976-ban a GKL Szervesgeokémiai Csoportjának (Geomikrobiológia – szorosabb értelemben vett szerves-geokémia) vezetője lett.

Munkássága két szakaszra oszlik.

1950-től 1962-ig mikrobiológiai-talajbiológiai területen dolgozott.

1962. óta geomikrobiológiai-biohidrometallurgiai vizsgálatokat végzett. A hazai kőolajmikrobiológiai kutatások első úttörőinek egyike és mindvégig lelkes művelője volt. Ez a tevékenysége a kőolaj mikroflórájának tanulmányozásával indult, majd a bakteriális kezeléssel elősegített másodlagos kőolajtermelésre és a felszíni talaj-geomikrobiológiai szénhidrogén-prospekció módszereinek hazai alkalmazására is kiterjedt. A vizek olajszenyvezésének mikrobiális esőkkentése is foglalkoztatta. Másik fő érdeklődési köre a kén geomikrobiológiája volt, illetve a bakteriális redoxfolyamatok földtani jelentősége és ipari használhatósága. A baktériumok szerepe egyes szulfidércék képződésében, felhasználásuk szulfidércék és melléktermékek, valamint hulladékkanyagok kilúgzására, a kőszén mikrobiológiai

oxidációja és a kőszén kéntartalma bakteriális esőkkentésének lehetőségei, mennyi fontos és izgalmas kutatási téma. Az ércék mikrobiális kilúgzására irányuló, hazánkban úttörő munkáját is ipari intézményekkel szorosan együttműködve végezte. Ez érvényes az üledékes uránérc keletkezésében és áthalmozódásában felismerhető mikrobiális hatások vizsgálatára is.

Számos előadást tartott a Magyar Mikrobiológiai Társaság Mezőgazdasági és Ipari Mikrobiológiai Szekciójában, a Magyar Talajtani Társaság Talajbiológiai Szakosztályában és a Magyarhoni Földtani Társulatban. Kutatási eredményeit nemzetközi konferenciákon is ismertette (1975. Moszkva, 1976. Gottwald, 1977. Braunschweig). Összesen 38 tudományos publikációja jelent meg nyomtatásban (lásd az irodalomjegyzéket); ezenkívül számos ipari kutatási jelentés, sőt szabadalom is fűződik a nevéhez.

A geomikrobiológia elméleti problémáit és gyakorlati eredményeit lelkesen propagálta is (ismeretterjesítő cikkek, rádióelőadások, a Természettudományi Lexikon geomikrobiológiai címszavai).

Már meg nem valósulhatott tervei közé tartozott a geomikrobiológia magyar nyelvű kézikönyvének megírása és a KÖST egy környezetvédelmi programjában való tevékeny részvétel. Közvetlen munkatársaiként még ezen túl is sok mindent vártunk tőle.

Nehezen nélkülözök.

DUDICH E.

dr. Szolnoki János tudományos munkái

1. HORVÁTH J., SZOLNOKI J., FELFÖLDY L.: Kísérlet Streptomyces-fajok antibiotikus tulajdonsága és termőtalajuk közötti összefüggés felderítésére. *Annal. Biol. Tihany*. 1951., XX., 225–243.
2. SZOLNOKI J.: Adatok az Azotobacter oxidans nitrogénkötéséhez. *Annal. Biol. Tihany*. 1951., XX., 245–247.
3. OROSZLÁN L., SZOLNOKI J., FELFÖLDY L.: Évelő fűveink kémiai vizsgálata. I. Tarlómaradványok és földalatti részek. *M. T. A. Biol. Oszt. Közl.* 1952., 213–222.
4. OROSZLÁN L., SZOLNOKI J., FELFÖLDY L.: Analyse chimique de nos herbes vivaces. I. Chaumes et parties souterraines. *Act. Biol.* 1952., 405–418.
5. HORVÁTH J., SZOLNOKI J., FELFÖLDY L.: Experiments to establish relationship between antibiotic properties of species of Streptomycetes and their soils. *Acta. Biol.* 1953. 455–470.
6. FEHÉR D., GYURKÓ P., SZOLNOKI J., VARGA L.: Vizsgálatok dunántúli kőolajok baktériumflórájáról és mikroszkopikus szerves maradványairól. *Bányászati Lapok*. 1955., 7–8., 402–407.
7. SZOLNOKI J.: Vizsgálatok a trágyabiológia tárgy köréből. *Kandid. dissz.* 1956.
8. SZOLNOKI J.: Az istállótrágya enzimes szacharózbontásának vizsgálata. A pH és a hőmérséklet hatása az enzimaktivitásra. *Agrokém. és Talajtann.* 1956., 5., 461–470.
9. SZOLNOKI J.: Orientierende Untersuchungen bezüg-

lich einiger Fragen der sekundären Erdölgewinnung. Intern. Arbeitskonf. u. Fragen d. angew. Chemie u. Mikrobiologie in d. Erdölforschung. — Bohrung. — Förderung. *Brio.* 1957.

10. SZOLNOKI J.: Jelzett P hatása az istállótrágya mikroflóra. *Agrokém. és Talajtann.* 1957., 6., 233–236.
11. VÁGÓ É. T., SZOLNOKI J.: Abbau und Humifikation von mit dem Isotop C¹⁴ markiertem Stroh im Boden. *Acta. Agron.* 1959., 3–4., 407–414.
12. SZOLNOKI J.: Búzaszalma bomlása a talajban. *M. T. A. Agrártud. Oszt. Közl.* 1959., XVI., 19–23.
13. SZOLNOKI J., VÁGÓ É. T.: The decomposition and humification of C¹⁴ marked straw in soil. *Mat. Konf. Nauk. „Nawozy organiczne.” Szececin.* 1959., 237–244.
14. JÁRÁNYI J., KISS L., SZALÁNCZY GY., SZOLNOKI J.: Veränderung einiger Charakteristiken von Erdölsonden durch Einwirkung von mikrobiologischer Behandlung. *Wiss. Tagung von Erdölbergbau.* Budapest. 1962., 633–650.
15. SZOLNOKI J.: Decomposition of glucose in soil. *Proc. of Colloquium on soil fauna, soil microflora and their relationships.* Oosterbeek. 1962., 231–238.
16. SZOLNOKI J., KUNC F., MACURA J. and VANCURA V.: Effect of glucose on the decomposition of organic materials added to soil. *Folia Microbiol.* 1963., 8., 356–361.
17. SZOLNOKI J.: Kőolajkutak néhány jellemzőjének vál-

- tozisa mikrobiológiai kezelés hatására. Bányászati Lapok. 1963., 10., 808–812.
18. VANCURA V., MACURA J., SZOLNOKI J.: The products of glucose metabolism in the soil. Abstr. VIII.-th Intern. Congr. of Soil Sci. Bucuresti. 1964.
 19. SZOLNOKI J., BOGNÁR L.: Experiment on the biogenic oxidation of some sulphide ores. Acta Geol., 1964., 1–4., 179–187.
 20. SZOLNOKI J.: A kőszén mikrobiológiai oxidációja. Földt. Közl. 1964., 3., 371–378.
 21. MACURA J., SZOLNOKI J., KUNC F., VANCURA V. and BABICKY A.: Decomposition of glucose continuously added to soil. Folia Mikrobiol. 1965., 10., 44–54.
 22. SZOLNOKI J., BOGNÁR L.: Baktériumok szerepe a szulfidércék oxidációjában. Földt. Közl. 1965., 1., 86–94.
 23. VIRÁGH K., SZOLNOKI J.: Role of bacteria in the formation of sedimentary uranium ore deposited in sandstone. Proc. IX.-th. Intern. Congr. for Microbiology. Moscow. 1966.
 24. SZOLNOKI J.: Fémek mikrobiológiai mobilizációja és demobilizációja. Talajt. Társ. Talajbiol. Szak. IV. Tud. Ülése. Sopron. 1966.
 25. SZOLNOKI J.: Role of the sulphate-reducing bacteria in the formation of secondary sulphide ore deposits. Geonómia és Bányászat 8/1–2., 51–58. 1975.
 26. SZOLNOKI J.: Biometallurgia. Technika. 1967. 2.
 27. SZOLNOKI J.: A mikrobaok geokémiájának szerepe. I. A kén geomikrobiológiája. M. T. A. X. Oszt. Közl. 1969., 3., 283–302.
 28. VIRÁGH K., SZOLNOKI J.: Baktériumok szerepe a meeseki uránérc keletkezésében és későbbi áthalmazásában. Földt. Közl. 1970., 1., 43–54.
 29. SZOLNOKI J., FISCH I.: Die mikrobiologische Zerlegung von Kohlenwasserstoffen durch Bakterien aus dem Schichtenwasser. VII. Szénhidrogénbányászati Geokémiái Nemzetk. Tudom. Konf. Budapest. 1973., 192–208.
 30. VÁRHEGYI GY., SZOLNOKI J., MISKEY M., LARATOS T.: Fémek kinyerése baktériumokkal. Bány. Koh. Lapok. 1973., 91., 415–419.
 31. SZOLNOKI J., MENDLIK Á.: Role of microbiological oxidation of iron in biometallurgy. Magyar. Mikrobiol. Társ. Nagygyűlésének anyaga. Szeged. 1974.
 32. RÁCZ D., SZOLNOKI J., FISCH I.: Felszíni szénhidrogénkémiái kutatások. Földtani Kutatás. 1975., 3., 49–51.
 33. SZOLNOKI J., MENDLIK Á.: CH-oxidizing soil bacteria as indicators of hydrocarbon accumulations. VII. Talajbiológiai Tudom. Ülés Anyaga. Keszthely. 1975.
 34. SZOLNOKI J.: Microbiological oxidation of ferrous iron and its role in biometallurgical leaching processes. Acta. Geol. 1975., 19/1–2., 179–195.
 35. SZOLNOKI J., FISCH I., RÁCZ D.: Surface microbiological and direct chemical methods for prospecting of oil and gas fields in Hungary. Act. Geol. 1975., 19/3–4., 319–325.
 36. SZOLNOKI J.: Baktériumok szerepe a fémek mobilizációjában és felhalmozódásában. M. T. A. X. Oszt. Közl. 8/1–2., 51–58.
 37. FISCH I., SZOLNOKI J., TAKÁCS T.: Contribution to Gas Chromatographic Examination of Isoprenoid Hydrocarbons as Indicators of Oil Genesis. VIII. Intern. Congr. of Org. Geochem. Moszkva. 1977.
 38. SZOLNOKI J.: Utilisation of metal bearing industrial waste materials by microbiological leaching. — Intern. Congress on Bacterial Leaching, Braunschweig 1977. p. 223–232.

A magyar-szovjet műszaki tudományos együttműködés 30 éve a kőolajbányászati földtani kutatás területén

Hivatalosan, kormányközi szinten megkötött tudományos-műszaki együttműködésről 1949-től beszélhetünk, de ilyen jellegű kőolajbányászati kapcsolataink ennél régebbiek. A felszabadulást követően a háború előtti működő kőolajmezőink helyreállítási, termelésbeállítási munkálataiban már nagy szerepet játszottak a szovjet kőolajipari szakemberek. Megalakult a magyar-szovjet vegyesvállalat a MASZOVOL, mely 1946-tól folytatott szénhidrogénkutatási munkálatokat az Alföld területén. Ennek keretében alakult meg az a földtani kutató és anyagvizsgáló laboratórium, melynek precíz földtani anyagvizsgálatai a mai követelményeket figyelembe véve is magas fokon állottak. Az ide érkező szovjet szakemberek, élükön DUNJAMALOV főgeológussal és feleségével SOLIVKINÁVAL, nemcsak szakmai példát nyújtottak a kutatások kivitelezésében, de emberi magatartásukkal is kivívták a hazaiak elismerését. Hihetetlenül hamar és jól megtanultak magyarul, vasszorgalommal tanulmányozták környezetüket, a magyar nép történetét, szokásait, ezáltal hivatali érintkezésen túl is kedvelt és megbecsült alakjai lettek a szaktársadalomnak. A vállalat keretein túl a kutatásokról, anyagvizsgálatok eredményeiről

a Magyarhoni Földtani Társulat keretein belül is előadásokat tartottak. Nagy szó volt ez akkoriban, hiszen a szovjetellenes propaganda hosszú évtizedeinek hatását kellett áttörniök ezeknek a pionír embereknek, akik hazájuk a miénknél nagyságrendekkel nagyobb kőolajmezőiről eljöttek és szívós, minuciózus munkával elérték az első eredményeket az Alföldön is. Általuk sikerült megismerni a gazdag szovjet kőolajipari irodalmat, melyhez korábban nem lehetett hozzáférni, és a főleg angol és német nyelvű irodalom nevelkedett kőolaj-szakemberek előtt egy új, gazdag szakmai világ tárult fel.

Nagy érdeme volt ebben VADÁSZ Elemér akadémikusnak, aki elsőként hívta hazánkba a nagy nemzetközi tekintélyű VARENCOV professzort, és akivel rendszeresen konzultált és tartotta a szakmai kapcsolatot. Ennek eredményeként VADÁSZ professzor előadásában és könyveiben is a magyar föld geológiai felépítésénél gyümölcsözően alkalmazta az új információkat és több ízben bizonyítékokkal is rámutatott arra, hogy korrelációs problémáinkat a keleti fajúcsék ismerete igen gyakran megoldja és sokszor a korábbi irodalom alapján ismert nomenklaturák erőszakos adaptálása vagy kritikátlan átvétele oko-

zott zavarokat. VADÁSZ Elemér az ELTE földtani tanszékének tanszékvezető professzora egyébként éveken át a Magyar-Szovjet Baráti Társaság elnökeként is jelentős közéleti tevékenységet folytatott a magyar-szovjet műszaki, tudományos együttműködés előmozdításáért.

Kőolajföldtani vonatkozásban is jelentősen fejlődtek a kapcsolatok. Megismerjük a gazdag szovjet kőolajföldtani irodalmat. A vegyesvállalatnál dolgozó magyar kőolajgeológusok az együttműködés során megtanulták az orosz nyelvet, a szovjetek a magyart, így az eszmésérőknek, egymás szakirodalmának tanulmányozása nem jelentett nehézséget.

Nagy feladatot oldott meg és hézagpótló alap-kézikönyv lett MIRCSEK akadémikus „Kőolajbányászati földtan” c. nagy munkája, melyet Dr. KÖRÖSSY László fordított magyarra.

Fontos kőolajföldtani fejlődési állomás Dr. KERTAI Györgynek és I. O. BRODnak ismeretsége és szakmai baráti kapcsolata. Előbbi a magyar kőolajipar főgeológusa, majd a tröszt kutatási vezérigazgatóhelyettese, az Eötvös Lóránd Tudományegyetemen a kőolajföldtan professzora. KERTAI a BROD féle szénhidrogéntelep-osztályozást fejlesztette tovább, és a szénhidrogénelfordulások törvényszerűségeinek elméleti lehetőségei körüli viták a gyakorlatban is alkalmazható módszer-tanban esúsesodtak ki.

1950-től kezdődően egyre többen tértek vissza olyan kőolajipari szakemberek az országba és a magyar kőolajiparba, akik egyetemi tanulmányaikat ösztöndíjasokként a Szovjetunióban végezték. Őt esztendő alatt a Moszkvai Olajipari Egyetem (MINH i GP), a Leningrádi Bányászati Egyetem, a Moszkvai Állami Egyetem kutató geológiai szakán végzett kutató geológusok, geológusmérnökök, ma már jelentős munkát végeznek a magyar szénhidrogénkutatási szervezetben és a termelési részlegeknél, valamint a hatóságoknál, nevezetesen az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt Bányászati Igazgatóságán, kutatással és termeléssel foglalkozó vállalatainál, a Tudományos Laboratórium Vállalatnál (OGIL), a Központi Földtani Hivatalban, az Országos Ásványvagyon Bizottságban, a KGST Titkárság Kőolaj-és Földgázipari Osztályán. Az elmúlt 30 év során kőolajgeológusaink rendszeresen végeztek tanulmányutakat az olaj és gázmezőkön éppúgy, mint a főbb szovjet kutatóintézetekben. Moszkvában a VNIG NI, Leningrádban a VNIGRI, Lvovban az Ukr. NIGRI, Taskentben az IGIRNIGM intézetek tudósai mindig nagy készséggel és szívéllyességgel fogadták a magyar szak-

embereket. Önzetlenül átadták ismereteiket, tájékoztattak minket legújabb tudományos eredményeikről, azok alkalmazásáról, különös tekintettel a prognosztikus beeslési, számítási eljárásokkal kapcsolatos haladásról.

A KGST Kőolaj- és Gázipari Állandó Bizottsága megalakulása után (1956) a magyar és szovjet kőolajföldtani együttműködés együtt haladt a sokoldalú KGST együttműködés legfontosabb feladatainak megoldásával. 1959 óta a KGST tagországok 5 évenként elvégzik országaik prognosztikus készleteinek beeslését. Ezek a tudományos alapozottságú dokumentumok képezik azután alapját az egyes országok kutatási tevékenységének, azokon belül pedig a területi rangsor, a kutatások arányainak és irányának kialakításánál. Ezek teszik tervezhetővé a kőolaj és földgáztermelést. Nagyon lényeges ebben a munkában a készített megelőző tematika megvitatása, az egységes nomenklatúra és jelmagyarázat meghatározása. Még fontosabb azonban a készítés közbeni két vagy többoldalú tapasztalatesere. Ilyen szakmai és tudományos szintű vitagyűjtést egyetlen országon belül sem lehet létrehozni. Igen jelentős munkát végeztek a prognózismetodikában a szovjet geológusok BUALOV professzor vezetésével. Nagyon lényeges volt ezeknek a módszereknek megvitatása, eszmésere a fejlődésről és a fejlesztés irányairól. A KERTAI féle prognózisszámítási módszer 1962-ben, majd egy újabb magyar módszer 1974-ben szintén itt került megvitatásra. Ezen a téren igen sok tapasztalatot tudtunk átvenni a szovjet geológusoktól. Meg kell említeni a VASSZOJEVICS professzor és NYERUCSEV professzor munkáit, melyek a térfogatgenetikai metodika alapjait rakták le. Azóta a hazai szervesgeokémiai vizsgálatoknak a rendszeres kőolajipari kutatások szolgálatába állítása is immár több mint 10 éves múltra tekint vissza.

Míg a KGST Kőolaj és Gázipari Állandó Bizottság munkájában elsősorban a kutatási tevékenység hatékonyságának fokozását tűzte ki célul, az 1963-ban megalakult Földtani Állandó Bizottság a kőolajföldtan regionális kérdéseinek megoldásával foglalkozott. Mindkét bizottság munkaszerveiben a Szovjetunió tudományos kutatóintézetei töltik be a témavezető szerepet. A KGAB-ban az IGIRHI (Éghető Ásványi Nyersanyag és Bányászati Intézet) a FÁB-ban a NIL Zarubezsgeologia (külföldi geológiai kutatásokkal foglalkozó laboratórium). Ez utóbbi keretében az elmúlt évben publikálásra került egy közösen készített prognózistérkép is. Népes

előadói delegáció képviselte Magyarországot 1976-ban a Lvovi és 1977-ben a Kievi tudományos-műszaki konferenciákon, melyek házigazdái közül a Magyarhoni Földtani Társulat és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Magyar Geofizikusok Egyesületének rendezvényein számosan tartottak előadásokat. Valamennyi felsorolt egyesület tiszteleti tagjai között több szovjet szakembert találunk.

Az idők folyamán kialakult állandó tudományos kapcsolat nemcsak a KGST és a kétoldalú együttműködés során fejlődik folyamatosan, de megnyilvánul a más országokban rendezett kőolajipari vagy geológiai világkongresszusokon is,

ahol a szocialista országok delegációi rendszeresen egyeztetik álláspontjaikat a közülük választott nemzetközi tisztségviselőik állásfoglalásai előtt. De megemlíthetném a harmadik országban végzett tevékenységek eseteit is, ahol a külképviseletek során rendszeres a tájékoztatás és a kapcsolat a magyar és szovjet szakemberek között.

Az együttműködés magasabb szintre emelését szolgálja a hosszútávú együttműködési célprogram keretén belül megalakult Kőolajgeológiai Koordinációs Központ is és számos egyéb vonalon lebonyolódó közös tevékenység.

DANK Viktor

Mente et malleo (Gondolatok a küldöttközgyűlés után)

Ülök és hallgatom az előadói beszédet és szemem a pulpitus jelvényére téved. *Mente et malleo! Ésszel és kalapáccsal!*

Mily bölcsen választottak jelmondatot eleink! Bizonyára azért tettek így, mert korokban sem lehetett másképp javakat létrehozni, csak ésszel és kalapáccsal, azaz a szellemi tudás és szerszám, a kétkézi munka, vagyis a technikai bázis kellett hozzá.

Nincs ez máshogy napjainkban sem, és nem is lehet másképp a jövőben sem, sőt méginkább érvényesülnie kell felgyorsult technikai fejlődésű világunkban, ahol a tudomány közvetlen termelő erővé válik.

Mente et malleo! Járt a geológus a hegyeket-völgyeket fejében a megszerzett tudással, tapasztalattal, gyakorlattal és kezében a mélyebb megismerés talán egyetlen szerszámával, a kalapáccsal. De élő a szimbólum ma is! Hisz igen jó szakmai felkészültséggel rendelkező geológusaink most is az ész és az értelem által kijelölt utat járják, de a földkéreg mélyének megismerésére, kincseinek felkutatására ma már kalapács gyanánt komoly anyagi és technikai bázis áll rendelkezésükre. És ez csak növeli felelősségüket! Mert egy téves vagy hiábavaló kalapácsütés még pótolható vagy kijavítható volt, de egy nagymélységű fúrás, vagy más nagyértékű kutatólétesítmény, netán más komoly anyagi konzekvenciákkal járó helytelen döntés feleslegesen, értelmetlenül terheli amúgy is gondokkal küzdő népgazdaságunkat.

És növeli felelősségünket a feladatok nagysága és sokasága. A világjelenségé

tárgult energiaproblémák megoldása, az ipar nyersanyagbázisának felkutatása, a környezet, ezen belül főként a talaj és a víz megóvása az emberiség számára — túlzás nélkül mondhatjuk — reánk váró feladatok. Nem kis dolgok ezek! Egy felkészületlen szakember gárdára nyomasztólag, bénítólag is hathatnak, de bizvást hihetjük — és az elhangzottak alapján minden reményünk meg is van rá, hogy a mi erőnket inkább megsokszorozzák és elősegítik az eredményes végrehajtást.

Mente et malleo! Ésszel és kalapáccsal! Ésszel! A földtudományok művelése hazánkban nagy és nemes múlttal rendelkezik, ezt talán nem is kell a szakmabeliek előtt méltatni. A közelmúlt, a jelen és a jövő szakmai felkészültségét pedig a közgyűlés is felvillantotta. Akadémikusok, professzorok, tudományos fokozattal rendelkező kollégák ültek sorainkban, akiknek eredményes munkássága az előadói beszédben és a főtítkári beszámolóban benne volt. De benne volt — szabadjon ezt a kifejezést használnom minden bántó szándék nélkül, de annak nemes egyszerűségében — a szakma szürke eminenciásainak munkája is. Mert nem dönthető el, hogy egy csatanyerés a vezérkar jó taktikájának és stratégiájának köszönhető-e, vagy a hadsereg bátor és fegyelmezett harci tevékenységének. Mindkettő együtt szükséges ahhoz, hogy csatát nyerjünk. Mi pedig csatát akarunk nyerni! És erről az oldalról biztosítottak a feltételek. Jó volt hallani, hogy ha létszámban talán nem is, de minőségben az utánpótlás is biztosított. F fiatal szakembereink olyan témákkal foglalkoznak magas színvonalon,

amelyek gyakorlati haszna kézzelfogható és egyben biztosítanak arról, hogy szerelt tudományunk, a földtudomány művelése továbbra is jó kezekben lesz. Szükségszerű is ez, de csaknem törvényszerű is. Kis ország, kis szakmai csoport, szinte egy nagy család. Tudós elődök emléin nevelkedő követők, ha tiszta ésszel és elhivatott akarattal rendelkeznek, az eddig járt utat kell, hogy kövessék. És követik is, mert tudva tudják, hogy ezt elvárja tőlük szakmai szeretetük, emberi büszkeségük és hazájuk is.

Mente et malleo! Ésszel és kalapáccsal! Kalapáccsal! Jelentése megváltozott, de tartalma megmaradt. A cél érdekében gazdálkodj okosan a rendelkezésedre bocsátott eszközökkel! A kalapács ma már a magas műszaki színvonalon álló fűréberendezéseket és egyéb technikai eszközöket jelenti, és jelenti azokat a műszereket és módszereket, amelyek lehetőséget adnak a Föld mélyének megismerésére. Ezek hatalmas erőt képviselnek, de jelentős anyagi terhet is jelentenek a felhasználásra rendelkezésünkre bocsátó népgazdaság számára. Népgazdaságunk helyzetét, teherbíróképességét mindnyájan ismerjük. Mégis, a feladatok végrehajtása érdekében, a várt eredmények reményében és a korábbi kormányhatározatok szellemében ez az egyáltalán nem kis anyagi támogatás rendelkezésünkre áll. És akkor nem lesz te-

her a népgazdaság számára, ha kutatásaink olyan elméleti és gyakorlati eredményeket hoznak, amelyek hasznát egész népünk élvezi majd.

És még egy gondolat! Nem közömbös számunkra, hogy a rendelkezésünkre álló anyagi javakat milyen hatékonysággal használjuk fel. Értendő ezalatt a szellemi és fizikai munka hatékonysága egyaránt! Arra kell törekednünk a modern technika minden vívmányának felhasználásával, saját munkánk színvonalának emelésével, becsületes és céltudatos munkával, hogy korlátozott lehetőségeink felhasználásával a lehető legnagyobb eredményt érjük el.

Mente et malleo! Ésszel és kalapáccsal! Hányszor olvastam vagy csak láttam ezt a három szót, hisz szaklapunk fedőlapját is ékesíti! És igazi tartalommal megtöltöni talán csak most sikerült! Ha ezt látjuk és olvassuk ezután, mert látnuk és olvassunk kell, jussanak eszünkbe az előbbi gondolatok. Munkálkodjunk azon, ésszel és kalapáccsal — vagy talán szabadabban, de ismertebben — ésszel és erővel, ésszel és erővel egyenlő mértékben, nem többet egyikből vagy másikkól, hogy mindez mindnyájunk, a magyar népgazdaság, hazánk, népiünk javára váljon!

Jó szerencsét!
MARTÉNYI Árpád

Tudományos minősítések

1978. október 2-án rendezték meg TATRALLYAY Mariella „Változó elektromágneses terek meghatározása kétdimenziós szerkezetekben a véges differenciák módszerével” e. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az eredményes vita alapján a kiküldött Bíráló Bizottság jelölt értekezését alkalmasnak tartotta a kandidátusi fokozat elnyerésére, s ily értelmű javaslatát továbbította a Tudományos Minősítő Bizottságnak. Az értekezés opponensei dr. TAKÁCS Ernő és dr. ZILAHISEBESS László a műszaki tudományok kandidátusai voltak.

1978. december 13-án volt KÖRPÁS László „A Dunántúli Középhegység oligocén képződményeinek üledékföldtani feldolgozása” e. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. A vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé, melyben a kandidátusi fokozat odaítélését javasolja. Az értekezés

opponensei dr. BÁLDI Tamás és dr. KÖRÖSSY László a földtudományok kandidátusai voltak.

1978. december 20-án rendezték meg KÖRVIN Gábor „Szeizmikus hullámok terjedése véletlen sebességinhomogenitásokkal rendelkező közegekben” e. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az eredményes vita alapján a kiküldött Bíráló Bizottság jelölt értekezését alkalmasnak találta a kandidátusi fokozat elnyerésére. Ily értelemben megfogalmazott javaslatát a Tudományos Minősítő Bizottság elé terjesztette — jóváhagyás végett. Az értekezés opponensei dr. BISZTRICSÁNY Ede a műszaki tudományok doktora és dr. CSISZÁR Imre a matematikai tudományok doktora voltak.

1978. december 15-én volt Mohamed Ahmed Fouad GHONEIM „Az Ófalu környéki eugeozinklinális metamorfitek és ezekhez kapcsolódó kristályos kőzetek ge-

netikája: Mecsekhegység, Magyarország” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája a M. Áll. Földtani Intézet tanács-termében. A vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság az értekezést megvédettnek nyilvánította s javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé a pályázott fokozat odaítélése érdekében. Aspiránsvezető: dr. SZEDERKÉNYI Tibor a földtudományok kandidátusa; az értekezés opponensei pedig KLIBURSZKYNÉ DR VOGL MÁRIA akadémikus és RAVASZNÉ DR BARANYAI LIVIA főmunkatárs voltak.

1979. március 12-én rendezték meg KÉRI János aspiráns „Salgótarján és környéke építésföldtani vizsgálatának eredményei” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az eredményes vita, az opponensek véleménye alapján a kiküldött Bíráló Bizottság KÉRI János értekezését megvédettnek nyilvánította s javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé a kandidátusi fokozat odaítélése érdekében. Aspiránsvezető dr. SZILVÁGYI Imre a műszaki tudományok kandidátusa volt. Az értekezést dr. BARTÓK Lajos a földtudományok kandidátusa és dr. VITÁLIS György a földtudományok kandidátusa opponálta.

1979. március 19-én volt NÉMETH Ede aspiráns „Az olajkihozatali tényező növe-

lése széndioxiddal, rétegzett rendszerű tárolókban” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye s a kialakult vita alapján a kiküldött Bíráló Bizottság az egyik oppozícióban elhangzott ellenvélemény figyelembevételével is megvédettnek tekintette a benyújtott kandidátusi értekezést, s javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé a pályázott fokozat odaítélése érdekében. Aspiránsvezető dr. BÀN Ákos a műszaki tudományok kandidátusa volt. Az értekezés opponensei dr. MARTING Béla, dr. PÁPAI József és dr. ZOLTÁN Győző a műszaki tudományok kandidátusai voltak.

1979. április 9-én rendezték meg dr. ALFÖLDI László Társulatunk társelnöke „Budapest hévizei” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az opponensek véleménye, a kialakult vita eredményessége, jelölt vitakészsége és átfogó tájékozottsága alapján a benyújtott értekezést a kiküldött Bíráló Bizottság megvédettnek nyilvánította s ily értelemben javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé a kandidátusi fokozat odaítélése érdekében. Az értekezés opponensei dr. RÓNAI András földtudományok doktora és dr. SZEBÉNYI Lajos földtudományok kandidátusa voltak.

Elhalálozások

1978. április 9-én, 56 éves korában, szívinfarktus következtében váratlanul elhunyt FETTER Géza tagtársunk, a Vízgazdálkodási Intézet munkatársa. Elhunyt kedves emlékü kollégánk 37 évet töltött a szakterületen, a mindenkor szívvel-lélekkel végzett munkákon, a nagy szakértelemmel és használni-akarással ellátott feladatok szolgálatában.

FETTER Géza a háborús katonaevek megpróbáltatásai után eleinte a Mecseki Szénbányák Nemzeti Vállalatnál működik mint mintavevő, fúráskivitelező és szintező, később pedig mint szelvényzerkesztő ill. földtani kutatócsoport vezető. Az 1950-es évektől eleinte a M. Áll. Földtani Intézet, majd a Komlói Szénbányászati Tröszt, később pedig az Érc- és Ásványbányászati Vállalat munkatársa.

A M. Áll. Földtani Intézetnél töltött idők során anyagismerete elmélyül, külső földtani munkálatokban való önállósulása nyilvánvalóvá válik. Példásan látja el a

Keszthelyi-hegységi piritkutatás (Csereszegtomj) feladatkörét, annak teljes dokumentációját biztos helyzetismerettel és tényfelvételekkel állítja össze.

Ideális munkatárs. Mindig többre, újabbra képes — maga mögött hagyva az elvárásokat. El is várja viszont — cserében — felettese igényességét. Ha tevékenységében olykor nehézsége támadt volna — az ebből a magatartásból fakadt.

Készséges munkatársa volt dr. VITÁLIS Sándornak, ifj. dr. NOSZKY Jenőnek; szívesen működött dr. JANTSKY Béla keze alatt.

FETTER Géza 1969-ben került a Vízgazdálkodási Intézethez. Példás volt feladatainak mindenkori ellátásában, s nyílt emberségében, önmagával szemben is kritikus igazságkeresésében még ellenfelei előtt is tiszteltben, bizalomban részeseült. Szívós kitartása, akarata átsegítette az új feladatok adta nehézségeken. Intézeti feladatai kapesán megismerte az egész

országot, de Mongóliában is helytállt. Munkájával „érdemeket és elismerést szerzett mindenhol — saját magának és az Intézet kollektívájának”.

Ezt fejezte ki 1978. április 20-án, a Rákoskeresztúri temetőben FETTER Géza hamvai előtt dr. KARKUS Pál a Vízgazdálkodási Intézet műszaki igazgatóhelyettese mélyen átértzett búcsúbeszédében az oly nagyon szeretett családtagok s a gyászoló munkatársak előtt.

FETTER Gézát az emléketünk, hamvait a Rákoskeresztúri új köztemető kolumbáriumának U/19278. sz. fülkéje örzi.

1978. augusztus 27-én életének 64. évében, tragikus hirtelenséggel hunyt el az élete utolsó napjág rajongó tudománytisztelettel dolgozó dr. BERTALAN Károly tagtársunk, nyug. geológus és matematika tanár, a Magyar Állami Földtani Intézet tudományos munkatársa, a Munka Érdemrend arany fokozatának tulajdonosa, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat tiszteleti tagja. Elhunyt tagtársunk életét szinte kizárólagos érdemmel a karsztos tároló kőzetekben felhalmozódó, tárolódó, mozgó és kilépő víz törvényszerűségeinek megismerésére, hasznosítására, az általa képzett barlangok adatainak összegyűjtésére, kataszterének naprakész állapotban tartására áldozta. Egyetemi doktori fokozatot a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen szerzett 1944. május 6-án a dr. PAPP Károly professzor vezette Földtani és Őslényntani Intézetben földtan főtárgyból ill. őslényntan és fizikai földrajz mellék tárgyakból.

Csendes, halkszavú, introvertált alkata meleg, érző szívet takart. Vízföldtani — barlangtani üléseiken fel-feltűnt csendet árasztó jelenléteivel, tiszteletet sugalló kizárólagos odafigyeléseivel, érvényítésére szóló hozzászólásaival. Az egyedülállt óráit, terheit a szorgalmas és átélte adatgyűjtés és adatfeldolgozás öröme, a barlang-kataszter szerkesztésének, folyamatos továbbépítésének megkönnyítő tevékenysége oldotta fel.

Intrikát, csoportosulásokat nem ismerő jó kolléga volt. Halálát nővére, a geológusok, barlangkutatók kiterjedt tábora gyászolja. Dr. BERTALAN Károlyt a Magyar Állami Földtani Intézet saját halottjaként 1978. október 4-én mély megindulással helyezték örök nyugalomra a Veszprémi alsóvárosi temetőben.

1978. szeptember 28-án, 71 éves korában elhunyt dr. SEMPTÉY Ferenc gimnáziumi tanár, igazgató, Társulatunknak csaknem négy évtizeden át hűséges tagja. Dr. SEMPTÉY

Ferenc a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen, dr. PAPP Károly professzor vezetése alatt munkálta ki a Nagykovácsi-medence földtani alkatáról írott, ma is forrásmunkának számító doktori értekezését, amelyet 1943. október 26-i doktori szigorlatán sikerrel védett meg. Szigorlati főtárgya földtan, mellék-tárgyai: őslényntan és ásványntan voltak.

Dr. SEMPTÉY Ferenc nagykovácsi munkája, melyet dr. PAPP Károly az általa szerkesztett Földtani Szemlében teljes egészében, mellékleteivel, térképeivel együtt közölt — feljogosította geológus társait a földtani továbbmunkálkodás elvárására, ezt azonban a kor elhelyezkedési és megélhetési gondjai nem tették számára lehetővé. Mindezek ellenére dr. SEMPTÉY Ferenc Társulatunk hűséges tagja maradt; tanári, majd igazgatói tevékenységén és hatáskörén túl is küzdött a földtudományok középiskolai oktatásának kiterjesztésén, félre tett helyzetének megmásításán. Nem múlt el közgyűlése a Magyarhoni Földtani Társulatnak, hogy azon a kedves — szívélyes dr. SEMPTÉY Ferenc meg ne jelent volna. Távozását, aki csak ismerte fájlalja.

Dr. SEMPTÉY Ferenc tagtársunkat mély részvétellel kísérték utolsó útján, 1978. október 4-én hozzátartozói, tanítványai, tisztelői és volt pályatársai. Hamvait a Farkasréti temetőben helyezték örök nyugalomra.

1978. október 6-án, életének 54. évében, szívinfarktus következtében váratlanul elhunyt dr. CSÉFALVAY Imre tagtársunk, gimnáziumi tanár, a földtudományok kiváló ismeretterjesztője, a TIT Budapesti Szervezet Földrajz-földtan-geofizika szakosztályának vezetőségi tagja, az IBUSZ külföldi útjainak egyik legjobban képzett, főként a mediterrán területeket járó rendkívül nyelvdús (töröktől — spanyolig) szakvezetője. Jellemző volt személyiségére a megbízhatóság, a fáradságot nem ismerő szolgálatkészség, a hívalkodás hiánya, a szüntelen és lehetetlen nem ismerő pedagógiai — nevelői jelenlét, a barátság ápolására és fenntartására fordított figyelem, az emberi tisztaság és hűség. Nagy tervei voltak, hogy barátaival 12 méter hosszú, acél építésű kikötői mentőhajóján végigutazza a Dunát a forrásvidéktől a Fekete tengerig — mint annak idején SZABÓ József —, majd a Boszporuszon, Dardanellákon át kihajózik a Földközi-tengerre, s a partok menti tanulmányok után kiköt Rijekában. A „hajós”, ahogy leveleit tréfásan aláírogatta: „Il Capitano” terveit összezárta a halál, számtalan utazása végetért. Szinte

hihetetlen, hogy hamvait október 28-án körülálltuk a Farkasréten — s azok akár középkorúak, akár felnőttek voltak is, kivétel nélkül tisztelői, nem feledő, hálás barátai is.

1979. április 6-án, életének 75. évében, súlyos betegség után elhunyt GALLI László okl. mérnök, a Vízügyi Tervező Vállalat (VIZITERV) ny. főtechnológusa, a Magyar honi Földtani Társulat tisztelt tagja. GALLI László hamvait 1979. április 28-án,

a Farkasréti temetőben helyezték örök nyugalomra. Elhunyt tagtársunk munkásságát a ravatal mellett a VIZITERV vezetősége és munkatársai nevében HERZOG Henrik okl. mérnök, a VIZITERV szakági főmérnöke méltatta. Sírjánál a Magyar honi Földtani Társulat és a Magyar Hidrológiai Társaság elnöksége és tagtársai nevében dr. RÓNAI András tiszteleti tagunk mondott utolsó istenhozzádot. Életéről, munkásságáról a Társulat 1980. évi Közgyűlésén nekrológban emlékezik meg.

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1979. január — március
havi ülészakán elhangzott előadások

Január 3. Általános Földtani Szakosztály klubestje

Elnök: KÖRÖSSY László
DUDICH Endre: Pillanatképek Maliból
VECSERNYÉS György: Algériai képek
Résztevők száma 24 fő

Január 8. Agyagásványtani Szakosztály előadóülése

Elnök: VICZIÁN István
NEMECZ Ernő—TÓTH József—ZELENKA Tibor: Beszámoló az USA-beli kaolin- és attapulgit-telepek földtani és technológiai viszonyairól

Vita: Sztróckay K., Viczián I., Nemeze E.
Résztevők száma 35 fő

Január 9. Agyagásványtani szeminárium

TÓTH MÁRIA—DÓDONY István: Kaolinit-esoport (II. rész)

Résztevők száma: 17 fő

Január 10. Óslénytán-Rétegtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor
KECSKEMÉTI Tibor: A Nagygyeháza-mányterület Nummulites-faunája

KECSKEMÉTI KÖRMENDY ANNA:
A Nagygyeházi-medence eoén molluszkafaunája

MONOSTORI Miklós: A Nagygyeházamányi terület eoén ostracoda-faunája

Vita: Hegedűs Gy., Géczy B., Keeskeméti T., Gerber P., Keeskeméti Kőrmendy A., Müller P., Monostori M.

Résztevők száma: 23 fő

Január 15. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóülése

Elnök: KISS János
FAZEKAS VIA: Fertőrákosi metamorfitek ásvány-kőzettani jellemzése

BUDA György: Magmás intrúziók a Zagrosz-hegység (ÉK-Irak) áttolódási övében (I. rész: a bulfati gabbro és kontakt hatásai)

Vita: Kiss J., Sztróckay K., Messzéna B., Fazekas V., Székyné Fux V., Embey István A., Pordán S., Buda Gy.

Résztevők száma: 29 fő

Január 16. Szénkőzettani Munkabizottság előadóülése

Elnök: VARGA IMRÉNÉ
BELLA LÁSZLÓNÉ: Szenek kénellenítésének problémája a szénkőzettani vizsgálatok tükrében

Résztevők száma: 11 fő

Január 19. Elnökségi ülés

Elnök: ALFÖLDI László
Napirend: 1. Az 1979. évi munkaterv, nagyrendezvények, 2. Tájékoztató a MTE SZ Gazdasági Bizottság üléséről, 3. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 5 fő

Január 22. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: JUHÁSZ József
Napirend: 1. Titkárválasztás, 2. Tájékoztató az elmúlt időszakról, 3. Mérnökgeológiai Szeminárium, 4. Külföldi konferenciák

Résztevők száma: 9 fő

Január 26. Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságának ülése

Elnök: KONDA József
Résztevők száma: 4 fő

Január 29. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadóülése Miskolcon

JUHÁSZ József: A Miskolci Mérnökgeológiai Térkép bemutatása

Résztevők száma: 22

Január 30. Agyagásványtani szeminárium

VICZIÁN István: Csillám-agyagásványok

Résztevők száma: 17 fő

Január 30. Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának ülése

Elnök: ALFÖLDI László

Napirend: Az 1979. évi utaztatási terv, az 1980. évi párizsi világkongresszus.
Résztevők száma: 6 fő

Február 5. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: VARJU Gyula

MOLNÁR BARNABÁSNÉ: A királyhegyi kovavas kaolin kőzettípusainak scanning elektronmikroszkópos morfológiai vizsgálata

Vita: Varjú Gy., Szántó F., Takács T., Viczián I., Dódy I., Lenkei M., Molnár Bn.

Résztevők száma: 20 fő

Február 7. Általános Földtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

Napirend: 1. A májusi tanulmányút előkészítése, 2. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 8 fő

Február 7. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

BALOGH Kálmán: A Ny-Kárpátok tektonikai felosztására vonatkozó legújabb nézetekről

BALLA Zoltán — CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY ÉRIKA — HAVAS László: A börzsönyi gránátok eredete és petrológiai jelentősége
MINDSZENTY ANDREA: Beszámoló az ICSOBA-üléstről

Résztevők száma: 58 fő

Február 12. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: KISS János

DUDICH Endre: Na-K, redoxpotenciál a bakonyi eocén üledékekben

DÓDONY István: A Harcsa-tetői mordeinites tufa vizsgálata

PESTY László: T. PARÁK „The origin of the Kiruna iron ores” c. könyvének ismertetése

Vita: Somogyi J., Zelenka T., Kiss J., Sajgó Cs., Csillag J., Pesty L., Dudich E., Dódy I.

Résztevők száma: 24 fő

Február 14. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

Napirend: 1. A májusi tanulmányút, 2. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 6 fő

Február 14. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

BÁLDI Tamás: A magyarországi oligocén és alsómiocén molluszkafaunák indopacifikus kapcsolatai

HORVÁTH MÁRIA—NAGYMAROSI András: Az oligocén-miocén határ helyzete Magyarországon.

BÁLDYNÉ BEKE MÁRIA—NAGYMAROSY András: Az ottngánien és a kárpátién emeletek rétegtani helyzete a standard terciér nannoplankton zonációhoz viszonyítva

HÁMOR GÉZA—RAVASZNÉ BARANYAI LIVIA—BALOGH KADOSA—ÁRVÁNÉ SOÓS ERZSÉBET: A magyarországi miocén riolit-tufa-szintek radiometrikus kora

MÜLLER Pál: A Paratethys miocén Decapodáinak indo-nyugatpacifikus jellege

NAGY LÁSZLÓNÉ: Környezet- és klímaváltozások a magyarországi neogénben palynológiai adatok alapján

Vita: Báldi T., Kókay J., Nagy L.né., Hámor G., Nagymarosy A., Müller P.

Résztevők száma: 38 fő

Február 19. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Napirend: 1. Kiadvány kérdése; 2. I. f. é. munkaterv pontosítása

Résztevők száma: 9 fő

Február 19. Gazdaságföldtani Szakosztály ankétja

Elnök: HAHN György

A „Környezet- és természetvédelmi ankét” vitaindító előadásait HAHN György, BOHN Péter és CSATHÓ István tartották. A vitában Moldvay L., Kessler H., Szerepnyai Sz., Gulyás Pné, Szlabóczky P., Csathó I., Hahn Gy., Bohn P., Varjú Gy., Czakó T., Oswald Gy., Mészáros M. vettek részt

Résztevők száma: 32 fő

Február 20. Mérnökgeológia-Építésföldtani — és a Magyar Hidrológiai Társaság Hidrogeológiai Szakosztályának közös rendezésű előadói ülése

Elnök: SZEBÉNYI Lajos

MAUCHA László: A Dunántúli Középhegység új 200,000-es karsztvízszint térképe

NAGY Géza: A Pilis-hegység ÉNY-i részének szerkezetföldtani sajátosságai és a Lencse-hegyi karsztvízvédelem

Résztevők száma: 32 fő

Február 21. Ifjúsági Bizottság előadói ülése Tatabányán a „Szabó József” Geológiai Szakközépiskolában

GATTER István: Geológus hallgatókkal Üzbegisztánban

Résztevők száma: 32

Február 26. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KISS János

Napirend: 1. A metodikai ankét részletes programja, 2. A Geológuskongresszusra (IMA) való felkészülés.

Résztevők száma: 6 fő

Február 27. Agyagásványtani szeminárium

BIDLÓ Gábor: Szmektit csoport

Résztevők száma: 12 fő

Március 5. Agyagásványtani Szakosztály előadóülése közös rendezésben a Magyar Kémikusok Egyesülete Termotanálitikai Szakcsoportjával

Elnök: VARJU Gyula

BIDLÓ Gábor: A Villányi hegységben található terrigén vörös agyag termikus vizsgálata

Vita: Varjú Gy., Vezzián I., Selmezi B., Sztróckay K., Szántó F., Reményi Mné

VARGA József—MENCZEL József—SOLTI ÁGNES: Poliolefinek olvadásának DSC vizsgálata

Résztevők száma: 35 fő

Március 7. Általános Földtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KÖRÖSSY László

MÁRTONNÉ SZALAY EMÓKE: A meeseki granitoid kőzetek paleomágneses vizsgálata

BALOGH Kálmán: Beszámoló az 1978. őszi triász rétegtani tanácskozásáról

SZEPESHÁZY Kálmán: A KB tektonikai bizottság nagybányai ülése

Vita: Jantsky B., Mártonné Szalay E., Csiky G., Balogh K., Reich L., Kovács S., Szepesházy K., Körössy L.

Résztevők száma: 26 fő

Március 12. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóülése

Elnök: KISS János

NAGY Béla: A Börzsöny-hegységi ércesedések ásvány-paragenezisének vizsgálati eredményei

BUDA György: Magmás intrúziók a Zagrosz-hegység (ÉK-Irak) áttolódási övében (II. rész: alpi típusú krómit-előfordulások ultrabázisos kőzetekben)

HORVÁTH Zoltán András: Üledékes kőzetek diszperz szervesanyagának optikai vizsgálata (irodalmi ismertetés)

Vita: Bognár L., Kiss J., Sztróckay K., Buda Gy.

Résztevők száma: 31 fő

Március 14. Óslénytani-Rétegtani Szakosztály „Eocén-oligocén határkérdés” témájú ankétja a Magyar Rétegtani Bizottság Eocén és Oligocén Munkabizottságával közös szervezésben

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

BÁLDI Tamás bevezetője után az alábbi korreferátumok hangzottak el: Benthosz foraminiferák — KECSKEMÉTI Tibor, HORVÁTH Mária, BÉRCZINÉ Makk Anikó; Nannoplankton és planktonforaminiferák — BALDINÉ BEKE Mária, HORVÁTH Mária, KOLLÁNYI KATALIN; Molluszkák — KECSKEMÉTI TIBORNÉ; Osztrakodák — MONOSTORI Miklós; Pollen és makroflóra, — RÁKOSI László, PÁLFALVY István; Eocén-oligocén határképződmények a metró óbudai nyomvonalán — HABLÝ LILLA, HORVÁTH Mária, NAGYMAROSY András. Az ankét végén „A magyarországi eocén/oligocén képződményeinek szerkezeti-faciális vázlat” című előadást DUDICH Endre tartotta, társszerzők BALÁZS Endre, BÁLDI Tamás, GAJDOS István, GIDAI László, Korpás László, RADÓCZ Gyula, SZENTGYÖRGYI Károly és ZELENKA Tibor voltak. Az egéssznapos ankét élénk vitájában Kopek G., Keeskeméti T., Bartók L., Császár G., Haas J., Nagy Lné, Báldi T., Horváth M., Monostori M., Pálfalvy I., Keeskeméti Tné, Sütő Zné, Rákosi L., Nagymarosy A., Dudich E., Radócz Gy., Báldiné Beke M., Kerekesné Tüske M., Bércziné Makk A., Szlabóczy P., Hably L., Varga P. vettek részt.

Résztevők száma: 64 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szervezete 1979. január — március havi ülészakán elhangzott előadások**Február 21. Vezetőségi ülés Szolnokon**

Elnök: SOMFAI Attila

Napirend: 1. Az 1979. évi tanulmányút megszervezése, 2. Az 1979 évi küldöttközgyűléssel kapcsolatos előkészítő munka, 3. Folyó ügyek

Résztevők száma: 6 fő

Február 21. Előadóülés Szolnokon

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

SOMFAI Attila: Metamorf és kristályos tárolókban kialakult túlnyomások okai
HAJDU Dénes: A földtani — geofizikai modellezés lehetőségei

VASS Gábor: Földtani — geofizikai

adatok Kaba környékének mélyföldtanához

Vita: Vető I., Somfai A., Mezősi J., Völgyi L., T. Kovács G., Balázs E., Hajdú D., Vass G., Székyné Fux V.

Résztevők száma: 44 fő

Március 21. Előadóiülés Szegeden

Elnök: MOLNÁR Béla

TANÁCS János: Kengyel XX/a-b-c fúrás

sok pleisztocén kőzeteinek litofáciás vizsgálatai, üledékciklusai és tagolása

T. Kovács Gábor: Túlnyomás-előrelézés a Dél-Alföldön földtani módszerekkel

Vita: Magyar Z., Krolopp E., Jámbor Á., Molnár B., Szederkényi T., Tanács J., Mezősi J., Balla K., Valez Gy., Mucsi M., Lakatos T., T. Kovács G.

Résztevők száma: 37 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezete 1979. január — március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 24. Előadóiülés

Elnök: ZELENKA Tibor

CSATÓ István: Környezetvédelem hazai és külföldi tapasztalatainak néhány kérdése

BOHN Péter—ZSILÁK György: A Magyarországban folyó gyakorlati környezetvédelmi tevékenység

Vita: Marczis J., Csathó I., Horváth Zs., Juhász J., Bohn P., Zsilák Gy., Zelenka T.

Résztevők száma: 29 fő

Február 28. Előadóiülés

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ

ORAVECZ János: A Dunántúli Középhegység fototektonikai értékelése (üfélételek alapján)

MENSÁROS Péter: A Dunántúli Középhegység karbonátos víztartóinak nagységei

Vita: Mészáros J., Vitális Gy., Mensáros P., Végh Sné, Oravecz J., Kőrössy L.

Résztevők száma: 41 fő

Március 28. Tájékoztató a Mány-Gerecse előtéri kutatások újabb földtani eredményeiről (ankét)

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ

VÉGH SÁNDORNÉ—MENSÁROS Péter—FÁY MIKLÓSNÉ: A Gerecse előtéri triász kutatások újabb eredményei

GERBER Pál: A Mány keleti terület vázlatos földtani felépítése és barnakőszén perspektívái

MUNTYÁN István: Adatok — gondolatok a Tatabánya-Dorog közötti paleogén medence terület földtani fejlődéstörténetéhez

Vita: Kopek G., Rákosi L., Fáy Mné, Gerber P., Muntyán I., Végh Sné.

Résztevők száma: 33 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szervezete 1979. január — március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 31. — Február 2. Előadássorozat a Szervezet Fúrás technikái és Kutatásmódszertani Szakosztálya valamint a Mecseki Ércbányászati Vállalat közös rendezésében

Elnök: VÁRHEGYI Pál, KOVÁCS István és STREICHER Ferenc

BUJTOR Béla: Gazdaságpolitikai tájékoztató

SZIDORKIN, V. A.: A mányi területen mélyített kutatófúrások kivitelezésének eszközei és technológiája

SAKÁCS György: Ipari gyémántok jellemzése és felhasználási lehetőségei — különös tekintettel a kőzetek fúrására

FERKA Sándor: A hidroporátoros fúrás tapasztalatai a MÉV-nél

STREICHER Ferenc: Kőzetkeménységvizsgálatok kihatása a fúrás technológia kialakítására

SAKÁLY Áron: Háromfalú magcsővel végzett fúrás tapasztalatai

DURA Károly: Karsztos rétegsor fúrás tapasztalatai köteles gyorsmagszedős szerzővel

VÁRKONYI PÁL: A fúróluk-terelés egyes eszközei

BALLA Imre: A fúróluk-terelés stabilizációs módszere, eszközei, technológiája

LÁNYI Tibor: Vízadó rétegek áteresztő képességének növelési módszerei

VÁRHEGYI Pál: A KGST kialakítás alatt álló és szériagyártásra bocsátott eszközök

PÁKOZDI Pál: Vízkútfúró berendezések korszerűsítési irányai

KATONA József: Szilárdásvány-kutatásnál alkalmazott fúrás öblítő közegek fejlesztési lehetőségei

Vita: Dura K., Ferka S., Kovács I., Szakács Gy., Meesnóber M., Szakály Á., Streicher F., Bányai J., Farkas I., Angyal E., Várhegyi P., Koeh L., Müller F., Rónaki L.

Résztevők száma: 40 fő

Február 16. Vezetőségi ülés

Elnök: TÓKA Jenő

Napirend: 1. Az 1979. I. f. é. munka-program, 2. Az 1979 évi vándorgyűlés, 3. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 10 fő

Február 27. Kerekasztalbeszélgetés „A műrelvéltségi minősítésről, a világgiaai árak szerepéről a költséghatár meghatározásában” témakörben, közös rendezésben a Mecseki Szénbányák Liász Klubjával

A kerekasztalbeszélgetést GARAMVÖLGYI János, a Mecseki Szénbányák igazgatója nyitotta meg s a vitaindító anyagot a Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar Közgazdaságtani Tanszékének kutatócsoportja munkája alapján ZINHÓBER Ferenc egyetemi tanár adta elő. A vitában felszólt Pólai Gy.,

Kiss J., Makrai L., Kovács E., Endre Gy., Szirtes B., Magyar Gy., Mach P., Kapolyi L. hozzászólási anyagát Papp I. Faller G.-ét Tóth J. ismertette, Csalagovits I., Gerencsér P., Kövi J., Benkő F., Miklóssy T., Pruzsina J. A vitát — mint vitavezető — Fülöp József zárta le és adott rövid áttekintést a hazai földtani kutatás helyzetéről és eredményeiről.

Résztevők száma: 58 fő

Március 27. Előadóülés

Elnök: BÓNA József

SÜTŐ ZOLTÁNNÉ: Mikroplankton maradványok a középdunántúli lignitkutató fúrások pannóniai rétegeiből

SOMOGYI János: Keresztrétegezethez a kővágószőlősi homokkő-fornáeio zöld redoxfáciésében

KOVÁCS MIKLÓSNÉ: A meceseki perm törmeléken összetett ásvány-kőzettani vizsgálataának rétegtani és ősföldrajzi vonatkozásai

Vita: Platschek S., Barabásné Stuhl Á., Somssieh Lné, Hónig Gy., Sütő H.né, Bóna J., Majoros Gy., Somogyi J., Kovács Mné

Résztevők száma: 28 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szervezete 1979. január — március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 25. Klubéletűn

Elnök: POJJÁK Tibor

BOGNÁR László — PÉCSINÉ DONÁTH ÉVA — KISS János — KUBOVICS Imre: Beszámoló az IMA kongresszus (Novoszibirszk) tapasztalatairól és eredményeiről.

Résztevők száma: 27 fő

Február 22. Vezetőségi ülés

Elnök: JUHÁSZ András

Napirend: 1. A Borsodi Műszaki Hetek programja, 2. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 7 fő

Február 22. Előadóülés

Elnök: GODA Lajos

MADAI László: Lignitlőfordulások inhomogenitásának értelmezése

MOLNÁR Imre: A külfejtéses művelés, nehezítő tényezők jelezhetősége a földtani kutatófúrások maganyagának makroszkópos feldolgozásakor.

Vita: Kövi J., Juhász Á., Hegedűs K., Goda L., Hursán L., Szlabóczky P., Fábian-esics L., Oswald Gy., Madai L., Palkó M.

Résztevők száma: 30 fő

Március 29. Előadóülés

Elnök: POJJÁK Tibor

SZABÓ Imre: A bükki kutatófúrások eredményeinek ismertetése

SZLABÓCZKY Pál: A kisgyőri karszt vízvezető-szerkezet kutatásának földtani eredményei

Vita: Varga Gy., Kovács S., Böcker T., Szabó J., Szlabóczky P.

Résztevők száma: 36 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezete 1979. január — március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 23. Előadóülés

Elnök: SZANTNER Ferenc

MEGYERI Mihály — TÓTH Béla: Pulzációs hidrodinamikai vizsgálatok széleskörű hazai elterjesztésének lehetőségei a közé-

tek rezervoár-mechanikai jellemzői meghatározásának új, hatékonyabb és gazdaságosabb módszereire

ÁDÁM Oszkár: A Dumántúli Középhegység mélyszerkezete

LORBERER Árpád: Nyugatlunántúli szerkezetfejlődése a Hévízi tóval kapcsolatos kutatások alapján

SZABÓ Elemér: Javaslat a platotípusú lateritbauxitok néhány új rendszertani jellemzőjének bevezetésére

Vita: Szantner F., Tóth B., Lorberer Á., Hegedűs Iné, Nyerges L., Farkas Sné, Császár G., Ádám O., Ottlik P., Haas J., Jámbor A., Knauer J., Hóriszt Gy., Mindszenty A., Szabó E.

Résztevők száma: 57 fő

Február 15. Előadóülés

Elnök: PÁLFY József

DUDICH Endre: Geokémiai adatok a bakonyi eocénből

BÉRCZI János—MINDSZENTY ANDREA: Adatok a diasporitok mállásához

BROKÉS Ferenc—GELLAI MÁRIA—

KNAUER József: Új adatok a D-i Bakony közepsőkréta képződményeiről

MAJOROS György: A perm-triász határ a Dunántúli Középhegységben

Vita: Mindszenty A., Molnár P., Horváth I., Knauer J., Tóth, L., Tóth Á., Nyerges L., Majoros Gy., Dudich E.

Résztevők száma 35 fő

Március 20. Előadóülés

Elnök: KNAUER József

ORAVECZ János: A Dunántúli Középhegység fototektonikai értékelése (úrfelvételek alapján)

TÓTH Álmos—POPITY József: Telérszerű alumínitképletek a csordakúti bauxitban (bejelentés)

NAGY Géza: A Pilis-hegység északnyugati részének szerkezetföldtani sajátosságai és a Lencse-hegyi karsztvízvédelem

BÁRDOS B. Miklós: A Bitó-II. lejtőakna víztelenítésének tapasztalatai

Vita: Knauer J., Molnár P., Bárdos B. M., Nagy G., Oravec J., Popity J., Sebestyén I., Gyarmati Gy.

Résztevők száma: 31 fő

Március 30. Vezetőségi ülés

Elnök: SZANTNER Ferenc

Napirend: 1. Titkári beszámoló 1979.

I. n. évről, 2. Tájékoztató a március 23-i választmányi ülésről, 3. Az 1979. II. n. é. program (lengyel tanulmányút, beszámoló ülés stb.) 4. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 10 fő

TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

(1979)

DR. ALLODIATORIS IRMA: Tasnádi Kibacska András emlékezete	331-339
DR. DANK V.: Elmőki megnyitó	313-318
DR. FÜLÖP J.: A földtani kutatás helyzete és feladatai	319-326
DR. HÁMOR G.: Főtitkári beszámoló	327-330
DR. NÉMEDI VARGA Z.: Kovács Lajos emlékezete	340-348

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

DR. BAKSA CS.—FÖLDESSY J.: A reeski energitós rézérctermelés tapasztalatainak és a mélyfúrásos kutatás adatainak elemző értékelése — Analytical evaluation of the experiences of mining energetic copper ore at Reesk and of the results of deep exploratory drilling	478-487
DR. BARABAS A.: A perm idoszak földtani viszonyai és a külsőni kutatás feladatai a mecseki ércelőhelyen — Geological conditions of the Permian and tasks of surface geological investigations at the Mecsek ore deposit	357-365
BÁRDOS B. M.: A mélyfúrásos kutatás és a bányászat bauxitföldtani adatainak összevetése — Evolution of connections between bauxite mining and geological explorations	528-534
DR. BARTHA F.: A Balaton délnyugati környékének felsőpannoniai molluska faunája — Oberpannonische Molluskenfauna in der südwestlichen Umgebung des Plattensees	1-13
BIRÓ B.: A bányaföldtani kutatás szerepe a bauxitbányászatban — The role of mining-geological explorations in the Hungarian bauxite mining industry	535-539
BODROGI F.: Gazdasági és geológiai paraméterek összefüggései a mecseki ércbányászatban — Relationship between economic and geological parameters in ore mining in the Mecsek area	401-405
CORNIDES J., CSÁSZÁR G., HAAS J., JOCHANE EDELENYI EMŐKE: Oxigén izotópos hőmérséklet-mérések a Dunántúli mezozoós képződményeiből — Temperature measurements of Transdanubian Mesozoic rocks by the oxygen isotope method	101-110
DR. CSEH NÉMETH J.: Az érc- és ásványbányászati iparág bányaföldtani megfigyelési, dokumentálási rendszere, legfontosabb programok — Metallic and nonmetallic minerals mining branch, the system of mining-geological observation and documenting and major investigation projects	449-458
DR. DANK V.: A bányaföldtan szerepe a bányászatban (elnöki megnyitó a Bányaföldtani Anketon)	349-353
ERDI-KRAUSZ G.: Hígulás, veszteségek és a helyes ásványvagyongazdálkodás a bonyolult kifejlődésű ásványi nyersanyagelőhelyeken — Dilution, losses and appropriate mineral resources management in case of mineral deposits of complicated geology	394-400
FARKAS SÁNDORNÉ: A halimbai és nyírádi bauxittelep vizföldtani helyzete — Hydrogeology of the bauxite deposits of Halimba and Nyírád	548-561
FEKETE GY.: A termelési veszteség alakulása a termelékenység, a szennyeződés változásának függvényében a Fejér megyei Bauxitbányák Vallalatánál — Variation of production losses in dependence on productivity and the impurities at the Fejér megye Bauxite Mines Enterprise	540-547
FODOR B.: Ásványvagyonvédelem a bauxitbányászatban — Mineral resources conservancy in bauxite mining	516-522
DR. GIDAI L.: Peremi kifejlődési ecén rétegsora a Dékeleti Gerecséből (A gyermelyi Gyt-5. fúrás ecén rétegsora) — Succession stratigraphique ecène à faciès marginal dans le Sud-Ouest de la Montagne Gerecse (Colonne stratigraphique ecène du sondage de Gyermely N° Gyt-5)	273-287
DR. HORVÁTH MÁRIA — DR. NAGYMAROSI A.: A rzechakiai rétegek és a garábi sülk koráról nanoplankton és foraminifera vizsgálatok alapján — On the age of the Rzechakia Beds and the Garáb Schlier in the light of nanoplankton and foraminiferal studies	211-229
DR. JASKÓ S.: Az infraoligocén denudáció nyomai a Budai-hegységben — Spuren infraoligozöner Denudation im Budaer Gebirge	199-210
DR. JUHÁSZ A.: A bauxitkőszéntelepek települési zavartságát kifejező mérőszámok használata a Borsodi Széntányáknál példáján — The use of indices expressing the degree of tectonic disturbances of lignite seams in the Borsod Coal Mines	428-436
KÖVÁRI J.: A bányageológia feladata és szerepe a bányüzemeknél — Objectives and role of mining geology during development works in mines	374-381
DR. MÁTYÁS F.: A tokaji-hegységi ásványbányászat bányaföldtana — Mining geology of the nonmetallic mining industry in the Tokaj Mountains	488-506
MIKOLAY I.: A bányageológus feladata és szerepe a MÉV bányáüzemeiben — Task and role of mining geologists at the Mecsek Ore Mines Enterprise	382-393
MOJNÁR I.: A visontai kőfejtési földtani szolgáltatónak talajmechanikai tevékenysége — Soil mechanic activities of the geological service in the open pit mine of Visonta	437-444
DR. NAGY B.: A Budai-hegységi porított dolomitok ásvány-közetani, geokémiai és genetikai vizsgálata — Mineralogical, petrographic, geochemical and genetic investigations of pulverulent dolomites from the Buda Hills	46-74
NAGY I.: A felsőpéternyi túzalló agyagtelepek azonosítása az új bányaföldtani feltárási adatok alapján	507-515
NAGY P.: Az aktív vízintérsüllyesztés módszerei és eredményei a Fejér megyei Bauxitbányáknál — Methods and results of active drawdown of the groundwater table in the mines of the Fejér Megye Bauxite Mines Enterprise	562-567

DR. ORAVECZ J.: A ciki konglomerátum földtani vizsgálata — Geologische Untersuchung des Cäker Konglomerates	14-45
ORAVECZNÉ SCHEFFER ANNA: Pelagikus Crinoida maradványok a dunántúli triász képződményekből — Pelagic Crinoids from Triassic sediments of the Transdanubian (W-Hungary)	75-100
DR. PÓLAI GY.: A bányaföldtani és bányabeli geofizikai munkák szerepe a gázkítőreszeszély elhárításában, a bányabeli fűrészes kutatások feladata és lehetősége a mecseki kőszénmedencében	445-448
DR. SCHEUER GY.: A dunai magaspartok mérnökgeológiai vizsgálata — Ingenieurgeologische Untersuchung der Donau-Hochufer	230-254
SZABÓ Z.: A manginére távlati terv végrehajtása, a mélyfűrészes és a bányabeli kutatás adatainak egybevetése — Execution of the long-term manganese ore project: comparison of deep drilling results with the data of underground surveying	459-468
SZÉLES L.: A Magyar Szénbányászati Tröszt bányaföldtani szolgálatainak szervezeti felépítése és a termelést segítő feladatai	409-410
SZENTAI GY.: Szénvagyon minősítése egyedi kalkulációval — Valuation of coal reserves by individual calculations	411-420
SZILÁGYI T.: Albitdiabáz és keratofir teléreközetek a komlói feketeköszén területéről — Albite diabase (keratophyre) dike rocks from the Komló coal deposit	255-272
TÓKA J.: Gondolatok a bányageológiai tanácskozáshoz	354-356
VARRÓ T.: A Borsodi Szénbányák bányavízvédelmi problémáinak rövid ismertetése — Problems of underground water control at the Borsod Coal Mines Enterprise	421-427
VINCZE J.—FAZEKAS VIA: A mecseki uránérc ásványtani és paragenetikai kérdései — Mineralogical and paragenetical problems of Mecsek uranium ore	161-198
DR. VIRÁGH K.: A mecseki ércelelőhely földtani, teleptani adottságai és kutatáselméleti vonatkozásai — The Mecsek ore deposit: geological and economic-geological characteristics and problems of relevant prospecting theories	366-373
DR. ZELENKA T.—MARKÓ B.: A recski mélyszerinti kutatóakna, a vágathajtás és a megelőző mélyfűrészes kutatás összehasonlító tapasztalatai — Comparative results of exploratory shaft-sinking and tunnel-driving and exploratory deep drilling at the Recsk ore deposit	469-477
ZENKOVICS F.: A Bakonyi Bauxitbánya földtani és bányászati viszonyai — The Bakony Bauxite Mines: Geology and Exploitation	523-527

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

DR. BÁRDOSY GY., DÓZSA LAJOSNÉ, GECSE ÉVA, KENYERES JÁNOSNÉ és SIKLÓSI LAJOSNÉ: Bassanit és metabasaluminit a magyarországi bauxitban — Bassanite and metabasaluminite in Hungarian Bauxites	111-119
DR. BODA J.: Nubecularia-félék (Foraminifera) közetalkotó mennyiségben a hazai szarmatában	238-293
DR. GALÁCZ A.—DR. VÖRÖS A.: Hozzászólás Mészáros József: „A bakony-hegységi jura fejlődéstörténet néhány kérdése” című cikkéhez	298-300
GATTER L.: Újabb molibdenitlőhely a Börzsöny-hegységben — A new molybdenite deposit in the Börzsöny Mountain	120-127
Mészáros J.: A bakony-hegységi jura fejlődéstörténet néhány kérdése	294-297

VITAFÓRUM — ДИСКУССИЯ — THEMES À DISCUTER

DR. BAKSA CS.—FÖLDÉSSY J.: Vélemény a „Vitafórum” cikkhez	137-141
DR. BALOGH K.: Elmélkedés egy anyagvizsgálati tanulmány felett	145-147
DR. EMBEY-ISZTIN A.: Hozzászólás BENKŐ Ferenc tervezetéhez	144
DR. FEJÉR L.: Hozzászólás DR. BENKŐ Ferenc: Elgondolások a hazai földtani könyvkiadás hosszútávú programjának kialakítására című előterjesztéshez	130-132
DR. KÖRÖSSY L.: Vélemény a Földtani Közlöny „Vitafórum” cikkéhez	142-143
DR. MOLNÁR B.: Hozzászólás a Magyarhoni Földtani Társulat által a Földtani Közlöny hasábjain megindított vitafórumhoz	128-129
VICZÁN I.: Hozzászólás BENKŐ Ferenc szakkönyvkiadási tervezetéhez	136
DR. ZENTAY T.: Hozzászólás, a hazai földtani könyvkiadás hosszútávú programjának kialakítására vonatkozó anyaghoz	133-135

A MAGYAR FÖLDTANI IRODALOM JEGYZÉKE, 1978. — БИБЛИОГРАФИЯ ЛИТЕРАТУРЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И СМЕЖНЫХ НАУК В ВЕНГРИИ 1978 г. — RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUES DES PUBLICATIONS DU DOMAINE DES SCIENCES GÉOLOGIQUES EN HONGRIE 1978	568-585
--	---------

HIREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	148-155, 301-304 586-594
--	--------------------------------

TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	156-158 305-311 595-600
--	-------------------------------

BIRÓ B.: A bányaföldtani kutatás szerepe a bauxitbányászatban — The role of mining-geological explorations in the Hungarian bauxite mining industry	535-539
FÉKETE GY.: A termelési veszteség alakulása a termelékenység, a szennyeződés változásának függvényében a Fejér megyei Bauxitbányák Vállalatnál — Variation of production losses in dependence on productivity and the impurities at the Fejér megye Bauxite Mines Enterprise	540-547
FARKAS SÁNDORNÉ: A halimba és nyírádi bauxitterület vízföldtani helyzete — Hydrogeology of the bauxite deposits of Halimba and Nyírád	548-561
NAGY P.: Az aktív vízszintsüllyesztés módszerei és eredményei a Fejér megyei Bauxitbányáknál — Methods and results of active drawdown of the groundwater table in the mines of the Fejér Megye Bauxite Mines Enterprise	562-567
A MAGYAR FÖLDTANI IRODALOM JEGYZÉKE 1978 — БИБЛИОГРАФИЯ ЛИТЕРАТУРЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И СМЕЖНЫХ НАУК В ВЕНГРИИ, 1978. Г. — RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUES DES PUBLICATIONS DU DOMAINE DES SCIENCES GÉOLOGIQUES EN HONGRIE 1978.....	568-585
HÍREK, ISMERTETÉSEK—СООБЩЕНИЯ,РЕЦЕНЗИИ—NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	586-594
TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБШЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	595-600

Ára: 30,— Ft

Előfizetési díj egy évre: 60,— Ft

INDEX: 25 299
ISSN 0015—542X

Felolós szerkesztő:
DANK VIKTOR

Technikai szerkesztő:
MEISEL JÁNOSNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

BÁLDI TAMÁS, VOGL MÁRIA, KONDA JÓZSEF, KRIVÁN PÁL
SZÉKYNÉ FUX VILMA, SZILVÁGYI IMRE

✱

Terjeszti a Magyar Posta

Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (PKIII 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a PKHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetés bejelenthető az Akadémiai Kiadónál (1363 Budapest V., Alkotmány utca 21. Telefon: 111-010).

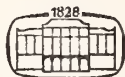
Példányonként beszerezhető: az Akadémiai Könyvesboltban (1368 Budapest V., Váci utca 22. Telefon: 185-881), a PKHI Hírlapboltjában (1055 Budapest V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. Telefon: 116—269) és minden nagyobb árusítóhelyen.

Előfizetési díj egy évre: 60,— Ft

1 szám ára: 15,— Ft

Index szám: 25 299

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat,
H-1389 Budapest, Pf. 149.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 110.

No. 1.
(1980)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

110. KÖTET



TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

(AZ MFT FÖLDTANI TUDOMÁNYTÖRTÉNETI NAPJÁN ELHANGZOTT ELŐADÁSOK)

DR. CSIKY G.: Az MFT Földtani Tudománytörténeti Napja	1—2
DR. G. CSIKY: Colloquium on the History of Geology, organized by the Hungarian Geological Society	3—4
SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA: Elnöki megnyitó	5—6
V. SZÉKY-FÜX: Opening address	7—8
DR. L. FEJÉR: History of hard and soft coal exploration in Hungary till 1945	9—11
DR. S. JASKÓ: History of lignite exploration in Hungary	12—14
DR. G. CSIKY: History of Petroleum and Natural Gas Exploration in Hungary from the Beginning till 1920 ..	15—18
DR. L. KÖRÖSSY: Some data to the history of Hungarian petroleum exploration between 1920—1945	19—21
DR. G. SZURÓVY: Development of petroleum prospecting methods before W. W. II.	22—27
B. VIZY: History of bauxite exploration in Hungary till 1945	28—30
DR. P. KERTÉSZ: History of construction stone-material exploration in Hungary till 1945	31—33
DR. GY. VITÁLIS: Exploration of ceramical and cementing raw materials in Hungary till 1945	34—35
DR. IRMA DOBOS: Development of the exploration and exploitation of subsurface waters in Hungary till 1920 ..	36—38
DR. K. KORIM: Subsurface water exploration in Hungary between the two World Wars	39—41
DR. A. RÓNAI: Development of principles related to subsurface water prospecting in Hungary	42—44

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

DR. MOLNÁR B.: Hipersalin tavi dolomitképződés a Duna—Tisza között — Hypersaline lacustrine dolomite formation in the Danube—Tisza Interfluve	45—64
KORECZNÉ DR. LÁKY I.—NAGYNÉ DR. GELLAI Á.: Az Almaena nemzetség fajainak electroscanning vizsgálata — Electroscanning examination of species of the genus Almaena	65—89
BÉRCZINÉ MAKK ANIKÓ: Szilvágyi (DNy-Magyarország) triász-jura mikrobiofáciések — Triassic to Jurassic microbiofacies of Szilvágy, southwestern Hungary	90—103
DR. KOZÁKNÉ TORMA JULIANNÁ—DR. KOZÁK M.: A durvatörmelékcs üledékek szemcséjellemezőinek meghatározásához szükséges minta tömege — The mass of samples necessary for the determination of granular characteristics in coarse, broken deposits (sediments)	104—111
HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE	
BIBLIOGRAPHIQUE	112—118
TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	119—124

Az MFT Földtani Tudománytörténeti Napja (1977. II. 14)

Dr. Csiky Gábor

Az ásványi nyersanyagok szerepe az utóbbi években nagymértékben megnövekedett. Ez a folyamat már a II. világháború után elkezdődött. A nyersanyagforrások és igények területileg alapvetően megbomlott egyensúlya világszerte gazdasági nehézségek és politikai konfliktusok okozója lett. Ebben a vonatkozásban a tetőzést, elsősorban a közkeletű háborúk nyomán, az 1973-ban bekövetkezett energiaválság jelentette, és az ásványi nyersanyagok világpiacon árának nagymértékű növekedéséhez vezetett. Ez a körülmény főleg a nyersanyagokat importáló országokat érintette — így Magyarországot is — és kényszerűen felhívta a figyelmet a saját nyersanyagbázis növelésére és hasznosítására.

A probléma jelentőségének megfelelően a magyar kormányzat már 1973-tól kezdve megtette a szükséges intézkedéseket és az ásványi nyersanyagok feltárását, bányászatát előkészítő földtani kutatási munkálatok feltételeinek biztosítása és anyagi támogatása érdekében megfelelő segítséget nyújtott. Az elért eredményeket, a további feladatokat és kilátásokat a Központi Földtani Hivatal által 1976. márciusában rendezett Országos Földtani Ankét tekintette át és összegezte.

A fentieknek megfelelően a Magyarhoni Földtani Társulat munkaterveiben mindenkor alapvető feladatként és célkitűzésként, az ország természeti erőforrásainak feltárását elősegítő gazdasági és tudományos tevékenységben való intenzív részvételt kihangsúlyozta. Kiemelt feladatként pedig legfontosabb nyersanyagaink — bauxit, kőolaj és földgáz, kőszén, színes ércek — fokozott kutatásával kapcsolatos problémák kerültek megvitatásra.

Mindezek alapján a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztálya 1977. február 14-én Budapesten Országos Földtani Tudománytörténeti Napot rendezett, a magyar nyersanyagkutatások múltjának értékelő ismeretése céljából „A magyar ásványi nyersanyagok kutatásának története kezdettől a felszabadulásig (1945-ig)” címmel.

A rendezvényen a következő előadások hangzottak el:

SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA, a Magyarhoni Földtani Társulat társelnöke: Elnöki megnyitó.

DR. FEJÉR Leontin: A magyar fekete- és barnakőszénkutatás története 1945-ig.

DR. JASKÓ Sándor: A magyarországi lignitkutatások története.

DR. CSIKY Gábor: A magyar kőolaj- és földgázkutatások története kezdettől 1920-ig.

DR. KŐRÖSSY László: Adatok a magyar kőolajkutatás történetéhez az 1920—1945. évek között.

DR. SZUROVY Géza: A kőolajkutatás módszereinek fejlődése a második világháború előtt.

DR. DOBOS IRMA: A magyarországi mélységi vízkutatás és feltárás fejlődése 1920-ig.

DR. KORIM Kálmán: A mélységi vízkutatások Magyarországon a két világháború közötti időszakban.

DR. RÓNAI András: A felszínalatti vizek kutatási szemléletének fejlődése Magyarországon.

VIZY Béla: A magyarországi bauxitkutatás története 1945-ig.

DR. KERTÉSZ Pál: A magyarországi építési kőanyagok kutatásának története 1945-ig.

DR. VITÁLIS György: Kerámiái és kötőanyagipari nyersanyagok kutatása Magyarországon.

Az első előadásra, melyet a program szerint GYULAI Zoltán professzor tartott volna „A magyar ércbányászati kutatások története” címen, sajnos nem került sor, február 9-én váratlanul bekövetkezett tragikus halála miatt.

Az alábbiakban közölt cikkek, az előadások rövidített összefoglalását, kivonatát tartalmazzák.

Colloquium on the History of Geology, organized by the Hungarian Geological Society (the 14th of February, 1977)

Dr. Gábor Csiky

The significance of the mineral raw materials increased considerably during the past few years. This tendency began already soon after World War II. World over economic difficulties and political conflicts were developed due to the basic unbalance between the source areas and consuming areas of raw materials. One of the most significant high-lights of this development was the energy crisis in 1973, provoked by the consecutive Arabian — Israeli wars, leading to a considerable increase of world market prices of mineral raw materials. Especially the countries importing mineral raw materials, thus also Hungary, were hard hit by this development indicating the necessity of developing local resources as a must.

Recognizing the importance of the problem the Hungarian government introduced some necessary measures already in 1973 to secure the exploration and development of local mineral deposits. The results, further tasks and expectations were summarized by the National Geological Colloquium organized by the Central Geological Office in March, 1976.

The Hungarian Geological Society considered also as one of its central tasks to take part in the economic and scientific activities promoting the intensive exploration and development of the natural resources of the country. Special emphasis was laid on discussing the increased exploration of the most important mineral raw materials of the country, i.e.: bauxite, petroleum, natural gas, coal and ores.

In consequence a National Colloquium History of Geology was organized by the Section History of Geology of the Hungarian Geological Society on the 14th of February, 1977 at Budapest, with the title: „History of the Exploration of Mineral Resources in Hungary from the Beginning till 1945.”, and with emphasis upon an interpreting review of the exploratory work carried out before 1945.

The following lectures were delivered:

MRS. SZÉKY, DR. VILMA FUX, co-president of the Hungarian Geological Society: Opening address.

Dr. Leontin FEJÉR: History of hard and soft coal exploration in Hungary till 1945.

Dr. Sándor JASKÓ: History of lignite exploration in Hungary.

Dr. Gábor CSIKY: History of petroleum and natural gas exploration in Hungary from the beginning till 1920.

Dr. László KÖRÖSSY: Some data to the history of petroleum exploration in Hungary between 1920—1945.

Dr. Géza SZUROVY: Development of petroleum exploration methods before World War II.

Dr. IRMA DOBOS: Development of the exploration of ground-water resources in Hungary till 1920.

Dr. Kálmán KORIM: History of the exploration of ground-water resources in Hungary between the two World Wars.

Dr. András RÓNAI: Development of aspects related to the exploration of ground-water resources in Hungary.

Béla VIZY: History of bauxite exploration in Hungary till 1945.

Dr. Pál KERTÉSZ: History of exploration of construction stone materials in Hungary till 1945.

Dr. György VITÁLIS: Exploration for ceramic and cementing materials in Hungary.

The first lecture of planned series: Dr. Zoltán GYULAY: „History of ore exploration in Hungary” could not be delivered, due to the unexpected tragic death of the lecturer on the 9th February.

In the following the abridged summaries of the lectures are given.

Elnöki megnyitó

Székyné dr. Fux Vilma

Az a történeti idő, amelynek kutatásait a további dolgozatok ismertetik, két, egymástól alapvetően különböző, korszakra osztható.

1. Az első időszak a kutatás kezdetétől az első világháború végéig tart. Ezt az időszakot részben már az Árpádok kora óta virágzó Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Fe, kőszén, barnakőszén, kősó bányászata jellemzi. Selmechányától a Szepességen, a Gutin-hegységen, Erdélyen át a Krassó-Szörényi bányavidékig a Kárpátok gazdag nyersanyagtára állt rendelkezésre. A 19. század közepe táján és második felében megindult az ország lendületes földtani kutatása. Egy-két kiváló egyetemi tanár (többek között SZABÓ József, KOCH Antal) és az akkor alapított Földtani Intézet néhány tagot számláló, de kiváló geológusokból álló gárdája (HANTKEN Miksa, HOFMANN Károly, BÖCKH János) bámulatos gyorsasággal változta fel az ország földtani viszonyainak alapvető vonásait, alkotta meg a földtani képződmények magyar nevezéktanát és rétegtani beosztását.

Megindul az egész ország alapvető földtani és a bányaterületek részletes földtani térképezése összekapcsolva a további kutatás irányait kijelölő monografikus feldolgozással. Így a bányavidékeken készült monografiákban magyar geológusok fektették le a nyersanyagkutatás máig érvényes alapjait. A 20. század első évtizedében nemzetközi hírnévre emelkedett az INKEY Béla által megindított magyar agrogeológiai kutatás és térképezés.

BÖCKH Hugó és EÖTVÖS Loránd együttműködése eredményeként megszületnek az szénhidrogénkutatás első sikerei az erdélyi Kissármáson és a Nyitra megyei Egbellen. Az első világháború végéig kibontakoznak egy nyersanyag-gazdag ország további nyersanyag-feltárási lehetőségének alapjai.

2. 1920-ban, a Trianoni-békekötés után, nehezen indul meg a nyersanyagkutatás. De néhány év múlva több kiváló geológus ROZLOZSNIK Pál, SCHERF Emil, SCHRETER Zoltán, TELEGGDI ROTH Károly, VADÁSZ Elemér, VENDL Aladár, VIGH Gyula, VITÁLIS István és mások közreműködésével ismét fellendül a földtani kutatás és a bányászat. A kutatás jórésze a megmaradt kőszénterületekre koncentrálódik, részletes térképek készülnek, újabb készletek kerülnek feltárára. Az Alföldön TREITZ Péter vezetésével tovább folyik a részletes agrogeológiai feltérképezés.

Az érdeklődés előterében áll az átgondolt szénhidrogénkutatás, amely szép eredményeket ér el. Módszeres kutatással kerül napvilágra a bukkszéki kőolaj (1937). Külföldi tőke támogatásával PAPP Simon vezetése alatt feltárják a budafapusztai olajmezőt (1937). Kezdetét veszi a dunántúli bauxitkutatás és -termelés. Érekutatás folyik a Mátra-hegységben: Gyöngyösoroszin és Recskén. Úrkúton Mn-ércet, a Rudabányai-hegységben vasércet kutatnak és termelnek. A Tokaji-hegységben tűzálló agyag- és kaolin-feltárás érdekében térképeznek.

Sok kisebb vállalkozó dolgozik a tőzeges területeken. A síkvidéki térképezés sok esetben talajjavítási célkitűzéssel eredményesen tovább folyik.

Az első talajvíz megfigyelő kutak is ebben az időszakban létesülnek. A második világháború kitörése után tovább nő a bauxit- és kőolajtermelés intenzitása. A Felvidéken és Erdélyben nagyarányú térképező és kutatómunka indul meg. Mindezt a hazai területre is kiterjedő második világháború egy esapásra megbénítja.

A háborus bémulásból való felébredést, a földtani kutatás lendületes újraindítását már a Társulatunk 125 éves jubileumi ülésén elhangzott előadásokban vázoltuk fel. Ez már a következő, a felszabadulás utáni időszak történetébe tartozik.

Opening address

V. Székly-Fux

The historical time interval of the explorations described below can be divided into two basically different periods:

1. The first period includes the time-span from the beginning of exploration till the end of the first World War. This period is characterized by the mining of Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Fe, hard coal, soft coal and rock salt flourishing since the time of the Árpád dynasty. The Carpathians offered a rich store of minerals from Selmecbánya across the Szepesség, Gutin-Mountains, and Transsylvania down to the mining area of Krassó-Szörény. An intensive geological exploration began around the middle of the 19th century and was continued with increasing zeal during the second half of the century. Some excellent professors (as e. g.: József SZABÓ, Antal KOCH) and the small, but very talented geological staff of the Hungarian Geological Institute just organized (to mention but a few: Miksa HANTKEN, Károly HOFMANN, János BÖCKH) compiled the basic traits of the geological conditions of Hungary with admirable efficiency, created the terminology of Hungarian geological formations and their stratigraphical division.

The basic geological mapping of the country and the detailed geological mapping of the mining areas joined with some monographical studies began, indicating the principles of further exploration. Such monographies were compiled by the Hungarian geologists about the areas of Dobsina, Nagybánya, Felsőbánya, Erdélyi Érehegység (Transylvanian Ore-Mountains) and the mining district in Krassó-Szörény county, outlining the basic principles of mineral exploration valid even still today. All of them were working at their full mental capacity, accepting physical hardships in the sense of „Mente et Malleo” acquiring high reputation for the Hungarian geologists even beyond the borders of the country. Also the Hungarian agrogeological exploration and mapping, started by Béla INKEY during the first decade of the 20th century, won international reputation.

The first promising results, of Hungarian hydrocarbon exploration were obtained by the cooperation between the geologist Hugó BÖCKH, and the physicist Lóránt EÖTVÖS in the area of Kissármás (Transsylvania) and Egbell (Nyitra county). Till the end of the first World War the basic foundations of further mineral deposit exploration laid down in a country extremely rich in mineral resources.

2. The second period begins with 1920. Exploration in the postwar Hungary, robbed from her rich mineral resources by the Trianon peace treaty, began laggishly. Yet some years later an intensive geological exploration and mining activity starts again. Some of the leading geologists of this period were: Pál ROZLOZSNIK, Emil SCHERF, Zoltán SCHRETER, Károly TELEGDI-RÓTH, Elemér

VADÁSZ, Aladár VENDL, Gyula VIGH, István VITÁLIS etc. The bulk of explorations was concentrated upon the remaining coal basins. Some new maps were completed and new resources discovered. Detailed agrogeological mapping was continued, covering the Great Hungarian Plain, under the direction of Péter TREITZ.

Special emphasis is laid upon the hydrocarbon exploration yielding some good results. By systematic exploration a small oil field was discovered at Bükkszék (1937). With the help of foreign capital, under the direction of Simon PAPP the significant Budafapuszta oil field was discovered in the same year. Bauxite exploration was started in Transdanubia. Ore exploration began first in the area of Telkibánya (Tokaj-Mountains), and later in the Mátra-Mountain at Reesk and Gyöngyösoroszi. In the area of Urkút (Bakony-Mountains) Mn-ores; in the Rudabánya-Mountain iron ores were explored. The aim of mapping parts of the Tokaj-Mountain is the exploration of fire-clays and kaoline. Several small entrepreneurs are busy with the development of some peat deposits. The agrogeological mapping over the plains is continued successfully aimed at soil improvements.

The first observation wells to control the groundwater level are completed also in this period. After the beginning of the second World War the intensity of bauxite and petroleum production is increased. A big scale geological mapping and exploration begins over the areas rejoined with the country in the Northern Highlands, Transsylvania. All these intensive activities come to a sudden stop when the country comes also overrun by the war.

The recovery from the aftermath of the war and the renewed upswing of geological exploration was demonstrated by the lectures delivered at the scientific session organized on the occasion of the 125th anniversary of the Hungarian Geological Society. All these are parts of the most recent history of Hungarian geological exploration beginning with the end of the second World War.

History of hard and soft coal exploration in Hungary till 1945

Dr. Leontin Fejér*

The serious interest in coal exploration was evoked in Hungary by the Imperial and Royal Order of Mary-Therese offering 50 golden sovereigns reward to those discovering new pits, soft or hard coal deposits. Although a big number of discoveries were announced, no significant mining activity started as yet, due to lack of demand.

In the first decades of the 19th century the industrial consumption of coal began all over Europe, involving also Hungary. Mining was not preceded by systematic geological exploration the more because no Hungarian geologists were available to carry out the task.

Geological exploration for coal was started by the geologists of the Imperial-Royal Geological Institute, Vienna showing some very valuable results, not seldom of basic importance, in different coal basins in Hungary.

When after the tragic end of the Liberty War in 1848/49. the restrictions of retorsion were lifted and Hungarian geoscience began to be developed gradually, Hungarian geologists joined the coal exploration activity more and more. The Hungarian Geological Society, founded in 1848 accentuated the importance of coal exploration already in 1867, the year of agreement between Austria and Hungary.

The Hungarian Royal Geological Institute was organized in 1869, and began the systematic geological mapping of the country. The evaluation of the results of geological surveying in the field, based upon profound laboratory examination of the collected materials were consecutively published opening the path for systematic and well planned coal exploration.

One of the most excellent examples of application scientific results for practical mineral exploration is the stratigraphical work of Miksa HANTKEN, a paleontologist of European reputation. HANTKEN succeeded by the accurate determination of some typical *Nummulina* species to draw up the stratigraphy of the Eocene coal deposits, being the most significant in Hungary, facilitating the correlation of Eocene occurrences in the different districts of the country, thus promoting the survey of Eocene coal deposits.

The geological survey of the Hungarian Miocene soft coal deposits, second in importance to those of the Eocene, was started by József SZABÓ, the master architect of the Hungarian geological organization, with the examination of the Salgótarján coal basin already in 1852.

The geological tasks in the lower-Liassic hard coal basin in the Mecsek-Mountain (the only one in present Hungary) were carried out mainly by Austrian geologists even after 1867, being the mines owned by the First Danube

* Author's address: H-7621 Pécs Munkácsy M. u. 4.

Steamshipping Company, founded by the Hungarian count I. Széchenyi, yet of Austrian ownership. Hungarian geologists began to join the staff only in the last decades of the century.

In contrast, the other hard coal deposit in Old-Hungary: the Zsil basin in Transsylvania was surveyed already from the beginning by some Hungarian geologists being the Hungarian Fiscus most interested in the production. The geological survey of the Zsil-basin supplied the material for the first Hungarian paleobotanic monography, working up the Aquitanian flora and published by Mór STAUB in 1887.

The above period of Hungarian coal exploration, connected very strongly with the activity of Miksa HANTKEN, can be concluded with the discovery of the Tatabánya Eocene coal basin in 1896, preparing a strong basement of flourishing mining continued even today.

The outstanding significance of HANTKEN's work is indicated also by the fact, that the first mining-geological book in Hungarian language, summarizing the coal-deposits of Hungary was written by himself, published in 1878. The fast development of Hungarian geology in one or two decades is well indicated in the book by numerous quotations from the publications of several Hungarian authors.

The very successful work completed in the Tatabánya-basin coincided with increasing demand for coal, due to fast growing industrialization and railway network. In 1846 the total length of Hungarian railway tracks made 35 km only, increasing to 14878 km in 1896.

The requirements of industrial and economical development could not have been satisfied without the similar development of the geological science in Hungary. Some prominent Hungarian geologists were active in this period taking part directly or indirectly in coal prospecting. This was the Era of the second classical generation of Hungarian geologists.

As an example Ferenc NOPCSA can be mentioned. He reached world fame by his scientific research on Sauria. He clarified the geological structure of Southern-Transsylvania giving new impetus to coal prospecting in the Zsil-valley.

The explosion-like developing mining activity in the Dorog basin created new problems. The shafts driven into bigger depths and the growing coal mines came more often in unexpected contact with the carstic water flooding at the turn of the century. Mining was severely hampered and came nearly to its end. To save the basin, geologists joined the common efforts. This was the school in which Hungarian hydrogeology reached international authority.

The period was terminated by the publication of the handbook: „The iron ore and coal reserves of the Hungarian Empire”, written by Károly PAPP in 1915. The book, giving an account even of the smallest occurrences, is a valuable source of information still today.

The upswing of Hungarian coal mining was broken by the first World War. Following the lost war the energy supply of the, area strongly reduced, to the country was of crucial importance to strengthen the demolished economy. Coal should be supplied from local sources, due to restricted import possibilities, provoking an increased interest in coal exploration. Geological exploration was much hindered by the more and more worsening economic situation and inflation, yet it could not be stopped.

The leading geologist in this period was István VITÁLIS, exploring and developing the coal reserves of the country well over some 32 years. Alone the enume-

ration of his mining-geological works would fill several pages. His most successful works were carried out in the Eocene coal basins. While reworking the rock sample materials of prospecting drillings completed in 1900—1902 and declared as barren, he recognised that the drillings were terminated before reaching the main coal level. The prospecting wells recommended by him and carried out in 1923 discovered some 70 million tons of new reserves alone in the Nagyvegyháza area. Utilizing these results, in the last years the amount of known reserves were considerably increased by recently completed prospecting wells and one of the biggest investment of our present time began to make recovery possible.

Further, very intensive exploration activity was carried out also in other coal basins of the country. The amount of coal reserves were multiplied by the work of Elemér VADÁSZ, Károly TELEGDÍ-ROTH, Jenő NOSZKY SEN., Zoltán SCHRÉTER and others, laying a solid foundation to the development of Hungarian coal mining. In addition practical results, several scientific results were obtained in nearly every respect of coal-geology.

The vehement argumentation about the Oligocene—Miocene boundary e.g., provoked by the exploration of the Nógrád coal-basin, gave impetus to further, more profound, scientific research.

Soon some new fields of research appeared as well. For instance at the beginning of the thirties Elemér VADÁSZ promoted the introduction of coal-petrological examinations on Hungarian coals, and began the first investigations with E. STACH together.

It is very typical for the period, that utilizing the results of numerous detailed investigations several monographies were consecutively compiled, discussing intensively the mining-geological conditions of Hungarian coal-basins. While reviewing the mentioned monographies it is interesting to note, that all these were published by the Hungarian Geological Institute as the Institute considered always as a main task to disclose the scientific results of coal prospecting in Hungary for the public.

Similarly to the previous periods also this period has its own summarizing publication: „The coal occurrences of Hungary”, written by István VITÁLIS in 1939. The book is an important source of information for every researcher, dealing with mining-geological problems even today.

The efficiency of coal prospecting between the two World Wars is clearly shown by the development of known reserves, which were doubled between 1918—1938 by the addition of some 730—760 million tons of new reserves, praising the work of the generation of the above period. Yet the still more important result of those geologists was the solid foundation of the most recent prospecting work, the scale of which was never unimaginable before, yielding some more thousand million tons of new reserves and securing further long-time development of Hungarian coal mining.

History of lignite exploration in Hungary

*Dr. Sándor Jaskó**

The history of lignite exploration differs in many aspects from the history of hard and soft coal exploration in Hungary. The economic significance of lignite deposits came into the foreground later only and their systematic exploration followed coal exploration with some delay of several decades. It was observed only in the decades following World-War II. that lignite of considerable thickness can be found near the surface, lying nearly horizontally, making the establishment of fully mechanized, big scale open pit mining possible. Lignite represents actually more than 1/3 of the total coal reserves.

The first data about Hungarian lignites appear in 1841. From this year on several mining-geological, paleontological, stratigraphical reports are consecutively published about the individual Hungarian lignite deposits. The most important of them being the descriptions of the following lignite deposits: Hidas by K. PETERS (1861), Budafapuszta by D. STUR (1869), Herend by BÖCKH (1874). After a long interruption the study of K. TELEGDI-ROTH was published about Várpalota (1924), followed by a very detailed study of Z. SCHRÉTER about the coal and lignite district in Borsod and Heves county. S. VITÁLIS published the description of the lignite deposits at Selyp and Rózsaszentmárton in 1941. F. SZENTES described the lignite deposits at Erdőkürt (1943) and S. JASKÓ those in the western part of Vas county (1948).

The descriptions published in the past century contained only the stratigraphical sequence and the determination of a few typical fossils, but did not supply some more detailed geological-paleontological data. More detailed examinations of the collected material were begun in the twentieth century only. The fossil flora was examined by J. TUZSON, S. SÁRKÁNY, F. HOLLENDONNER and Á. HARASZTI. From the most recent publications the monography about the palynological examinations of some Upper-Pannonian lignites at Mátraalja, compiled by MRS. L. NAGY in 1958, shall be mentioned. The microscopic petrographical characteristics and chemical composition of different lignite sorts are described in the paper published by E. VADÁSZ, and T. GEDÉON in 1940. The very rich Mollusca fauna in the lignit basin at Várpalota is described by L. STRAUZS, and T. SZALAI.

The different investigations proved that lignite deposits were formed in Hungary during the Helvetian, Tortonian, Lower-Pannonian and mainly during the Upper-Pannonian. In contrast the Sarmatian shows some insignificant, scattered occurrences only.

Before 1959 exploration was carried on in small scale and unsystematically. Drillings were located by the local leadership of some mines to solve occasional

* Author's address: H-1122 Budapest Pethényi köz 4.

production problems only. Exploration drillings were completed in this period mainly in the vicinity of Hidas, Várpalota, and Rózsaszentmárton. In addition to drilling, the sinking of small exploration shafts, and the driving out of some short prospecting galleries played also a relatively important role, carried out usually at some lignite outcrops, or to follow some seams penetrated by water-well digging. They were not very deep and when flooded they were given up immediately. This scattered, small scale exploration was continued with poor technical equipment, lacking sufficient capital funds. Especially numerous small scale mining locations were developed during the years following the first World War, in the time of big coal shortage between 1919—1925, to satisfy local demands. They could not survive and were soon shut down. Only the subsurface mines at Várpalota and Rózsaszentmárton survived after the termination of the coal prosperity.

Some big scale exploration began in 1959 to explore lignite deposits suitable for open pit mining. First the area between Visonta village and Tarna-stream was investigated by numerous exploration drillings, located along a regular grid. During the following years also the southern foothills of the Mátra, Bükk and Cserhát mountains, further on the area around Szombathely in Western-Hungary were explored the same way. About these drillings some short data were published by L. CSILLING and S. JASKÓ. The unpublished reports, describing the geological conditions and the amount of reserves suitable for open pit mining are more voluminous. They were compiled in addition to several geologists also by the contribution of many different organizations, since the tasks were divided according a predetermined schedule. The most favourable deposits are found at Ecséd, Visonta and Bükkábrány along the foothills of the Mátra and Bükk mountains and Torony, respectively, in Western-Transdanubia.

Formerly it was a generally accepted opinion, that only those parts of a lignit deposit can be mined, which are above the static level of the artesian water. It was thought that it would make mining very costly to go down below the water table due to excess expenses of water lifting, thus making mining rather uneconomic.

Under the formerly existing production circumstances this opinion was correct, but now conditions are different. The efficiency of big scale, fully mechanized open pit mines is surpassing the efficiency of the ancient hand dug shafts in such an extent, that water lifting expenses are negligible. Therefore in case of lowering the water table by pre-draining in time, makes open pit mining feasible also under the natural water table. As e.g.: the open pit mining around Visonta (Mátra foot-hills) is conducted also under the static artesian water level.

The application of this principle augmented the amount of producible reserves in a great extent along the Mátra—Bükk foot-hills. E.g.: the total estimated reserves in situ („geological reserves”) of the planned open pit mine at Bükkábrány make some 863 million tons, out of which some 551 million tons can be depleted.

About the practical results of exploration, i.e. about the growth of reserves, country-wide data are available only since 1916. K. HAUER, M. HANTKEN and S. KALECSINSZKY compiled some tabulated data about some individual lignite occurrences already during the last century showing the geological age, quality and yearly production, yet they did not publish any data about the available reserves. In 1916 the big iron ore and coal monography of K. PAPP was published. The monography contains already the reserves of the individual occurrences

grouped according to the grade of investigation and quality differences. Hidas, Várpalota, Mátraalja are described by K. PAPP as lignite deposits. Consecutively some more publications were made by other authors about lignite reserves. The tabulation below shows the in print published data in different time periods. It can be seen very clearly, that the amount of reserves continuously increased despite growing production. This is valid especially with respect to Pliocene lignites the reserves of which were given in 1939 as being 180 million tons, increasing to 320 million tons in 1945 and to 1500 million tons in 1966. The considerable increase is the result of two factors. First: the exploratory drillings placed along a systematic grid proved the extension of lignite deposits over a much bigger area; second: the more recent reserve calculations consider also the reserves under the static artesian water level, which were not taken into consideration before.

Lignite reserves of Hungary (in million metric tons)

	K. PAPP* 1916	I. VITÁLIS 1939	SCHMIDT, TELEGDI-ROTH 1945	BARTKÓ, HEGEDŰS, KÓKAY 1966
Miocene lignites (Hidas, Herend, Várpalota)	1.0	100.0	100.0	272.0
Pliocene lignites (Mátra-Bükkalja, É-Borsod, Ny-Dunántúl)	1.2	180.0	320.0	1500.0
TOTAL	2.2	280.0	420.0	1772.0
Ratio of lignites in the total coal reserves of Hungary, per cent	0.2	20.0	28.0	34.0

* only those in the area of present Hungary.

History of Petroleum and Natural Gas Exploration in Hungary from the Beginning till 1920

*Dr. Gábor Csiky**

Petroleum and natural gas have been known already since early historical times, yet it was not utilized in large scale before the mid-nineteenth century. Then came the technical revolution bringing with also the fast development of petroleum industry with DRAKE's drill in Pennsylvania (USA) as a start in 1859.

Oil and natural gas seepages were known also in Hungary since several centuries. They are first mentioned by cardinal M. OLÁH in his book: „Hungaria” published in 1536, and also by G. AGRICOLA in his book: „De natura fossilium libri X” published in 1546. The gas seepages in Transsylvania, especially those occurring around Magyarsáros and Bázna and called by the local population: „roarers” were first described by V. F. FRANKENSTEIN, royal judge at Nagyszeben (1690.). The burning natural gas seepages at Bázna are also described by General L. F. MARSIGLI, Italian scientist and military engineer, who visited Transsylvania in 1695, in his book: „Danubius pannonicus—mysicus”, published in 1726. J. EHRENREICH-FICHTEL, royal counsellor at Nagyszeben published his book: „Beitrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen” in 1780 mentioning for the first time the petroleum seepages at Sósmező (Eastern-Carpathians). The crude oil occurring at Bányavár (Peklenica in Muraköz) is first examined and distilled by J. J. WINTERL, professor of chemistry at the university of Buda, in 1788. This was one of the earliest chemical analyses of crude oil in the world. The asphalt occurrences in Bihar county at Tataros—Derna are first described by K. A. ZIPSER („Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuchs von Ungarn, 1817.”) and by F. S. BEUDANT in his renowned book: „Voyage mineralogique et geologique en Hongrie” (1822.).

Petroleum exploration and exploitation began in Hungary around 1850, i.e.: some 125 years ago. The history of Hungarian hydrocarbon production, adjusted to some major political changes, can be divided into three major periods. The first period (1850—1920) includes the activity carried out over the area of historical Hungary till the end of World War I. The second period (1921—1945) is the time of activities concluded over the present area of Hungary and mainly by the help of foreign capital. The third period is a completely new chapter of Hungarian hydrocarbon production, beginning after World War II.

Exploration first began around 1850 in the vicinity of long before known oil and asphalt seepages in the Flysch of the Carpathians (e.g.: Sósmező in the Eastern-Carpathians); and in the Nегene basins of Muraköz and Croatia (e.g.: Bányavár=Peklenica).

The first period, expanding over nearly 70 years can be divided into two parts, from the economical point of view. The first half till 1893, is the period of

* Author's address: H-1055 Budapest Honvéd u. 40.

random exploration, without any scientific knowledge, any technical competency, and any significant results, conducted by individual prospectors. This first sub-period may be called the epoch of pioneers. Especially the Carpathians were considered as most promising with respect to the successful work completed in Galicia and Roumania. T. POSEWITZ, a geologist gives a first account of the conditions summarizing the results of exploration during the first 50 years in his book: „Petroleum and Asphalt in Hungary” (1906). According to him till 1880 small-scale prospectors were searching for oil by primitive methods, by hand dug shafts and only exceptionally by hand borings in the vicinity of surface seepages. The deepest wells reached 70 m, yielding a few barrels of petroleum. Some fields to be mentioned are: Mikova, Luh, Kőrösmező, Dragomércfalva, Sósmező, Zsibó, Bányavár, Mikleuska.

Between 1880—1893 the new customs law favoured indigenous petroleum production and refining. The situation improved somewhat; some companies were founded financed by banks, providing more capital. Technical knowledge also developed, yet results remained still rather unsatisfactory. Technical know-how was first imported. Several Polish, and Austrian geologists, mining engineers took part in geological mapping, or rendered consulting services. Drillers came mainly from Galicia. The first American drilling rig was imported in 1881. The number of wells reached some 140, the deepest being some 600 m (Ludbreg-Croatia). The most important new exploration areas being: Zemplén, Izaszacsal, Recess, Szelence and Ludbreg. Two other petroleum occurrences of different character shall be mentioned in addition: the asphaltic oil-sand deposits in the Upper-Pannonian at Tataros—Derna (Bihar County), and the Jurassic bituminous shales at Stájerlakanina (Transsylvania). Oil was produced at both places between 1850—1920. According to POSEWITZ about 90% of Hungarian petroleum production came from this areas till 1906.

1893 represents the beginning of a new period in indigenous petroleum exploration. The government decided to support the individual prospectors, but at the same time the Hungarian Royal Geological Institute, established in 1869 was charged with the direction and control of the activity under the geologist J. Böckh, director of the institute. J. Böckh and his geologists performed the geological mapping of the most important areas and their petroleum-geological interpretation. Unfortunately the results could not be improved even by governmental support, yet the scientific principles of petroleum exploration and the science of petroleum-geology have been developed also in Hungary. During this period some 81 wells were completed, the deepest reaching 1070 m (Szukó in the Northern-Carpathians). With respect to the unsatisfactory results J. Böckh suggested in 1906 that petroleum exploration should be carried out by the State. His views and suggestions were published in his book: „Recent Status of Petroleum Exploration in the States of the Hungarian Holy Crown” (1908). In consequence governmental support was withdrawn and national take over was decided on. This decision was promoted to a great extent by the discovery of big amounts of natural gas in Transsylvania in 1909. The State monopolized the petroleum and natural gas by the Mining Law No. VI./1911.

The last and most successful chapter of the first period began in 1907. According to some suggestions by L. LÓCZY SEN., Professor in Geology, exploration for Potassium salts was started by the Hungarian Fiscus in the Transylvanian-Basin in 1907. The Kissármás No. 2. well located by L. LÓCZY and K. PAPP to explore Potassium salt deposits, discovered in 1909 a huge gas field, the biggest

in Europe at that time. To exploit this unexpected result the Fiscus asked H. BÖCKH, geologist and professor at the Mining-Academy at Selmechánya to organize and to carry out systematic prospecting in the Transsylvanian-Basin by geological mapping and drilling. The most prominent Hungarian geologists were involved in this large scale work rendering solid and reliable data for the drilling program, started by F. BÓHM, a mining engineer.

Summarizing the results: H. BÖCKH and his men, applying the well known „anticline theory” stated the folded structure of the Neogene basin mapping 36 sealed anticlines (brachyanticline). Till the end of 1918 some 38 exploration wells were drilled in a total length of 9 500 m. Depths varied between 100 to 1282 m. Natural gas is stored in numerous sand/sandstone layers of Sarmatian and Tortonian (Miocene) age. Methane makes 99% of the gas. Local marketing began very soon and in 1916 the Hungarian Natural Gas Company was established with foreign capital to start the development of the Hungarian gas industry. The farsighted plans were interrupted by the end of World War I.

The geologist team headed by H. BÖCKH achieved some more success also in other parts of the country, having discovered the oil and gas field at Egbell (Gbely, now in Czechoslovakia) in 1914, and an other oil and gasfield at Bujavica (Croatia) in 1918.

Between 1907—1920 altogether some 276 wells were completed, the deepest of them reaching 1282 m (Marosugra in the Transsylvanian-Basin).

The structure at Egbell, showing also some hydrocarbon seepages, was mapped by S. PAPP and oil was discovered in shallow depth (163.5 m) by well No. 1. located by H. BÖCKH, and V. LÁZÁR. The reservoir is in Sarmatian sandstone layers. This discovery gave impetus to petroleum exploration in the Vienna-basin some 20 years later. Thus, Egbell was the first sistematically explored oil field in historical Hungary.

Above results could not be fully exploited by the Hungarian government, since all these areas were detached form Hungary by the Trianon Peace Treaty after World War I. This marks the end of the first period on the history of petroleum in Hungary.

While interpreting the first period, three areas should be specially considered reflecting the conceptions and principles of contemporary exploration: Izaszacsal, the Transsylvanian-Basin, and Egbell.

At the end of the 19th century it was generally accepted that exploration should be concentrated on the Carpathians due to some good seepages in the Iza-Valley (Máramaros county) and to numerous oil fields in the Flysch-zone of the Outer-Carpathians producing in Galicia and Roumania. No attention was given whatever to the basin areas of the country from the point of view of petroleum exploration. Several geological maps, geological data, geological studies were available already at that time about the Carpathians; even J. BÖCKH himself ascribed the greatest perspectivity to the Izaszacsal area. However, the results were very poor because the conditions of oil and gas accumulation could not be easily recognized at the given very complicated tectonical circumstances.

Making use of his experience gained in the Transsylvanian-Basin, H. BÖCKH was the first to recognize that petroleum exploration in the Inner-Carpathians was a misconception. It was he, who, correctly, called the attention to the young (Neogene) basin fillings. As early as 1911 he declared that the results obtained in the Transsylvanian-Basin, the numerous traces of hydrocarbons at

the eastern margin of the Great Hungarian Plain as well as the Derna — Tataros asphalt occurrence justify petroleum and gas exploration in the Great Plain. H. BÖCKH was in possession of a novel method, technique indispensable for the exploration of deep basins. This was the torsion balance invented by the Hungarian physicist R. EÖTVÖS. In fact, H. BÖCKH was the first in the world to apply the torsion balance to petroleum exploration — in 1915, on the Egbell field discovered in the previous year. He proved successfully that this instrument is appropriate to detect such structures which may be hydrocarbon reservoirs. This was the very beginning of geophysical method in oil and gas exploration.

Postwar conditions confined Hungarian petroleum exploration to the remaining areas, most of them being covered by the sediments of the Great and Little Hungarian Plains.

In 1917 torsion balance measurements were started over the NE part of the Great Hungarian Plain, initiated by H. BÖCKH, putting in charge D. PEKÁR, one of the fellow-researchers of R. EÖTVÖS.

Based upon the results of above geophysical measurements the exploration drilling Nagyhortobágy No.-1. was located by H. BÖCKH and S. PAPP in 1918, beginning the exploration for hydrocarbons in the Great-Plain. This marks at the same time the beginning of the next period.

While reviewing the first period of the history of Hungarian oil and gas exploration we can recognize several great characters of geological science in Hungary: J. BÖCKH being the first to apply scientific principles in Hungarian petroleum exploration, L. LÓCZY, SEN. initiating Potassium-salt prospecting in the Transsylvanian-Basin and K. PAPP, playing a decisive role in Transsylvanian natural-gas prospecting. H. BÖCKH is the best known pioneer of Hungarian petroleum exploration, considered by the Hungarians as the father of Hungarian petroleum exploration. Under his leadership and management excellent prospecting team was developed, consisting of geologists, geophysicists and engineers. This formed the nucleus of the second generation, of which especially S. PAPP, and F. PÁVAY-VAJNA became outstanding during the next period between the two World Wars.

Some data to the history of Hungarian petroleum exploration between 1920—1945.

*Dr. László Körössy**

By the Trianon peace treaty following World War I. Hungary lost two third of her territory. Most of the remaining area is underlain by 500 to 6000 meters of Tertiary strata in interconnected basins, geologically scarcely known at that time. About the geological sequence in the Great Hungarian Plain sparse information was obtained by some relatively shallow artesian wells. Yet Hungarian geologists were confident to find hydrocarbons as it is shown by contemporary literature.

Because all drilling equipment were lost in the detached areas, and also no money was available, the only way left was to call foreign capital to help. On the 20th, October, 1920 a contract was signed with the Anglo—Persian Oil Company to form an affiliate called Hungarian British Mineral Oil and Natural Gas Company. Anglo—Persian conducted some prospecting also before in the Iza-valley and in Muraköz. Managers of the new company were Major L. W. BIRD, and Ministerial counsellor F. BŰHM. Head of the geological team consisting of the geologists S. PAPP, F. PÁVAY-VAJNA, A. VÉNDL and D. PANTÓ, was H. BÖCKH.

The company spent some 150 000 for exploration, though devalvated by some 35% due to heavy inflation. Only three wells were drilled: Budafa-1, Kurd-1, and Baja-1, in addition to geological mapping and gravity-mesaurements.

By actual standards the work of the company can be considered but some kind of general surveying due to very poor preparatory work. Anyway it is irony of fate that the well Budafa No-1. missed the in 1937 discovered oil field only by a few hundered meters.

Some politicians objected the calling in of foreign capital, though the activity of Anglo—Persian promoted the development of Hungarian hydrocarbon prospecting and also the specialists of Anglo—Persian got acquainted with the practical application of the torsion balance in petroleum prospecting. It is interesting to mention the letter of L. W. BIRD, dated on the 8th, May, 1921, asking for information about the torsion balance. Following, the method was studied by J. C. TEMPLETON and by the American geophysicist D. C. BARTON having purchased also some instruments. During the following years the EÖT-vös-instrument was widely used world over till 1928, when it was gradually replaced by the gravity meter. When the activity of Anglo—Persian ceased in Hungary, some of the Hungarian geophysicists, geologists and engineers had a chance to accept assignments abroad. Many of them worked in the U.S.A., Canada, Venezuela, Chile, Italy, Albania, Persia, India and in the Far-East.

* Author's address: H-1124 Budapest Vas Gereben u. 1.

Eötvös, as a scientist did not protect the torsion balance by patents and gave a licence to the „Askania Werke G.m.b.H.“, Berlin, to manufacture the balances, thus giving away all material benefits of his invention.

The Hungarian affiliate of Anglo—Persian ceased functioning in 1923, and gave up her concessional rights in 1926. From this year on petroleum exploration was continued by the Hungarian Fiscus only, and in small scale. Some exploratory drillings were sunk on the „gaseous areas” of the Great Hungarian Plain in the surroundings of Hortobágy, Hajdúszoboszló, Karcag, Debrecen, Tiszaórs, Tisztaberek, yielding mainly hot artesian water and some natural gas. The wells were located generally on positive gravitational anomalies and on brachyanticlines mapped by surface, or near surface dip-measurements in hand dug shallow shafts.

Being the efforts unsatisfactory over the Great Plain, exploration was shifted to the foot hills on the Northern border of the Great Plain, offering better conditions for the application of surface mapping methods. The decision was made by Prof. K. TELEGDY-ROTH. Soon Z. SCHRÉTER mapped a promising structure in the vicinity of Bükkészék and already the first two wells yielded some crude oil. By further wells the structure was proved to be strongly fractured with only poor petroleum accumulations, preventing large scale exploitation.

Exploration was interrupted in Transdanubia for some ten years. It was assumed again when a contract was signed on the 28th, July, 1933 with the European Gas and Electric Company (EUROGASCO). Exploration began with up to date equipment, scientific methods and with sufficient capital funds, and with an excellent team, consisting of A. VENDL, L. LÓCZY, JR; M. KRETZOI, L. STRAUZ geologists, and V. SCHEFFER, SZ. OSZLACZKY, L. FACSINAY, L. EGYED geophysicists, headed by the then well experienced S. PAPP, who served meanwhile in many countries abroad.

The petroleum possibilities in Transdanubia were first summarized by F. PÁVAY-VAJNA in his partly published, partly unpublished reports (1925, 1927, 1930). In his opinion Neogene sediments are slightly folded in Transdanubia and contain hydrocarbons similarly to the Neogene sediments in Transsylvania and Croatia. This opinion was generally accepted, only the way how to locate these folds were much discussed upon.

The Budafa anticline was fairly proved by some surface dip measurements. The strongly dissected geomorphological shape of the terrain set heavy obstacles to the application of modern geophysical methods.

Budafa was proved in 1937 as the first profilic oil field in Hungary and the rights of EUROGASCO were transferred to the Hungarian—American Petroleum Industrial Company (MAORT) an affiliate of Standard Oil Company of New-Jersey (U.S.A.). Soon Lovászi oil field was discovered (1940), followed by Hahót, Pusztaszentlászló and Ederics.

The Germans, realizing the successes of MAORT requested concessional rights for the territory of the country outside the MAORT concession. After long and complicated negotiations a consortium consisting of five German companies and headed by Wintershall A.G. obtained concessional rights for the SE-ern part of the Great Hungarian Plain on the 26th, August, 1940. Soon this rights were transferred to the Hungarian—German Mineral Oil Works, Ltd. (MANÁT), an affiliate of the above consortium.

After some areas of historical Hungary were rejoined with Hungary, also

the Italians (an other member of the Axis powers) obtained some concessional rights in the Carpathians and Muraköz. Exploration was carried out by the Italian—German Mineral Oil Industrial Company (ONÁRT).

Exploration on the MANÁT concession was carried out with the most modern methods then available. In addition to torsion balance and magnetic measurements the total area (including the later added Bácska and part of Bácság) was covered by gravity meter measurements. On the most prominent gravitational anomalies up-to-date seismic measurements were completed yielding some reliable results. Also some shallow structural drillings of continuous coring (counter-flush) were employed. Geophysical prospecting was carried out by the Hungarian Royal R. Eötvös Geophysical Institute (torsion balance, magnetic, and some experimental seismic measurements), and by SEISMOS G.m.b.H and PRAKLA, both Germans (seismic and gravity-meter measurements). Well logging was completed by the Schlumberger Company (working also for MAORT). In the interpretation of sample materials also the Hungarian Royal Geological Institute and the Geological departments of some universities took part. At the hight of the activity 3 medium heavy, and 1 heavy drilling rigs were active having completed 26 deep wells in a total length of 35000 m. In addition a number of shallow wells were completed with two light drilling rigs. The structures Tótkomlós—Battonya, Biharnagybajom, Körösszegapáti, Kismarja and Ferenczszállás (Algyő) were outlined and in addition a number of shallow structures in Bácska and Bácság. Some oil and big amount of natural gas was discovered at Tótkomlós and Körösszegapáti, and some nat-gas indications at Ferenczszállás. MANÁT spent altogether some DM 30 million for exploration. These results lead to the discovery of significant oil and gas pools in the area after World War II.

The greatest achievement during the decades between the two World Wars was the development of up-to-date geological and geophysical principles, their proper interpretation and application for the discovery of hydrocarbons in the Tertiary basins of the country.

Relating the geological conception the most important development is the possibility to determine the big units of migration and accumulation. In each unit the source area of migration and the regional zones of accumulation can be outlined. The indication of accumulation zones promotes the concentration of exploration on the most promising areas.

The Hungarian oil men, working between the two World Wars proved, that despite extremely hard geological conditions good results could be obtained also in the area of post-war Hungary, by systematic, up-to-date exploration based on proper scientific principles.

Development of petroleum prospecting methods before W. W. II.

Dr. Géza Szurovy*

Introduction

The generally accepted birthday of modern petroleum industry is the 27th. August, 1859, when the famous well of „colonel” Drake came in at *Titusville*, Pennsylvania. The development of petroleum production began slowly, but soon became an impetus by the introduction of internal combustion engines. World petroleum production reached 94.3 million metric tons in 1900; 193.4 MMt in 1930; 250 MMt in 1945; 1000 MMt in 1960; 2000 MMt in 1968 and 3000 MMt in 1977.

It was generally accepted to speak about *petroleum industry*, since in the early days *crude oil* was the most essential substance looked for and *natural gas* was undesired, thus neglected. Nowadays it is more appropriate to use the expression: „natural hydrocarbons”, and „*hydrocarbon industry*”. The prospecting for natural hydrocarbons underwent a relatively quick and spectacular development to satisfy exponentially growing hydrocarbon demands.

The period of primitive oil prospecting

Petroleum exploitation from *natural seepages* began several thousand years ago. Soon wells were hand-dug to increase the yields of the seepages. To reach bigger depths shafts were sunk, lined with twig mats, or timber planks. It is well known, that Chinese drillers could drill wells of several hundred meter depth already some two thousand years ago to produce brine and also natural gas as a fuel to get the salt out of the brine.

Drake's well gave impetus to a more intensive prospecting.

In Pennsylvania the oil seepages occur along the „*Oil-creek*” suggesting further prospecting along creeks. The method was called „*creekology*”.

Soon it was discovered that the oil fields are arranged following each other in parallel lines forming trends, and oil hunters began to follow these trends („*trendology*”).

The famous gusher of capt. *Lucas* (Lučić) at *Spindle-Top* was drilled on a flat mould. People began to survey for moulds by accurate levelling (*topographical prospecting*). Soon it was proved that these flat moulds are often the results of *salt plugs* lifting slightly the covering rocks; and the relation of oil traps to salt plugs was recognized.

* Author's address: H-1022 Budapest Bimbó u. 41.

The period of geological surveying

The role of the geologist in Europe and in the U.S.A.

The science of geology was developed at first in Europe. Europe has a long tradition of mining and mining was the mother of geology. The work of the geologist in Europe was facilitated by more or less accurate topographical maps eliminating the tiresome work of topographical surveying. In addition the mines delivered abundant subsurface material supplementing the data collected in surface outcrops, promoting the examination of the earth's crust to a considerable depth. European geology supplied reliable data for mineral prospecting and the same methods have been transferred to hydrocarbon prospecting when the need arose.

It is believed that the first petroleum geologist *sensu stricto* was the Swedish HJALMAR SJÖRGEN employed by the NOBEL Brothers in Russia around 1880.

At the beginning petroleum prospecting in the *U.S.A.* did not rely upon geological studies. The first geologists have been received by the technically minded prospectors with mistrust. This was due partly because some of the geologists were arguing vehemently with each other representing sometimes completely adverse opinions about the same subject.

The anticlinal theory

W. LOGAN (Canada) described in 1842 that oil seepages occur at the mouth of the St. Lawrence river along anticline axes. G. V. ABICH (Russia) stated in 1847 that the oil at Baku occurs in anticlines. The theory was clearly outlined by STERRY HUNT (Canada) in 1861, and it was employed for practical petroleum prospecting by I. C. WHITE (U.S.A.) in 1882.

The *instruments* of anticline mapping were the compass and clinometer (the most advanced of which was the „Brunton pocket transit”), the Abbney hand level, later the oil-compass, the altimeter, the plane table with alidade and stadia rod, the prism, the steel metering tape, the geological hammer, a powerful magnifying lens and some other ancillary equipment.

Beginning with the twentieth *aerophotogrammetry* and *photo-geology* was more and more introduced making prospecting especially in remote areas faster. Of course aerophotography could not replace field work entirely since rock specimens and fossils had to be collected further-on for detailed observations and examinations. Yet aerophotography became one of the most important tools especially in desert areas.

Shortcomings of the anticlinal theory

The anticlinal theory yielded spectacular results. Giant fields have been discovered world-wide, yet not without some difficulties. For example in Persia the discovery of the huge fields was many years delayed by the fact, that there exists a discrepancy between surface and subsurface structures as a consequence of plastically deformed „salt formations” covering the reservoirs.

H. BÖCKH, the Hungarian geologist hired by Anglo-Persian Oil Co., selected six anticlines for first priority testing; Zeloï, Gach-Khaladj (where a duster has been drilled previously) Haft Kel, Agha Jari, Pazanan, Gach Saran. BÖCKH was aware of the structural discrepancies and while locating the first

drilling near to the crest of surface anticlines, he suggested to drill 2—3 additional wells along in one profile line across the whole structure. Truly enough all first wells missed the structures and Böckh witnessed only the discovery of Haft-Kel by the second well, because he soon left Persia. Later on Agha Jari, Gach-Saran and Pazanan were proven to be giant oil and gas fields respectively, and the work at Zeloï lead to the discovery of Lali. Only Gach-Khaladj was a miss. Out of six other locations, designated by Böckh as of secondary importance, three became productive, two of them are not tested as yet and only one did not contain hydrocarbons.

The anticlinal theory was rejected by the geologists working in Pennsylvania, because it did not correspond Pennsylvanian geological conditions. The contradiction could be cleared only with advancing stratigraphical studies giving a new impetus to „modern trendology”.

The difference between „primary dip” and „secondary dip” caused also rather much difficulties until the necessity of exact distinction has been recognized. As for instance in Hungary a big number of „brachy-anticlines” were mapped in the Pannonian-basin by F. PÁVAY-VAJNA due to confusion between primary and secondary dips.

Missleading geological conceptions

Some geologists created theories and stuck to them as if they were dogmas. Again the example of Persia and Iraq can be mentioned.

H. Böckh quickly generalized the conditions observed in Persia and concluded that oil in Persia is bound to the *Asmari-limestone* of *lagoonal facies*, covered by the „*Miocene salt formation*”. This theory adversely influenced prospecting in Iraq and delayed the discovery of the prolific Kirkuk-field.

In Hungary following discovery of huge quantities of natural gas in the Transylvanian-basin, while prospecting for Potassium-salts, Böckh insisted that oil must be related to *Miocene salt formations* also in the Pannonian-basin. Intensive exploration, carried out since, proved that such a formation is non existent in the basin, yet some significant hydrocarbon pools were discovered.

Apparently some geologists did not arrive to proper conclusions based upon the above mentioned facts and still try to create „new” theories not supported by actual conditions.

Prospecting in areas covered by thick layers of undisturbed Neogene sediments

Soon the most significant anticlinal outcrops have been mapped and their oil pools discovered. Advanced sediment-geological work focused attention to the great plains, where no outcrops occurred on the surface. To get more information about subsurface conditions *structural drilling with continuous coring* has been introduced. This method contributed to the discovery of many oil fields in the U.S.A., in Saudi-Arabia, in the U.S.S.R., and in many other areas. The method was successfully employed also in Austria immediately after W.W. II. by the Russian authorities discovering *Matzen* oil field.

The method could be employed very well in cases where adequate key-horizons were present.

Geophysical prospecting

Geophysical prospecting rendered a great help for petroleum prospecting in covered areas. The first geophysical instrument employed to this end was the *torsion-balance* developed by R. EÖRVÖS and utilized for practical purposes by H. BÖCKH in the Transsylvanian-basin in 1912 to prospect for salt-plugs. The method was proved for petroleum prospecting on the Egbell (Gbely) oil field discovered in 1914 by drillings at the vicinity of natural gas seepages.

In the followings the torsion-balance became the most important instrument for petroleum prospecting in the Gulf-coast area (U.S.A. and Mexico), in the Ural—Emba district (U.S.S.R.) and in many other areas of the world.

The torsion balance was soon displaced by the simpler and faster *gravity-meter*, although this was less accurate, yet accurate enough for practical petroleum prospecting.

Gravity measurements were supplemented by magnetic anomaly measurements applying the *magnetic variometer* to distinguish the effects of igneous and some metamorphic rock masses in the depth.

The development of *seismic measurements* for practical petroleum prospecting began in 1914 (Mintrop, Germany). The „SEISMOS” Company, founded by Mintrop started actual prospecting in the U.S.A. and Mexico in 1923 by the *refraction method*.

The basic principles of *reflection seismic* measurements were patented by R. FASSENDEN (U.S.A.) in 1921. They were improved and practically employed by J. C. KARCHER (Geophysical Research Corp. U.S.A.) also in 1921. In 1935 the method was employed already in big scale yielding varying results. Under favourable conditions the results were rather accurate and reliable, but in many cases, as e.g. fractured carbonate rock structures, or depths under 2000 m the results were usually poor and questionable. (A more spectacular development of seismic methods began in the fifties only, with the improvement of electronics, yielding excellent results.)

Bore-hole geophysics

Electric well logging was introduced by the SCHLUMBERGER-BROTHERS in 1919 at Pechelbronn (France). It was further developed by them in the *Caucasus* area (U.S.S.R.) and since 1929 also in the U.S.A. Resistivity, spontaneous potential, long normal, and lateral, further on caliper, dip and temperature measurements have been developed before 1945. Experiments were carried out also with induction logging.

Radioactive well logging was developed first in the U.S.A. HOWELL and FROSCHE (Humble Oil and Refining Co) introduced *Gamma-ray* logging (1939) and B. PONTECORVO *neutron* logging (1940).

A more or less simultaneous development of the above mentioned surface and subsurface geophysical methods followed also in the U.S.S.R.

Subsurface geological mapping

Bore hole geophysics improved *geological correlation* in addition to some classical geological methods, such as *micropaleontology* and *heavy mineral analysis*.

By better correlation the geometry of the reservoirs could be determined more accurately. In addition to lithological, paleontological, stratigraphical and facies examinations, core-analysis (porosity, permeability, water saturation and connate-water measurements), supplemented by several technical measurements, promoted more reliable reserve estimations and made technical endeavours for higher ultimate recovery possible. All of these laid the foundation of what is called today *reservoir engineering*.

The data obtained by the integral interpretation of the above mentioned measurements and examinations have been presented by different *subsurface maps*, such as contour- isopach- or isochore, isolith, lithofacies, biofacies, isoporosity-, isopermeability-, isobar-, reservoir fluid saturation-, edge and bottom water maps and the like, giving a full picture about the reservoir.

In consequence *petroleum geology* was divided into two branches: *exploration geology* and *exploitation (production) geology*.

Stratigraphical traps

The integral interpretation of geological and geophysical results lead to the recognition of the importance of stratigraphical traps. Nowadays, most of the anticlinal traps being already discovered, stratigraphical traps are delivering a considerable part of world's hydrocarbon production.

Geochemical methods

Before W. W. II. some geochemical exploration methods have been developed aiming at *direct hydrocarbon discovery*. These endeavours remained unsuccessful, yet laid the foundation for *modern hydrocarbon geochemistry* as a more recent development after W.W. II., examining the habitat of natural hydrocarbons with relation to origin, migration and accumulation.

Petroleum exploration methods applied in Hungary before W.W.II.

Hungarian hydrocarbon prospecting was much influenced by the „anticlinal theory” and by the „Miocene salt formation” theory. The utilization of the torsion balance for practical geophysical prospecting began first in Hungary. Torsion balance and magnetic measurements were carried out by the *Roland Eötvös Geophysical Institute*. Gravimetric measurements have been greatly extended by utilizing gravimeters (type Heiland—Truman—Howell and Thysen—Bornemisza). These measurements were carried out by the *European Gas and Electric Co.* (EUROGASCO), by the *Hungarian—American Oil Co.* (MAORT) further on by the companies „SEISMOS” and „PRAKLA” (Praktische Lagerstättenforschung), both German, for the *Hungarian—German Oil Co. Ltd.* (MANÁT).

Seismic measurements were completed by *Humble Oil Co.*, by „*SEISCOR*”, by *Carter Oil Co.* (all U.S.A.), by „*SEISMOS*” and by „*PRAKLA*”. The *R. Eötvös Geophysical Institute* also completed some experimental measurements with an equipment of its own construction. The 6 to 14 channels equipments utilized, and the interpretation methods employed, corresponded the technical level of those years.

Well logging was carried out by the branche office of the *Schlumberger Co.* residing first at Vienna and later at Nagykanizsa.

Experimental structural drilling of the counter-flush method was carried out at Biharnagybajom. Due to the lack of proper key-horizons correlation was difficult, yet the position of outpinching sand lenses indicated some kind of buried-hill structure coinciding fairly well with the gravitational anomaly, and proven later by seismic measurements.

While the Budafa and Lovászi oil fields, discovered first, were of the anticline type (very gentle though), the small Hahót field was a buried limestone block. Exploration in the Great Hungarian Plain directed attention to the significance of stratigraphical and compaction traps formed over buried mountains of the basement rocks.

History of bauxite exploration in Hungary till 1945.

*Béla Vizy**

The bauxite exploration beginning in 1920 in present Hungary was preceded by some bauxite exploration in the Bihar-mountains (Transsylvania) which was begun by GY. SZÁDECZKY-KARDOSS, K. PAPP, P. ROZLOZNIK and B. MIKÓ in 1903. Bauxite mining began in the area in 1915, by the Jad-valley Aluminium Company.

The Hungarian bauxite exploration can be divided into three periods with respect to its size and results.

The first period: 1920—1925.

During this period bauxite was discovered at several places, and exploration rights were secured by mining claims (leases) as e.g. at Halimba, Halimba—Malomárok, Gánt, Isztimér, Bakonyszentlászló Eplény, Nagynémetegyháza. The prospectors (J. BALÁS, I. VELTY, A. A. GYÖRGY) recognize in the outcrops the bauxite by utilizing the results of some basic geological mapping, such as the work of H. TAEGER. Prospecting is very unsystematic and involves only deposits recognizable on the surface. In the environment of Gánt the Aluminium Ore Mines and Industry Company, founded in 1917 and becoming an affiliate of the Bauxit Trust A.G. in 1923, is striving to secure exclusive prospecting and mining rights for the area. The same is done by the Tapolca Mining Company in the area of Halimba, initiated by A. GYÖRGY. At this time Gánt and Halimba were the most prominent occurrences, having estimated reserves of some 30 million tons (K. TELEGDI-ROTH), and 130 million tons (A. GYÖRGY), respectively. Later estimation for Halimba was proved as being too high. J. BALÁS estimated country-wide reserves as being some 2.5 thousand million tons, but this estimation was declared by K. TELEGDI-ROTH as unfounded.

E. VADÁSZ, geologist, J. BALÁS, mining engineer and I. JAKOBI, metallurgical engineer suggested as first the starting of big scale mining and processing of bauxite in Hungary to exploit the deposits, thought to be significant even as compared to world reserves. All of them accentuated the importance of further exploration, with special respect to very varying quality, influencing industrial processing decisively.

The second period: 1926—1935.

The Aluminium Ore Company having secured all claims to bauxite at Gánt began the detailed surveying of reserves and mining was started in 1926. The success of bauxite exploration and production at Gánt gave an impetus to fur-

* Author's address: Hungarian Aluminium Corporation H-1133 Budapest Pozsonyi út 56.

ther exploration. Work was continued at Halimba—Szóc, in the Northern—Bakony-mountains (Fenyőfő, Dudar), in the Pilis-mountain, and at Nagyné-metegyháza—Óbarok. The new prospecting disclosed bauxite at Alsópere, Nyírád, and in 1930 at Nagyharsány.

K. TELEGDI-ROTH, E. VADÁSZ and T. KORMOS played an outstanding role in bauxite prospecting.

Bauxite production at Gánt reached 20% of world production in 1927—29. Following, production decreased and surpassed again the previous level only after the big world-economic crisis.

The third period: 1936—1945.

The laggish development following the economic depression began to accelerate from 1936 on also in the bauxite production motivated mainly by military upswing. The known deposits were reviewed and detailed exploration, applying exploratory drilling, was continued, followed by a steep increase of production. With the opening of an open cast mine at Bagolyhegy, production at Gánt reached 500 thousand tons per year.

In the vicinity of Iszkaszentgyörgy bauxite was found by M. POVOLNIK and, following, the area was quickly developed by the Aluminium Ore Company, advised by T. KORMOS. The Aluminium Ore Co. started intensive exploration in 1943 also in the previously already known Halimba-basin.

The formation of the Hungarian Bauxite Mines Co. was followed by a very intensive exploration activity. The detailed prospecting of the bauxite deposits at Alsópere began, and at Nyírád the area, relinquished by the Aluminium Ore Co., was reambulated disclosing some 22—25 million tons reserves, as estimated. Production was started at Nyírád and Nagyharsány in 1938, and at Alsópere in 1940. The contribution of K. TELEGDI-ROTH, E. VADÁSZ, E. AJTAI and Z. SCHRÉTER to the above exploration was especially valuable.

The Aluminium Industrie A.G. also appeared again on the scenery conducting exploration at Szóc, headed by DE WEISSE.

The Hungarian National Coal Mines Co. (MÁK) drilled several exploration wells for coal in the area of Nagyegyháza discovering a big amount of sideritic bauxite beneath the coal seams and partly below fractured dolomite debris. These reserves were most recently developed.

Summarizing the characteristics and results of bauxite exploration between 1920 to 1945 the followings can be stated:

- Till the end of World War II. all bauxite outcrops in the country were discovered and the exploration, continued from the outcrops downwards into the depth, was also at many places successful, as e.g. at Szóc, Halimba, Alsópere, Eplény, Vázsonypuszta, Óbarok, Nagyharsány. In consequence all bauxite areas could be delineated already at that time forming the backbone of actual bauxite mining: Nyírád, Halimba—Szóc, Kincsesbánya, Gánt.
- Exploration was based partly on previously concluded, excellent geological field surveying, partly on the work of a leading team of specialist, though small in number, yet well versed in general geology and able to recognize immediately the importance of bauxite.
- The throughout investigation of the bauxite deposits, the detailed laboratory examinations of thousands of samples yielded excellent scientific

results, which were published only after 1945, giving an outstanding interpretation of the results obtained, and giving decisive incentives to still more intensive bauxite exploration started in the fifties. The two most important publications were compiled by E. VADÁSZ: „Geological conditions of Hungarian bauxite occurrences”, and „Bauxite-Geology”.

- Geological surveying was determined by the fast growing mining requirements, and by the position of bauxite deposits, making the surveying more effective, yet causing at the same time some less systematic work. The extension of bauxite deposits, suitable for open pit mining, were explored by small shafts, hand made borings, in some cases by small scale mining methods, to satisfy immediate requirements. Exploration by deeper drillings over covered areas began only during the war to satisfy quickly the several times multiplied demands.
- Continuously increasing knowledge about bauxite-stratigraphy contributed to a great extent to the examination of bauxite genesis, to develop and prove some related theories. An other approach of the problem, based on profound material examination, began already in the thirties, but a big scale investigation, applying the most modern methods and involving a mass of samples, started only in the sixties rendering more promising data to the successful solution of bauxite genesis.

History of construction stone-material exploration in Hungary till 1945

Dr. Pál Kertész*

Exploration for construction stone-materials (stone and gravel) is an activity of mankind since several thousand years. In the area of historical Hungary stone exploration has a considerable past, but systematic gravel exploration began after World War II. The geological construction of the Carpathian-basin is quite different from that of other parts of Europe. The stone utilization possibilities, deviating from the average, lead to the development of some peculiar stone exploration principles.

In montaneous areas stone material, satisfying public demand, can be found everywhere and therefore till the beginning of big scale mechanized, i.e. industrial stone quarrying, production was rather occasional and the aim of exploration was to find the place where the requested stone outcrops. Construction demanded already since ages some special sorts of rocks to cut constructional blocks, ornamental stones and exploration was aimed at finding the corresponding rock-sorts.

The compact *igneous rocks*, such as e.g. granite, was usually only locally used, thus the significance of these rock-sorts was rather restricted. The effusive rock-sorts satisfied mass demands, not requesting any special sorting and exploration. Volcanic tuffs were utilized in building in big scale in Hungary, Slovakia and Transsylvania, and to satisfy increasing demands some more systematic exploration was necessary.

With respect to *sedimentary rocks* the utilization of sandstones was rather insignificant in Hungary as compared to other countries in Europe. Alone the Carpathian (flysh) sandstone was regionally employed. The coarse limestones and travertines were in large scale utilized; and only some special kinds of compact limestones were looked for.

From the group of *metamorphic rocks* only the Transylvanian marble was explored for, and utilized since the time of the Romans.

Conscious stone utilization began in Hungary in *Roman times*, though it is supposed that in Transsylvania the Dacians conducted already some quarrying before the Romans. The Romans utilized in Dacia compact limestone, volcanic tuff and marble. In Pannonia first at all travertine was utilized, volcanic tuff was not fashionable, though some andesite tuffs were employed by the Romans in their baths. Marble and granite was imported to Pannonia, the other rocks showed local significance only.

During the *Middle Ages the Hungarians* first explored the Roman ruins to find suitable stones for their buildings. Especially the imported marble and

* Author's address: Technical University H-1111 Budapest Stoecek u. 2.

granite found in the Roman ruins was utilized over several centuries, in some cases repeatedly recut. The old quarries, given up by the Romans some centuries ago were gradually reopened and new ones became explored. Good quality stones were transported country over, and some of them, as e.g. the Jurassic red coloured compact limestone („red marble”) were even exported. At the end of the Middle Ages, due to the high variety of stones requested (stimulated probably by Italian stone-masons) exploration became quite purposeful.

During the 16–17th century construction utilizing building stones was restricted due to continuous fighting between the Hungarians and Turks. In the 18th century big scale reconstruction begins requesting building stones in increasing mass. First the ruins were exploited, followed by the reopening of ancient quarries, and also significant importation began based on waterway transport.

By the technical, economic development till the *mid-19th century* mainly the building stone import was increased. Exploration was restricted to some local efforts and there was no countrywide survey either.

In the middle of the 19th century systematic geological surveying began in the country forming also an exact geological base of building stone exploration. Steadily increasing industrial and economic development demanded more and more rock-material and made at the same time also long range transport possible. In this period the quarrying industry was more developed abroad, offering a higher variety of choice, therefore import was further increased, and foreign building stones „flooded” the Hungarian market, as e.g. the granite from Mauthausen.

The development of indigenous industry affected also the development of quarrying. A registration of all building stone sorts deemed to be necessary as a first step. The first survey in this respect was concluded to satisfy the demands of street paving in Budapest. The main aim of geological investigation was at this time the geological-petrological examination of the rocks, delivered for investigation by the quarries, and also the petrophysical interpretation of the different rock samples.

The investigated samples were first exhibited at the Hungarian Royal Geological Institute and later also described by F. SCHAFARZIK. (A detailed description of the quarries existing in the area of the states of the holy crown. Budapest, 1904.). The work of SCHAFARZIK was outstanding with respect to quarrying in this period, not only summarizing the known results but also taking part in surveying and opening up new quarries.

This period is Europe-wide the time of the first syntheses with respect to the building stone industry. In 1899 was published the basic handbook of O. HERMANN: Quarrying industry and Quarry-geology, Berlin, 1899. (in German), which was also the most important scientific source of Hungarian quarry exploration till World War II.

At the turn of the century the geological and petrological scientific principles are already available to expand systematic construction stone material exploration. A series of new, big, well-mechanized quarries are opened up to satisfy countrywide demands (dacite at Kissebes, 1870; granite at Dévény, 1885; andesite at Tarcal 1870; phonolite at Hosszúhetény, 1900).

The above period of construction stone industry was terminated by the first World War and its aftermath. The area of historical Hungary was reduced to one third only of her original area and the most important quarries were lost.

The available choice was suddenly changed: granite and the like were of poor quality, the andesite quarries were of local importance only, marble quarrying ceased to exist, the sandstone quarries were insignificant. Thus the existing quarries had to be expanded and new occurrences of suitable rocks explored, laying emphasis upon full utilization of geological field mapping results.

Data were further on collected, and registered by the Geological Institute, but upon request on part of some quarry owners several specialists were consulted, the most outstanding of them being L. JUGOVICS and F. PAPP.

L. JUGOVICS interpreted the exploration tasks in such a way as to explore the economically feasible stone reserves generally and not to interpret local, individual occurrences only. Thus he examined one by one the till then little known basalt occurrences and several andesites. Quarries were opened up over decades upon his advice.

The lifelong work with respect to quarrying industry of F. SCHAFARZIK was continued at the geological department of the Technical University, Budapest, by F. PAPP. He not conducted surveying work only, but taught also its methods, explained the properties and advantages of indigenous rocks not only for the specialists, but also for the public. He also continued the systematising work of SCHAFARZIK. In his book: Occurrences and possible utilisation of our natural rocks, Budapest, 1942; in addition to the description of the rocks and their occurrences also a systematic classification relating petrological properties and possible utilization is given; making the book very useful also for the specialists without geological background.

F. PAPP began the interpretation of systematic petrophysical investigations from petrological point of view promoting an evaluation of the results of physical tests according to the petrological characters of the rocks. The final aim of his endeavours was the completion of a full monography about the Hungarian quarrying industry, but this was unfortunately prevented by World War II.

Between the two World Wars increasing demand, and the availability of integral geological-petrological-petrophysical aspects promoted the opening up of several new quarries forming the backbone of postwar big scale quarrying in Hungary.

Exploration of ceramical and cementing raw materials in Hungary till 1945

Dr. György Vitális*

With respect to the exploration of ceramical and cementing raw materials two periods can be clearly distinguished: the period of *random exploration* from the beginning till the middle of the 19-th century and the period of *scientific exploration* from the mid-19th century till the end of World War II.

The period of random exploration. The first bricks were made in Hungary by the Romans and the manufacturing of bricks has never ceased since. Even the constructional elements of the castles of the Middle-Ages contain some bricks. Hungarian brick manufacturing utilized the most primitive methods till the middle of the 19th century. Slow development began with the installation of some municipal brick factories. The first real industrial brick and tile factory was the Drasche factory, constructed at Rákos in 1838. The quality of the clays utilized for brick manufacturing was not tested in this period by scientific methods: it was proved only by the quality of the product.

King MATHIAS established in his Buda castle a majolica workshop, enjoying high reputation between 1470 to 1480. The glas tiles for stoves, facing and flooring tiles and pottery were manufactured supposedly of materials imported from Italy, yet it can also be supposed that some experiments were made to replace the imported material with locally available ones. Some conclusions can be won about Hungarian pottery materials from the geographical location of potteries. The Hungarian ceramics industry began to flourish from the middle of the 18th century. The location of the workshops was not so much by the location of good quality raw materials influenced, but by economic factors. The first china manufacturing factory was founded by prince N. BRETZENHEIM at the beginning of the 1820es at Telkibánya. Basic raw material was the locally found kaolin. The fine ceramics industry experienced much hardship, because as quoted from L. PETRIK: „. . . manufacturing was started here and there always without sufficient knowledge of technology and available raw materials. Indigenous raw materials were always in demand, and they were looked for, occasionally and by chance due to lacking adequate geological foundation.

The period of scientific investigation. Some catalogues and material testing summaries were published by the Hungarian Royal Geological Institute and by the Royal Science Society about the available raw materials for construction and building in the last decades of the 19th century. In the history of the Geological Institute the opening of the Chemical laboratory in 1884 was a very important event from the practical point of view. In the laboratory not only the samples collected by the staff of the Institute were exactly analysed, but also

* Author's address: Central Research and Design Institute for Silicate Industry H-1300 Budapest P. O. B. 112.

other samples delivered for examination by some outsiders. The explanations compiled to the geological maps and published usually in the Annual Reports of the Hungarian Royal Geological Institute called attention to constructional materials as well. Geological exploration was carried out, in addition to the geologists of the Geological Institute, also by the staff of the geological departments of Universities and academics, and by the specialists of the big mining companies. Indirectly also some individuals took part in the work announcing some discoveries, or claims, sending-in samples for examination.

L. LÓCZY, SEN. organized a section for practical geology as a first step of his directorship at the Geological Institute. Some research subjects of the section were „Investigation of rocks suitable for cement manufacturing” and „Compiling a summarizing book about the minerals and rocks, occurring in Hungary which can be economically, industrially and commercially utilized”.

The development of the brick industry received a new impetus in the 1860es by the invention of railways, cupola-furnace and brick-press. The coal could be transported now by rails also for the brick factories in the Great Hungarian Plain replacing straw as fuel. V. ZSOLNAY, the founder of the Zsolnay china factory at Pécs designed the technology of the factory for the utilization of local raw materials in addition to imported ones. The old quarries supplying the ancient potters of Pécs were searched and claimed for, to supply the factory with high quality clay. The scientific foundation of utilizing indigenous resources was laid down in the publications of L. PETRIK.

For the construction of the Chain-Bridge at Budapest A. CLARK utilized Roman marl from Beocsin (1839–1849), which was calcinated in the kilns installed on the plot of land where later the building of the Hungarian Academy of Sciences was built. The calcinated marl was ground by the mills floating nearby on the Danube.

Further exploration was much hampered by World War II. Most of the data relating the exploration of raw materials to supply the factories existing or to be built are to be found in the related manuscripts of consulting. J. GYÖRKI, like L. PETRIK is advocating powerfully the utilization of indigenous kaolines, supporting his recommendations by economic arguments. (Kaolin occurrences in Hungary, 1932.) At the beginning of the 1930es L. LÓCZY, JUN. submits a detailed memorandum to the government relating to the exploration of probable mineral resources in the country. The results and position of kaolin and fire clay investigations carried out by the staff of the Geological Institute are represented best in the reports of A. LIFFA and A. FÖLDVÁRI, published in the Annual Reports of the Hungarian Royal Geological Institute.

Geological exploration with respect to ceramical and cementing raw materials was conducted during the above-mentioned periods rather unsystematically. An integral, extensive investigation of the problem was out of question, due to very restricted financial and technical possibilities, despite the best intentions of highly qualified specialists and leading personalities.

Development of the exploration and exploitation of subsurface waters* in Hungary till 1920.

*Dr. Irma Dobos**

To supply the population with uncontaminated water some deeper wells were drilled in Europe first in the area of Artois (France) in the 12th century, though in Asia and also in Africa the art of deep well digging was well known some centuries before. Hungarian endeavours in this respect began in the 19th century only.

New methods of water exploitation were demanded by the fast economic development during the first decades of the 19th century. The frequency of epidemics requested also the exploration of drinkwater of satisfactory quality. All these contributed to the exploration of subsurface waters to be found below the contaminated ground waters.

In every country, thus also in Hungary, first the miners got acquainted with the subsurface waters, being miners the forbearers of geological and hydro-geological sciences. The first related maps were compiled by S. STASZIC (1815) and later by F. S. BEUDANT.

Although drilling was long before employed in mining for the exploration of mineral raw-materials, yet with the purpose of water exploitation it was introduced in Hungary considerably later. Water exploration, based on scientific principle begins with the work of V. ZSIGMONDY while at the same time Professor J. SZABÓ, a geologist, and M. HANTKEN, a paleontologist are making some efforts to develop Hungarian geological science. The endeavours of these three persons gave impetus to and predetermined for the decades to come, the development of subsurface water exploration, the development of geology and that of paleontology.

The beginning Period of subsurface water exploration

Artesian wells were located in this period usually in the vicinity of natural water sources making the exploration of the water bearing formation generally successful.

Less successful were the wells, located in unknown, or less known geological environment with the aim to find subsurface waters under thick covering layers.

The first drillings for water were carried out in Hungary by foreign specialists. The medicinal water well at Ugod was completed by a French specialist in 1825, the drinkwater well at Csór by an Austrian specialist from Vienna.

* In the followings the definitions given below are employed: ground water = water forming the water table below the surface; subsurface water = water to be found in deep lying formations below the layers containing ground water (formation water). Including: Artesian waters, thermal waters, karst waters and oil field waters. Of course interrelation between the two kinds is usually possible under certain conditions. (Translator)

* Author's address: Water Prospecting Comp. H-1051 Budapest Zrínyi u. 1.

J. SZABÓ and V. ZSIGMONDY contributed also in solving the water supply of the city Pest, yet instead to drill water wells, promising dubious results, the terrace gravels along the Danube river were exploited (1868).

The role of science and technology in water exploration

The milder political atmosphere of the last decades of the 19th century favoured the progress of economical and scientific development. Leading personality of the exploration of water resources was in this period V. ZSIGMONDY, a mining engineer. The importance of artesian waters is clearly accentuated already in his book, written about „Mining Science”. Following this he drilled a thermal water well at Harkány, starting the most successful period of his life, laying a solid foundation for Hungarian artesian well drilling.

The geological maps, descriptions available at that time were not satisfactory from point of view of locating artesian wells properly, therefore ZSIGMONDY used to gather more information by studying the stratigraphical and structural conditions of the area in question. He built his hydrogeological conclusions upon geological studies. In consequence he was pressed to deal with the origin of thermal waters, with the problems of covered and open karsts and with the problem of raising and descending karstic waters.

The new wells (Margaret-Island, City-Woods No.-1) created also some new technical problems. To protect the casing against corrosion larch-lining was applied. ZSIGMONDY constructed a high pressure thermometer as well and the first bottom-hole temperature measurement was completed in the hot water well City Woods No.-1 at 970.48 m depth (1875). His continuous well temperature measurements could be well utilized by J. SZABÓ for geothermic gradient calculations. With the successful completion of the hot water well City Woods No.-1., being the deepest at that time (1878) in Europe, the first, relatively short period of scientifically well based water exploration was concluded. Typical for this period was the one man enterprise, the man: V. ZSIGMONDY being a drilling engineer, a geologist and a hydrogeologist in one person.

During the following years the solution of drinkwater supply in the Great Plain continued to remain the central problem. V. ZSIGMONDY began with the investigation of the porous basin-sediments. Although he was following the path of his predecessor, yet he left the geological-hydrogeological problems to be solved by the Hungarian Royal Geological Institute. In the history of Hungarian drilling technology the application of water circulation in the first public well at Hódmezővásárhely is considered as a milestone (1880). The method was adapted by numerous small scale contractors without any satisfactory technical knowledge resulting in a series of badly completed dry holes. Though the exploration and exploitation of subsurface waters were regulated by the first water-rights act (1885), yet no significant change occurred.

At the end of the century the *Geological Institute* took over, holding in its hand consulting, permission and documentation about water well drilling. The first artesian water well register was prepared by GY. HALAVÁTS in 1896, containing the data of 1290 artesian wells. The material was illustrated by a 1 : 360 000 scale map, prepared by T. SZONTAGH.

The role and participation of the Geological Institute increased when in 1908 L. LÓCZY, SEN. became head of the institute. The „General map of the water pipelines in the towns, and of the artesian and drilled wells in the territory of

the states of the Hungarian holy crown", was published in the same year, prepared also by T. SZONTAGH. The technology of interpretation and representation on the map is even today still up-to-date.

L. LÓCZY, SEN. also submitted the first recommendation about the necessity of governmental control and supervision of the wells. He supposed that the interaction of individual wells thus could be clarified and the wells yielding mineral water, medicinal water, and common drinkwater, could be separated by governmental supervision. He is urging the establishment of a governmental chemical laboratory for the determination of the chemical composition and gas content of artesian waters (1912). His other suggestion, i.e.: that every government should establish an institute where all rock samples needed for geological information should be kept on store, was also quite farsighted. LÓCZY considered the introduction of drilling technology into the curriculum of the university and mining school also as an urgent task.

In addition to the Geological Institute the professors of geology of the *Budapest Technical University* played also an important role especially with respect to the examination of the hydrogeological conditions of medicinal and karstic waters exploited in Budapest. Especially the work of F. SCHAFARZIK was outstanding who, contradicting some erroneous aspects, drilled the first well in 1919 to increase the yield of thermal water springs at Buda.

The interpreting work of the hydrogeologists was much supported by the work of the chemist K. THAN, having worked out a new method to compare the results of mineral water analyses and in 1891 introducing his new theory about the electric charge of the salts present in mineral waters and about the effects of these electric charges. He was the first to prove the presence of carbonylsulphide in the hot water of the well at Harkány, and that of the fluoride in the hot water of the well in the Budapest City Woods. At the turn of the century began the examination of radium emanation in indigenous hot waters, mainly of those at Budapest (GY. WESZELSZKY), being this an important factor in the interpretation of medicinal waters.

To discuss the occurring hydrogeological problems an independent organization was requested, yet the postwar years after World War I were not suitable to establish an independent Hydrological Society, thus in 1917 only a section organized within the *Hungarian Geological Society* was formed counting 79 members. The publications of the *Hydrological Section* appeared from 1921 on in the *Hydrological Bulletin*.

Subsurface water exploration in Hungary between the two World Wars

Dr. Kálmán Korim*

Judging the results of hydrological investigations between the two World Wars from certain historical perspective several trends and characteristics can be recognized reaching the state of full utilization in our days only.

Being hydrogeology a relatively new science, during the first period of its development it was cultivated by some outstanding personalities of Hungarian geology, not specialized in hydrogeology only, but dealing with many branches of geology. Some of these scientists were in fact all-round men of science. These researchers created sometimes real schools around their personality having a great professional influence upon their fellow-researchers and upon the whole scientific life.

At the beginning of this period the development of subsurface water exploration was very much influenced by the severe economic position of the, in area strongly reduced, country. The area left was overwhelmingly a basin territory containing a high amount of subsurface waters. Yet, at the same time, increased attention had to be given to the water reserves of the Mesozoic formations, the more, because the reserves of high value mineral and medicinal waters are related to the karstic and fissure waters in the Mesozoic formations. The pioneering researchers recognised the economic importance of subsurface waters already at the beginning and realized that the significance of subsurface waters will continuously grow with time.

The investigation of subsurface waters was much promoted by the formation of a hydrological section within the Hungarian Geological Society in 1917. The aim of the section was to study the hydrological and hydrogeological conditions of the country and to develop the science of hydrology. The first three volumes of the Hydrological Bulletin appeared, as an appendix of the Geological Bulletin (1918—1920), but beginning with 1921 it was published independently giving a forum for hydrological research, prospecting and publications.

Systematic *groundwater* surveying, based on proper scientific principles began in the mid-twenties under the guidance of S. ROHRINGER. First a grid of observation wells was created between Taksony and Baja in the Danube—Tisza midlands. Based upon the observations carried out in these wells a contourline map of the water table was completed showing the conditions on the 2nd October, 1932. The map is quoted in several handbooks as well. From 1933 the groundwater observation grid was expanded by the Hydrographical Institute over the Great Hungarian Plain as a whole. The groundwater contourline map of Budapest was compiled by H. HORUSITZKY in 1935 and T. GEDEON carried

* Author's address: H-1143 Budapest Ilka u. 33.

out groundwater-flow observations in the Tisza-valley. Detailed groundwater investigations were made in the Soil Research section of the Hungarian Royal Geological Institute by P. TREITZ and L. KREYBIG. The pedological maps completed by this section show also the water storage capacity of soils, and other important hydrological parameters.

All the above groundwater investigations and observations rendered not only immediate advantages for agriculture and irrigation, but laid a solid foundation of more extensive and more profound, very successful groundwater surveying, developed after World War II. by the Hungarian Geological Institute (MÁFI) and by the Hydrological Scientific Research Institute (VITUKI) leading to international reputation.

A. VENDL described the origin and accumulation of bitter waters (Epsom-salt waters) occurring at Southern-Buda. His description is still up-to-date even today. Similar investigations were made by A. LIFFA on the „Mira” bitter water occurring at Jászkarajenő, and by Z. SCHRÉTER on the bitter waters occurring at Bana. The natural soda waters occurring at Balatonfüred and related partly also to groundwaters were reexamined by L. LÓCZY, JR. in 1930.

With respect to *formation waters* or *artesian waters* it is well known that due to the geological conditions in the Hungarian basin, these can not be explored but by deep well drillings. The ratio of artesian wells to population and to area in the Hungarian-Basin is probably one of the highest in the world.

The Hungarian Geological Institute collected, observed, arranged and interpreted all geological and hydrological data derived from the drilling of artesian water wells under its supervision. Leading personalities in this work were T. SZONTÁGH, J. SÜMEGHY, and E. R. SCHMIDT.

The manysided activity of J. SÜMEGHY contributed to a great extent to the development of the science of subsurface water surveying. Thus, e.g.: by the measurement of the outflow temperature of the water in more than 500 artesian and other drilled wells he computed the geothermal temperature values with respect to the whole Great Plain. His related initiatives were fully expanded in the fifties when a large scale geothermic research began. In addition SÜMEGHY made some far reaching conclusions with respect to the relation of geothermic gradients to the substructure of the Great Plain.

The systematic and manysided work of E. R. SCHMIDT contributed to a great extent to the complex recognition of formation, and artesian waters. Surveys show, that the number of artesian wells reached some 20 thousand at the beginning of the forties. In the explanations, attached to some 22 soil-maps some account is given about the results of his detailed, and manysided research, containing not only hydrogeological data, but also technical, production, hydraulic, hydrodynamic and geothermic data as well. His observations and maps about the gas content of the artesian wells are of outstanding importance, giving some incentives to contemporaneous and later hydrocarbon prospecting. His maps, showing the occurrences of waters containing gases are now utilized in the preparation of a new map compiled for water economy purposes. He also studied intensively the behavior of gaseous artesian wells, the problem of water waste and the life span of artesian wells.

The *thermal waters*, occurring in the basin sediments deserve special attention, due to their economic importance. As it is well known the exploration and development of thermal waters was bound always to hydrocarbon prospecting. An outstanding personality of thermal water prospecting was F. PÁVAY-

VAJNA. The wells drilled to find hydrocarbons did not find any significant pools, but some of them yielded a high amount of thermal water. PÁVAY-VAJNA recognized the possibilities hidden in thermal waters and advocated their utilization. The wells Hajdúszoboszló-I. and II., Karcag-Beregfürdő I. and II., Debrecen I. and II. and Tiszaórs I. yielded a big amount of thermal water with some natural gas, supporting the establishment of thermal baths, giving restoration of health and recreation to several ten thousand people day by day. Especially Hajdúszoboszló was developed into a recreation centre of high reputation also abroad. Interesting to note, that the thermal water wells of Hajdúszoboszló are in a zone of rich natural gas accumulation, discovered in the sixties.

Immediately after World War I. great emphasis was laid upon the scientific and practical examination of *karstic thermal waters* known and utilized in the area of Budapest. Outstanding personalities of this work were some professors of the Technical University at Budapest, such as e.g.: F. SCHAFARZIK, A. VENDL and F. PAPP. The results of their investigations were published in several papers and monographies.

The investigations were later extended over a larger area, where karstic thermal waters occur in fractured, karstic carbonaceous reservoir rocks.

Some studies about the genesis of different waters, based on a high number of analyses, were also published. F. PAPP made an attempt to arrange the medicinal water sources according to their origin in different groups. Gy. VESZELSZKY examined the problem of juvenile waters and their radium emanation phenomena. E. SZÁDECZKY-KARDOSS studied the different types of artesian waters in the Great Hungarian Plain and examined their value to indicate key horizons.

The above mentioned prospecting and research activity indicates a continuously growing development. The geologist-hydrogeologist generation acting between the two World Wars kept and further developed the scientific heritage inherited from the predecessors. The present generation also received a highly valuable heritage from the previous generation. It is an obligation to keep the noble traditions alive, which made Hungarian water prospecting and hydrogeological research great and fascinating. This is the best way to remember the pioneers.

Development of principles related to subsurface water prospecting in Hungary

*Dr. András Rónai**

Some hundred years ago water requirements were covered also in Hungary, like in any other country, from groundwater resources.

Prospecting for subsurface waters in deeper lying formations began with the activity of V. ZSIGMONDY. He was an engineer and as such was probably more interested in the technical challenge of deep well drilling as in water production proper. Yet being a real researcher he showed interest for everything connected with his work, observing the penetrated strata, carefully collecting samples, extracting and examining the fossils found in the rock samples, thus performing also some kind of geological work and calling the attention of geologists to his historical geological findings. Despite the endeavours of V. ZSIGMONDY, artesian well drilling remained for a few decades a mere technical task, resulting in many dry holes.

The examination of the formations, penetrated by drillings, began at the turn of the century only with the work of the geologist GY. HALAVÁTS, initiating the development of Hungarian hydrogeology. In addition to the artesian waters, attention is given also to the karstic waters especially there, where high amount of water is needed, but no surface streams are available. The study of karstic waters begun by some miners, but soon it was taken over by geologists. The prevention of waterflooding of the mines requested a profound knowledge of stratigraphical and tectonical conditions. With respect to water production the geologist had to be consulted before locating wells or water works to lift karstic water. Control of artesian wells, steadily growing in number, became the task of the Hungarian Geological Institute. The importance of technology was superseded by science and geology, leading to the formation of a new branche of geoscience, i.e.: hydrogeology.

The geologists paid an ever growing attention to karstic water and artesian water problems and totally neglected the problems of groundwaters. Probably the reason for this phenomenon was the fact, that groundwaters are mainly important in the big plains, which are the least interesting for the geologists, because the big basins are usually covered by vast expanses of the most recent sediments without any outcrops of older formations and without any mineral deposits.

The groundwater remained therefore a problem for the civil engineer. The importance of the groundwater and groundwater flow was first recognized in Hungary by some civil engineers working on the regulation of the Tisza river to prevent devastating floods. P. VÁSÁRHELYI, in charge of the works, and his

* Author's address: Hungarian Geological Institut H-1143 Budapest Népszádion út. 14.

associates recognized, that at flood time also the level of the groundwater, i.e.: the water-table will also rise and if reaching the surface behind the dams it may cause great damage to the protecting system. Some observation wells were established and existing wells were utilized as observation wells. When the dam system was completed the observation service became forgotten. The service was started again considerably later due to an argument about alkaline formation in the soil through which agrogeologists working on the Great-Plain, and civil engineers working on river regulation and draining the swamps confronted each other. The construction of observation wells was started by Professor ROHRINGER (Technical University, Budapest) in the Danube—Tisza Midlands to observe the fluctuation of the groundwater table. Later it was taken over by the *Hydrographical Institute* under the supervision of the Ministry of Agriculture followed by VITUKI, both of them being engineering institutions, completing the wells, carrying out observations, collecting, interpreting and storing data with technical exactness.

The only contribution of geology was in this period the examination of hydrogeological conditions in the area of Budapest, compiled by H. HORUSITZKY. The study was a mere descriptive one, without any investigation of the origin of groundwater, of its flow beneath the surface, of the reasons causing fluctuations of the groundwater-table, and of the special problems of groundwater chemistry.

At the same time the Hungarian Geological Institute showed more interest towards the artesian wells and E. R. SCHMIDT compiled a register of artesian wells, parallel to the agrogeological mapping of the Great Plain in the thirties. Till now both: the geological and engineering activities involved data-collecting only.

Meanwhile a third party: the forestry appeared also in the investigation of groundwater behaviour. E. L. IJJÁSZ, while investigating the effect of forests on the position of groundwater in 1938 started the scientific examination and explanation of groundwater fluctuation.

This work was continued by Dr. J. BOGÁRDI, a civil engineer, carrying out deductive studies about groundwater motion by interpreting the data obtained from the Hydrographical Institute. At the same time J. SÜMEGHY (Hungarian Geological Institute) initiated the accurate mapping of all water resources in the country. Country-wide some 1.2 million wells were accurately recorded (type, depth, water level, yield, etc.). The conclusions of the geologists were quite contradictory to those of the engineers, with respect to the origin of groundwater, to the reasons of water-table fluctuations, to the changes of chemical properties, etc. provoking a vivid argumentation over some years to come promoting a better acquaintance with the groundwater neglected for so long. The groundwater now occupies a prominent place in the hydrological literature.

By the concentration of all hydrological tasks country-wide in one organization, i.e.: in the *Hungarian Hydrological Authority* (OVH) the engineers took over the supervision of Hungarian water resources. The engineers requested precise numerical data about subsurface water resources (including groundwater), about the supply of water reserves, about consumption, etc., to establish a country-wide balance of water resources. The Geological Institute was not able to satisfy these requirements, therefore the Hydrological Authority wanted to take over water prospecting and it was decided that any consulting about the exploitation of subsurface water resources became under its authority.

Now the scientific examination of groundwater resources is supplemented by technical examinations, applying the laws of physics and mechanics, and observing subsurface hydrodynamics. Hydrology was further developed by the application of reservoir engineering knowledge built up in the oil fields, applying the results of subsurface geophysics, rendering highly valuable data not only for hydrocarbon exploitation, but also for water production and reserve estimation.

Thus water prospecting became also a branche of engineering sciences. In addition to hydrogeology the term geohydrology was introduced laying more emphasis upon hydrology, i.e. upon its engineering aspects. Also the content of the *Hydrological Bulletin* was correspondingly changed. The bulk of the several thousand strong membership of the Hydrological Society consists of engineers and an overwhelming part of the publications are engineering papers.

All of the above disciplines were united especially in hydrocarbon prospecting: utilizing geology, geophysics, physics, physical-chemistry, chemistry and mathematics as well as drilling technology to investigate the behaviour of formation fluids present in the rock formations in different physical state, observing their composition, effects and flow conditions, investigating their origin and accumulation. In this respect geology commands again an increased importance.

Up-to-date subsurface water prospecting similarly to hydrocarbon prospecting, became a complex operation based upon the methods, procedures and principles of the above mentioned disciplines. It was also recognized that groundwaters, formation waters, subsurface and juvenile waters, karstic waters, thermal waters, mineral waters can not be studied individually, being in close interrelation with each other, forming uniform hydrodynamic units as part of the big circulation system beneath the surface in addition to that above the surface of our planet.

ÉRTEKEZÉSEK

Hiperszalin tavi dolomitképződés a Duna–Tisza közén

Dr. Molnár Béla

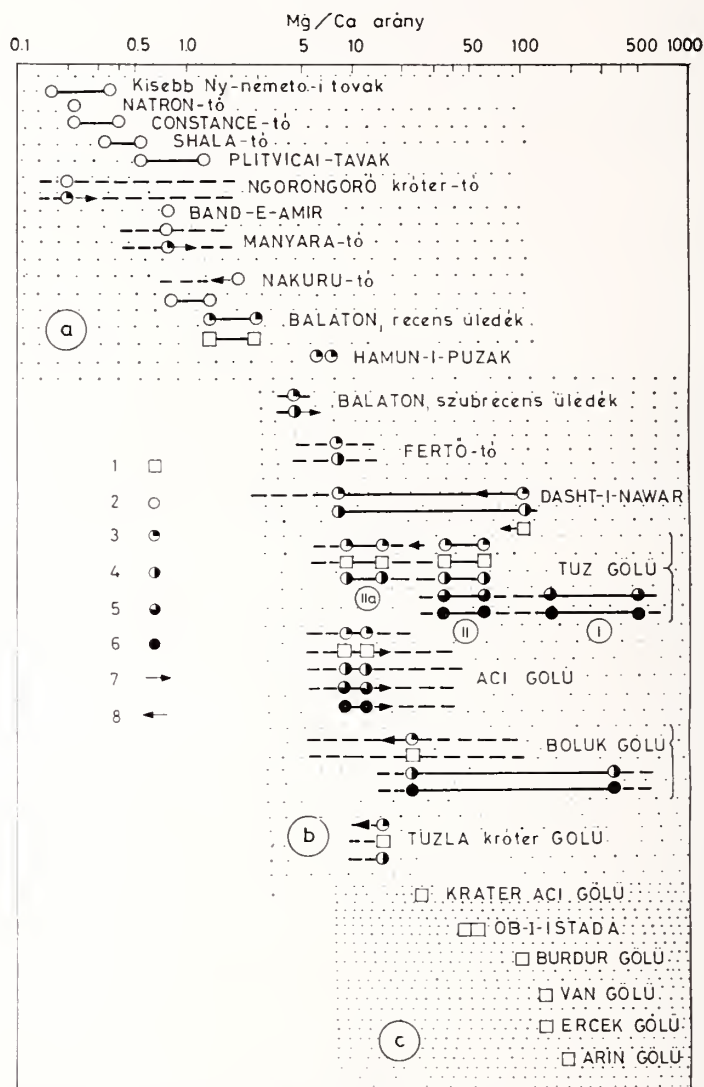
(9 ábrával, 2 táblázattal, 2 táblával)

Összefoglalás: A Duna–Tisza közti szikes tavakban a nyári aszályok okozta erős párolgás és a növényzet CO_2 elvonó hatására nagy sókoncentrációjú, erősen lúgoskémhatású víz alakul ki. Ehhez a tóvízhez az őszi csapadékkal hirtelen nagymennyiségű édesvíz jut, amely csökkenti a sótartalmat és a kicsapódásban versenyző Na^+ és K^+ mennyiségét, de megemeli a tóvíz Mg/Ca arányát. A folyamat eredményeként a tavakban, miután a tóvíz Mg/Ca aránya általában 7–12 közötti, elsődleges ásványként a kisebb energiát igénylő nagy magnézium tartalmú kalcit válik ki, amely a visszamaradó pórúsvíz Mg/Ca arányának további emelkedésével koradiagenetikus úton dolomittá alakul át.

Az utóbbi 25 évben megnövekedett igény és a korábbinál lényegesen több műszeres vizsgálati lehetőség a szedimentológia jelentős fejlődését eredményezte. A szedimentológiai kutatásoknál igen gyakran használjuk az aktuálist, amelynek eredményeként az utolsó évtizedben egymás után jelentek meg a recens üledékképződési környezetekkel foglalkozó nagy összefoglaló munkák (REINECK, H. E. — SINGH, I. B. 1973, MILLIMAN, J. D. 1974, GINSBURG R. N. ed. 1975, WALTER, M. R. ed. 1976). Közismertek a Bahama-pad, vagy a Perzsa-öböl környéki sabkha fácies tanulmányai is (PURDY, E. G. 1963, SHINN, E. A. — GINSBURG, R. N. 1964, PURSER, B. H. ed. 1973). Mindezekre azért van szükség, mert a fosszilis környezetek tanulmányozásánál az üledékképződésre a folyamat eredményéből kell következtetni, így az üledékképződés sok érdekes, összefüggéseket feltáró jellemző vonása rejtve marad. Recens környezetek tanulmányozásánál azonban mindezek feltárulnak és a folyamat lépésről lépésre követhető. A megfigyelések birtokában azután biztosabb következtetések tehetők a földtani múlt fáciesekre is. Jelen munkánk is ilyen aktuálgeológiai problémát óhajt bemutatni.

A dolomitképződés a földtani kutatásnak még ma sem teljesen megoldott kérdése, pedig gazdaságilag, különösen a pórúsvíz kialakulását és fejlődését tekintve igen jelentős probléma. A Föld szénhidrogén készletének ui. nagyobb hányada karbonátos kőzetekhez, többek között dolomitokhoz kötött. Így bármilyen kutatásnak, amely a kérdés megoldásában valamit is segít, vagy előbbre viszi azt, jelentősége van.

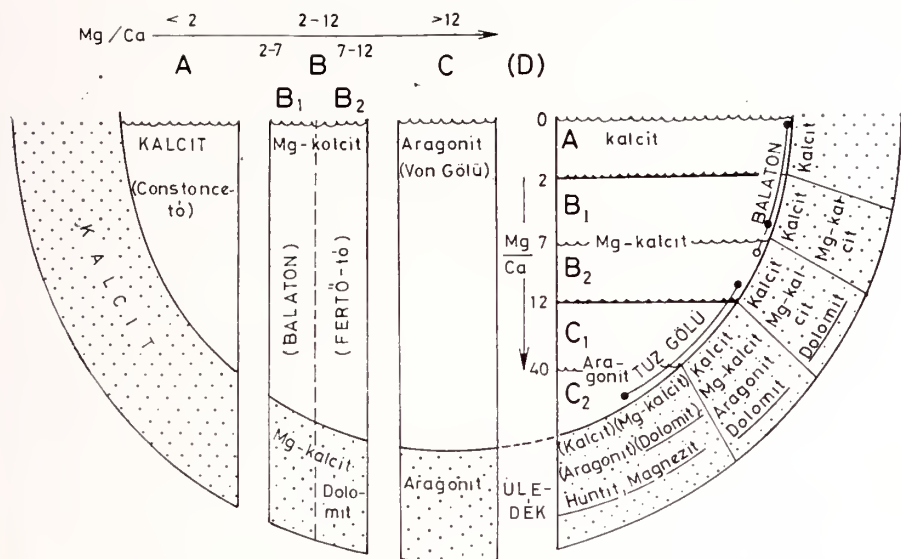
A recens tengeri karbonátképződéssel már sokan foglalkoztak. Kevesebb figyelmet fordítottak azonban a *szárazföldi tavi karbonátképződésre*, pedig a földtani múltban is jelentős volt a szárazföldi tavi karbonátképződés. Magyarországon pl. a mecseki perm képződményekben található karbonát, főleg dolomitközbetelepülések, de az alsópannonban is jelentkeznek dolomitrétegek.



1. ábra. A különböző tavak karbonátarányai a tó- vagy pórúsvíz Mg/Ca arányának függvényében (MÜLLER, G.—IRION, G.—FÖRSTER, U. 1972. szerint). Jelmagyarázat: 1. Aragonit, 2. Kalcit kis Mg-tartalommal, 3. Kalcit nagy Mg-tartalommal, 4. Dolomit, 5. Huntit, 6. Magnezit, 7. Nagyobb Mg/Ca aránynál alakult ki, 8. Kisebb Mg/Ca aránynál alakult ki

Fig. 1. Carbonate ratios of different lakes versus Mg/Ca ratio of lake- and pore water (G. MÜLLER—G. IRION, U. FÖRSTER 1972). Legend: 1. Aragonite, 2. Calcite of low Mg content, 3. Calcite of high Mg content, 4. Dolomite, 5. Huntite, 6. Magnesite, 7. Formed at a higher Mg/Ca ratio, 8. Formed at a lower Mg/Ca ratio

Az utóbbi években MÜLLER, G.—IRION, G.—FÖRSTER, U. (1972) alapvető munkája összegezte a szerves eredetű tavi karbonátképződésre vonatkozó ismereteket. Huszonöt különböző vízkémiai és sótartalmú tó vizsgálata alapján megállapították, hogy az elsődleges karbonátásványok: kalcit, nagy magnézium tartalmú kalcit, aragonit és a víztartalmú magnéziumkarbonát, valamint a másodlagos (diagenetikus) karbonátok: dolomit, huntit és magnezit képződése a tavak, vagy a lerakódott üledék pórúsvízének magnézium/



2. ábra. A tavi karbonát-formációk modellje az „állandó” (balra) és a „dinamikusan változó” (jobbra) tavakban. A D állapot az, amellyel az általuk tanulmányozott területen nem találkozunk. Ez a nagyon nagy Mg/Ca arányú koncentrációjú előforduló elsődleges vizes Mg-karbonátot foglalja magába

Fig. 2. Model of lacustrine carbonate formations in „stationary” (left) and „dynamically changing” (right) lakes. State D is that which has not been met with by the authors in the study area. This comprises the primary aqueous Mg-carbonate occurring in concentrations of very high Mg/Ca ratio

kalcium arányától függ. Másodlagos karbonátok csak ott találhatóak, ahol a tavi üledék nagy magnézium tartalmú kalcitot tartalmaz és a vízben a Mg/Ca arány hétnél nagyobb (1. ábra). Megállapították azt is, hogy a tengeri és a szárazföldi tavi karbonátképződés között alig van különbség, ami van az az, hogy a tengeri környezetben a kis magnézium tartalmú kalcit hiányzik. Ennek az az oka, hogy a tengervíz Mg/Ca aránya igen jelentős, 5 körüli és ez kis magnézium tartalmú kalcitkiválást nem tesz lehetővé.

Az elsődleges karbonátásványok képződésének három fő folyamatát különböztetik meg: a CO₂ elvonás, az evaporizációs koncentrációzás és a nagyobb sótartalmú vizek keveredésének hatására létrejövő karbonátképződést. Az első csoportot főleg humid (1. ábra a), a másodikat uralkodólag arid klíma alatt (1. ábra b), míg a harmadik csoportot az anatóliai tavaknál figyelték meg, ahol a nagy sókoncentrációjú tavakba az őszi évszakban nagymennyiségű normális kémiai összetételű folyóvíz jut be (1. ábra c). Itt a keveredési zónában aragonit válik ki.

MÜLLER, G.—IRION, G.—FÖRSTER, U. a kapott eredmények alapján a tavi karbonátképződési folyamatok értelmezésére és osztályozására modellt dolgozott ki (2. ábra). A 2. ábra a tanulmányozott területek elsődleges és diagenetikus karbonátjainak leggyakoribb magnézium és kalcium arányait összegezi. Bal oldali része azokat a tavakat mutatja be, ahol a Mg/Ca arány változása általában kiegyensúlyozott. Ezért ezeket a tótípusokat a szerzők „állandóknak” tekintik. Az ábra jobb oldali része pedig a „dinamikusan változó” tavak Mg/Ca arányát mutatja be, azokét, amelyeknél a változás szélsőséges értékek között ingadozik. Ezeknél a tavaknál az évszaktól függően a karbonátképződésnek és diagenézisnek több fázisa különböztethető meg.

Az A: csoportba azok a tavak tartoznak, amelyeknél a Mg/Ca arány 2-nél kisebb. Itt kis magnézium tartalmú kalcit válik ki. Az üledékben a lerakódás során diagenetikus változás nem fordul elő. A B₂:-nél a Mg/Ca arány 2 és 7 között van, és nagy magnézium tartalmú kalcit ülededik le. Az üledékben diagenetikus változás itt sem történik. A B₂:-nél a Mg/Ca arány nagyobb mint 7, de kisebb mint 12. A B₂-hez hasonlóan elsődleges ásvány a nagy magnézium tartalmú kalcit. Az üledékben a nagy magnézium tartalmú kalcit rovására azonban dolomit képződik. A C:-nél a Mg/Ca arány 12-nél nagyobb, aragonit válik ki és az üledékben belül egyenesen extrém Mg/Ca arány mutatkozik. Diagenetikus karbonátok itt

nem fordulnak elő. A *D*-nél nagyon nagy a Mg/Ca arány és nagy a magnézium koncentráció is. Ilyen feltételek mellett víztartalmú magnézium-karbonátok (hidromagnezit és nesquehonit) várhatók. A Tuz Gölü vizét kísérletileg bepárolva, csak 500-nál nagyobb Mg/Ca aránynál és 34 g/l magnézium koncentrációnál jelent meg a hidromagnezit.

A Balaton vize ma az *A* és a *B*₁ csoportba tartozik, a *B*₂ állapot a Balatonra néhány évezreddel ezelőtt volt jellemző. Az üledékekben ui. a tófenék felszínétől kb. 1 méterre jelentkezik először dolomit (MÜLLER, G. 1969, 1978). A Tuz Gölü az évszakos változások során a legextrémebb Mg/Ca arányával a *B*₂—*C*₁ és a *C*₂ állapotot tartalmazza. Ilyenkor a tó ideális környezet a pórúsvíz által okozott diagenetikus dolomitképződésre. A *B*₂ állapotnál a nagyobb mennyiségű nagy magnézium tartalmú kalcit jelenléte a dolomit előjele, amely a Mg/Ca arányának további növekedésével huntittá és magnezitté alakul át (MÜLLER, G.—IRION, G. 1969).

Megállapítható tehát, hogy a tavi diagenetikus karbonátképződésre korlátozottak a lehetőségek. Amelyik tó vizében közepes a Mg/Ca arány, ott nagy magnézium tartalmú kalcit ülepedik le, ami a lerakódás után, amennyiben a pórúsvíz Mg/Ca aránya 7-nél nagyobb, szükségszerűen dolomitá alakul át. A továbbiakban a dolomitból a 40 körüli Mg/Ca aránynál huntit vagy magnezit lesz.

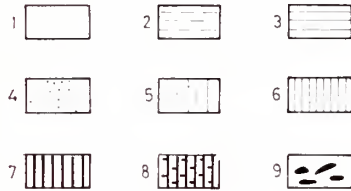
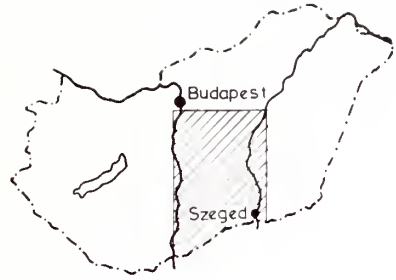
A Duna—Tisza közti karbonát elterjedése és kifejlődése

Régóta ismeretes, hogy a Duna—Tisza közti futóhomokterület mélyedéseiben, az ún. semlyékekben gyakran található holocén korú, korábban mészszipanak és „réti mészkőnek” leírt képződmények (3. ábra). A talajkutatók megfigyelései mellett részletesebb földtani kifejlődésükkel MIHÁLTZ I. — M. FARAGÓ M. (1946), majd KRIVÁN P. (1953) foglalkozott. SMAROGLAY F. (1939) különösen képződésükre vonatkozóan tett fontos megfigyeléseket. ZÓLYOMI B. (1953) és M. FARAGÓ M. (1966, 1969) a területen található szikes tavak kutatása során pollen tartalmukat, MUCSI M. (1963, 1966) csigafaunájukat írta le. Megállapításuk szerint képződésük a holocén száraz mogyoró szakasz végére is a tölgy szakasz első felére tehető.

Kémiai összetételüket tanulmányozva többen is megállapították, hogy uralkodólag CaCO₃-ból állnak, de összetételükben a kalcium mellett a magnézium is jelen van. MIHÁLTZ I. — M. FARAGÓ M. munkájukban külön CaCO₃ és külön MgCO₃ jelenlétére gondoltak. Csupán NEMECZ E. utalt DTA vizsgálati eredményei alapján arra, hogy a karbonátiszap felépítésében esetleg a dolomit is részt vehet (in KRIVÁN P. 1953).

Az alföldi szikes tavak kutatása a Szegedi Akadémiai Bizottság anyagi támogatásával több mint egy évtizede folyik. Ennek kapcsán sor került a mai Duna—Tisza közti szikes tavak, de a régmúlt ma már futóhomokkal betemetett és csak üledékeiben jelenlevő szikes tavak kutatására is. Az elért eredményeket számos munka ismertette (MIHÁLTZ I.—MUCSI M. 1965, MUCSI M. 1965, M. FARAGÓ M.—MUCSI M. 1971, ANDÓ M.—MUCSI M. 1967, MOLNÁR B. 1970, 1971, MOLNÁR B.—MUCSI M.—MAGYAR L. 1972, MOLNÁR B.—SZÓNOKY M. 1974). Az utóbbi évek munkái kifejlődésükre, kémiai- és közettani összetételükre, mikrofaciésükre és keletkezésükre vonatkozóan különösen sok új ismeretet hoztak (MOLNÁR B.—M. MURVAI I. 1975, 1976, MOLNÁR B.—M. MURVAI I.—HEGYI-PAKÓ J. 1976, MOLNÁR B.—KUTI L. 1978/a, 1978/b, MOLNÁR B.—SZÓNOKY M.—KOVÁCS S. 1978).

A Duna—Tisza közén a semlyékekben a karbonát vagy közvetlenül a löszre, vagy pedig a futóhomokra települve 0,3—1,10 m-es vastagságú. A karbonátoknak két típusát lehet megkülönböztetni. Főleg a Duna—Tisza köz DK-i részén,



0 50 km

3. ábra. A Duna—Tisza köze földtani térképe és a semlyékek (mal és egykori tavi üledékképződési környezetek) elterjedése. J e l m a g y a r á z a t : 1. Alluvium, 2. Nagy karbonáttartalmú ártéri üledék, 3. Szikes lósz, agyag és homok, 4. Futóhomok, 5. Lószös homok, 6. Típusos lósz, 7. Alluvialis lósz, 8. Agyagos lósz, 8. Karbonátot tartalmazó semlyék
 Fig. 3. Geological map of the Danube—Tisza Interfluve and the occurrence of natron lakes (recent and ancient lacustrine sedimentary environments). L e g e n d : 1. Alluvium, 2. Flood-plain sediment of high carbonate content, 3. So-lodized loess, clay and sand, 4. Wind-blown sand, 5. Loessic sand, 6. Typical loess, 7. Alluvial loess, 8. Argillaceous loess, 9. Carbonate-containing small lakes

általában futóhomokra települve, alul 0,2—0,6 m-es vastagságú kemény karbonátkőzet fejlődött ki. Erre 0,2—0,4 m-es vastagságú laza karbonátiszap rakódott le (I. tábla). A Duna—Tisza köz egyéb helyein az alsó kemény karbonátkőzet hiányzik és csak laza 0,2—0,8 m-es vastagságú karbonátiszap fejlődött ki.

1. Ahol a kemény karbonátkőzet hiányzik, ott a karbonátiszap-keletkezés és kifejlődés szerint három szintre osztható:

a) A karbonátiszap alja uralkodólag nagyobb karbonáttartalmú fedőjén szivárgó és áthaladó vízből származik. Vastagsága 0,3—0,4 m, de még ugyanazon lencsén belül is igen változik. A lefelé szivárgó karbonátos oldat a tófenék finom vagy aprószemű homokját, esetleg löszét itatta át. A kivált karbonát elsősorban a homok pórusait töltötte ki. Felfelé a következő részbe éles határ nélkül megy át. Karbonáttartalma a laboratóriumi vizsgálatok szerint igen változó, általában azonban 25—50% közötti és erősen függ a lefelé és oldal-

irányban szivárgó víz mennyiségétől, amelyet a mindenkori morfológia erősen befolyásol. A felette levő középső résztől azzal is elválik, hogy sósavban oldhatatlan maradéka főleg finom- és aprószemű homok, ha löszre települ, löszfrakciójú.

b) A karbonátiszap középső része 0,6—0,8 m vastag, gyakran 70—80%-os karbonáttartalommal. A karbonáttartalom ugyan nem mindig éri el ezt a hányadot, legtöbbször azonban mégis 50%-nál több. Oldhatatlan maradékának szemecsőszetetele a réteg aljához hasonló, csak jóval kevesebb. Ez a képződmény szárazon fehér, szürkésfehér, laza szerkezetű. Puhatestűeket ritkán tartalmaz, akkor is mindössze egy-két fajt.

c) A karbonátiszap felső része 0,1—0,3 m vastag. Karbonáttartalma kevesebb a középső részénél, azaz az alsó részéhez hasonlóan 25—50%. A tavak vízzel legtovább borított részében rakódott le. A karbonátiszap szint teteje, az alsó és középső részétől elsősorban abban különbözik, hogy oldhatatlan maradékában több az agyag, ezért kiszáradás után 10 cm mélységig is megrepedezik.

2. Főleg a Duna—Tisza köze DK-i részén, elsősorban futóhomokra települve 0,2—0,7 m vastag keményebb karbonátkőzet és felette 0,2—0,5 m-es laza karbonátiszap rakódott le. Ezt a kifejlődést a következő részekre lehet tagolni:

a) Alul mindenhol vörös foltos, eres, lazább szerkezetű, homokos karbonátkőzet fejlődött ki. Ennek vastagsága maximálisan 0,2—0,3 m. A kőzetben a karbonátkötőanyag és a homokszemcsék 50—50%-ban vannak jelen. Kialakulása ennek is valószínűleg a fedőjén szivárgó és áthaladó vízhez kötött. A fedője felé éles határ nélkül, de jól felismerhetően megy át (I. tábla a).

b) A felette települő rész 0,3—0,5 m vastag kemény, tömött világos szürke karbonátkőzet, amelyben az egykori növényzet nyoma is felismerhető. A növényi gyökerek mentén gyakran lyukacsos. Rétegzést nem, vagy csak ritkán mutat. A homokszemcsék a kőzetben szabad szemmel nem, vagy csak ritkán ismerhetők fel. Karbonáttartalma 70—80% körül van. A fedőjétől éles határ választja el. Korábban a falusi házak, tanyák alapozásához is felhasználták (I. tábla b).

c) A következő rész mindössze 5—8 cm-es vastagságú, igen kemény, gyakran 80% feletti karbonáttartalmú, sötétebb szürke karbonátkőzet, népi nevén pecsmög, amely lefelé és felfelé is éles határral és réteglappal zárul. A kőzet réteglapján mély repedési nyomok, repedési kitöltések, zsugorodás okozta besüllyedések, a réteglapra merőleges metszetben pedig makroszkóposan is jól látható zárt és nyílt, részben kitöltött gyökér és gáz pórusok figyelhetők meg (I. tábla c, II. tábla, 1—2 felvétel).

d) Éles határral, átmenet nélkül 0,3—0,6 m-es vastagságban laza és az 1. pontban középső rétegtagként már megismert kifejlődéshez teljesen hasonló fehéres szürke karbonátiszap következik, amelynek karbonáttartalma 50—60% körül van. Felső része, mint ahogy az az I. táblán is látható, gyakran talajosodott (I. tábla d).

Az utóbbi években a kémiai összetétel és a kristálytani szerkezet felderítésére számos típusmintából röntgendifraktométeres, scanning-elektronmikroszkópos és derivatográfós felvétel készült. A mikrofácies-tanulmányok során felhasznált vékonyesizolatokat pedig a kalcit és a dolomit elkülönítésére Na-alizarin-szulfonátos eljárással festettük meg. Mindezek a vizsgálatok azt bizonyították, hogy mind a karbonátiszap, mind pedig a kemény karbonátkőzet uralkodólag dolomit összetételű. Alapanyaguk dolomikritből áll. A kemény dolomit pórusai a diagenézis során részben már kitöltődtek. A pórusok falán koncentrikusan azonban nem dolomikrit, hanem rostos és druzás kalcipátit vált ki. A vizsgálatok azt is egyértelművé tették, hogy a dolomitképződés a holocén tölgy szakaszában nem fejeződött be, hanem ma is tart (MOLNÁR B. — M. MURVAI I. — HEGYI-PAKÓ J. 1976, MOLNÁR B. — SZÓNOKY M. — KOVÁCS S. 1978).

A dolomitiszap és a dolomit szövettani vizsgálati eredményeiről, pórusaik kialakulásáról és fajtáiról, a lithifikációs és diagenetikus folyamatok során végbement átalakulásokról következő tanulmányunkban számolunk be.

A Duna—Tisza közti tavi dolomit és dolomitiszap képződése

A Duna—Tisza közti tavi dolomitok és dolomitiszapok képződésében, a biológiai vizsgálati eredményekre alapozva, az evaporizációnak, valamint a növények tavaszi és nyári CO_2 elvonó hatásának tulajdonítottunk nagyobb jelentőséget (DVIHALLY Zs. 1970, MOLNÁR B. — M. MURVAI I. — HEGYI-PAKÓ J. 1976). MÜLLER, G. — IRION, G. — FÖRSTER, U. (1972) kutatási eredményeit alkalmazva úgy gondoljuk, különösen a dolomit kialakulását illetően tovább tudtunk lépni. A következőkben erről számolunk be.

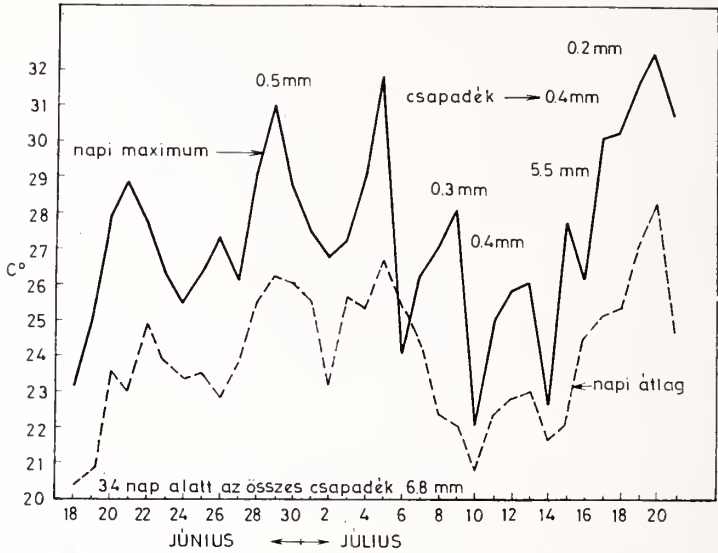
A dél-alföldi szikes tavak MTA Szegedi Bizottsága anyagi támogatásával történt kutatásában a geológusokon kívül biológusok és vízkémikusok is részt vesznek. A Kiskunsági Nemzeti Park megalakulása óta különösen intenzívvé vált a Parkhoz tartozó szikes tavak tanulmányozása. Ennek kapcsán számos szikes tóból rendszeres vízmintavétel, illetve kémiai elemzés történt (SZÉPFALUSI J. 1970, 1976, 1977). A tavak földtani képződményeit feltáró fúrásokkal egyidőben pedig a fúrásokból kémiai elemzésre talajvízmintákat is vettünk (MOLNÁR B. — M. MURVAI I. 1976, MOLNÁR B. — KUTI L. 1978 b). Így ma már részletesen ismerjük a tavak vizének, valamint a tavakat körülvevő talajvizeknek a kémiai jellemzőit.

A Duna—Tisza közti szikes tavak esapadékvízből és a helyi mélyedés felé szivárgó talajvízből táplálkoznak. A párolgásuk az év folyamán ui. lényegesen nagyobb, mint a felszínen a tóba jutó esapadékvíz. A hiány a talajvízből pótlódik. A sekély, alig néhány dm-es, de kivételesen is 1,8 m-es mélységű (Kiskunhalas melletti Kunfehértó) tavaknak víztömegükhöz képest igen nagy a felületük, ezért nyáron aszály idején nagy a párolgásuk és vízfelületük kiterjedése is igen változó. Sok közülük a nyári időszakban teljesen ki is szárad.

A Duna—Tisza közén a júliusi középhőmérséklet 22°C -nál több. Az 50 éves maximális átlaghőmérséklet pedig a 25°C -ot is meghaladja. Az évi 500—600 mm-es esapadék, időben nem egyenletesen oszlik meg. Néha magas hőmérsékletű több hetes aszály is előfordul. A fülöpházi Szappanoszszék tónál felállított meteorológiai állomás adatai szerint pl. az 1976. nyári aszály idején június 18-tól július 21-ig, 34 napon át az átlaghőmérséklet $24\text{—}25^\circ\text{C}$ között volt. Ugyanebben az időszakban a 12^h-kor mért maximális léghőmérséklet pedig a $27\text{—}30^\circ\text{C}$ -ot is elérte. Ilyen magas hőmérséklet mellett viszont 34 nap alatt mindössze 6,8 mm esapadék hullott le (4. ábra). A tavak vizének párolgása ilyenkor és a hasonló időszakokban igen erős.

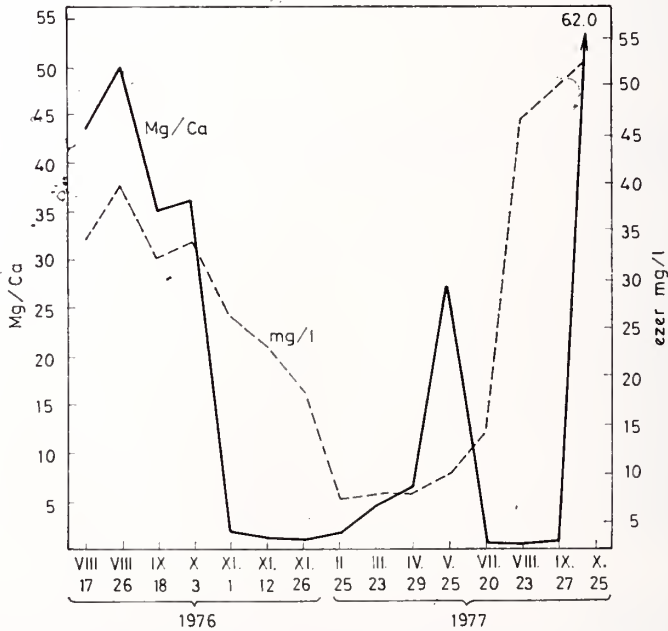
A tóvíz hőmérsékleti ingadozása rövid szakaszon belül, még napszakonként is igen jelentős. Ezért a vizekben évszakonként, de még napszakonként is nagyok a kémiai változások. Ez mind az oldott sók mennyiségében, mind pedig az ionok és kationok egymáshoz való arányában megmutatkozik. A tavak általános jellemvonása mégis a nagy összes oldott sótartalom és vizük erős lúgossága, pH-értékük nyáron 9-nél több, gyakran eléri a 10, sőt a 11 pH-t is.

Az I. táblázatban a Fülöpháza melletti Szappanoszszék tóból, a földtani fúrásokkal egyidőben, 1972. júliusában vett víz minta részletes kémiai elemzési eredményei láthatók. A tó vizének összes oldott sótartalma ebben az időszakban 15 ezer mg/l körüli volt. DVIHALLY Zs. (1970) és SZÉPFALUSI J. (1970, 1976, 1977) vizsgálatai szerint azonban szélsőséges esetekben ennél jóval nagyobb értékek is előfordulnak. Az 5. ábra a Szappanoszszék-tó 1976—77-ben mért adatait mutatja. A több mint egy éves perióduson belül 1976 nyarán 30—40



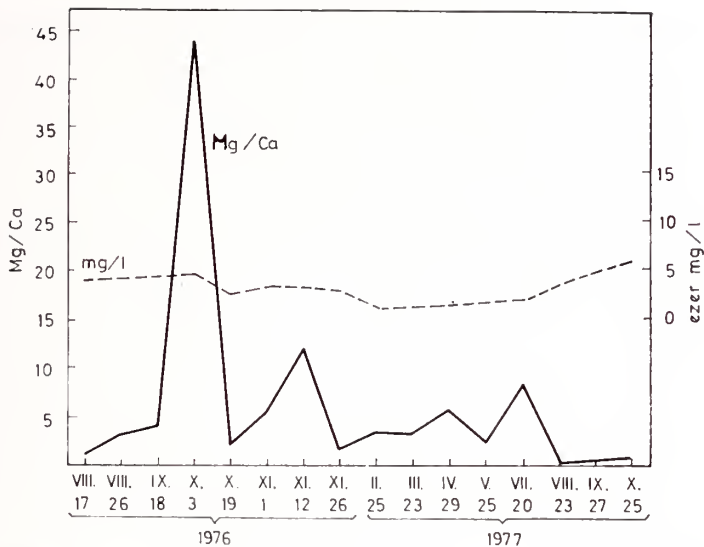
4. ábra. A Fülöpházi Szapannosszék-tónál felállított meteorológiai állomás hőmérsékleti és csapadék adatai az 1976. évi nyári aszály idején

Fig. 4. Temperature and precipitation data sets recorded at the summertime draught of 1976 by the meteorological station established at Lake Szapannosszék at Fülöpháza



5. ábra. A Szapannosszék-tó vizének 1976–77-ben mért összes oldott anyag tartalom és Mg/Ca arány változása. Az ábra SZÉPFALUSI J. (1976, 1977) adatainak felhasználásával készült

Fig. 5. Variation of the content of total dissolved solids and the Mg/Ca ratio in the water of Lake Szapannosszék as measured in 1976–77. The figure has been plotted by using the results of J. SZÉPFALUSI (1976, 1977)



6. ábra. A Szivósszék-tó vizének 1976–77-ben mért összes oldott anyag tartalom és Mg/Ca arány változása. Az ábra SZÉPFALUSI J. (1976, 1977) adatainak felhasználásával készült

Fig. 6. Variation of the content of total dissolved solids and the Mg/Ca ratio in the water of Lake Szivósszék-tó as measured in 1976–77. The figure has been plotted by using the data of J. SZÉPFALUSI (1976, 1977)

ezer mg/l körüli volt az összes oldott sótartalom. A téli hónapokban lecsökkent 7–8 ezer mg/l értékre, majd ezt követően 1977 nyarán és száraz őszén az 50 ezer mg/l értéket is meghaladta (II. táblázat). A Szappanosszék-tó a legszikesebb tavak egyike. A többi tó összes oldott sótartalma valamivel kevesebb és kevésbé ingadozó is. A Szivósszék-tóé pl., amely viszont a kevésbé szikes tavak közé tartozik, ugyanezen időszakban 1210 és 5890 mg/l között változott (6. ábra, II. táblázat).

Kérdés, hogy az összes oldott anyag milyen fontosabb kationokat és anionokat tartalmaz és a dolomitképződés szempontjából lényeges Ca^{++} és Mg^{++} mennyiség az év folyamán hogyan alakul. A Szappanosszék-tóban 1972. júliusában a tó szikes jellegének megfelelően 5698 mg/l mennyiséggel messzemenően a Na^+ vezetett. Fontos kation volt még 184 mg/l mennyiséggel a K^+ is. Az anionok közül 4059 mg/l-rel a CO_3^- volt a legjelentősebb, de lényeges volt még a Cl^- és a SO_4^{--} is. Kisebb, 3,1 mg/l mennyiségben metakovasavat is tartalmazott (I. táblázat). A tóvíz tehát nátrium hidrogénkarbonátos és kloridok típusú, fokozott szulfáttartalommal. A többi Duna–Tisza közti szikes tó is hasonló kémiai jellegű.

A II. táblázat a Szappanosszék és a Szivósszék vizének 1976. augusztusa és 1977. októberé közötti időszakra eső legfontosabb kémiai jellemzőit összegezi.

A Szappanosszék-tóban a $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ 1976–77-ben, a nyári és az őszi időszakban, igen jelentős 10–19 ezer mg/l volt. A téli időszakban lényegesen csökkent az értéke, 2800–7189 mg/l között jelentkezett. A $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ azonban az összes oldott anyagban együttesen kivétel nélkül minden esetben messzemenően a legnagyobb mennyiségben voltak jelen. A Na^+ -nak a K^+ 3–7%-át tette ki. Amikor a Na^+ nagyobb értéket mutatott, tehát a nyári és az őszi időszakban a Na^+ -nak a K^+ kisebb 3–4%-át érte el. Télen azonban ez az érték 7% körüli volt. A Szivósszék-tóban a $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ nyáron és ősszel 7–17 ezer mg/l, télen pedig 320–996 mg/l közötti értékű volt. Tehát a Szappanosszék-tóhoz teljesen hasonló a tendencia, csupán az értékek kisebbek. Ugyanez a $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ egymáshoz viszonyított arányának alakulására is vonatkozik.

A Szappanosszék-tónál a Ca^{++} -tartalom 1976. év nyarának végén és őszén, de még télen is igen kicsi, csak 1977. júliustól kezd mennyisége valamelyest nőni. 1977. októberében azonban a Ca^{++} ismét eltűnik a vízből. A Szivósszék-tóban 1976. nyarán a Ca^{++} 40–70 mg/l, majd innen a következő év júniusáig lényegesen kevesebb, 2,4–27,0 mg/l közötti értékű lesz.

A fülöpházi Szappanosszék-tó vize és a szikes tavak környéki talajvíz kémiai jellemzői
 The chemical characteristics of lake Szappanosszék in Fülöpháza and groundwater in the neighbourhood of natron lakes
 I. táblázat — Table I

Kémiai jellemzők	Szappanosszék vize 1972. július		Szappanosszék 11. sz. f. 1972. július		Hattyússzék 17. sz. f. 1972. július	
	mg/l	Than f. egyenérték %	mg/l	Than f. egyenérték %	mg/l	Than f. egyenérték %
Nátrium Na ⁺	5698,2	97,19	3421,3	97,56	1080,2	88,58
Kálium K ⁺	184,0	1,85	120,0	2,01	31,3	1,51
Kalcium Ca ⁺⁺	nyom	—	nyom	—	16,0	1,50
Magnézium Mg ⁺⁺	29,6	0,96	7,8	0,42	54,2	8,40
Vas Fe ⁺⁺	gyenge nyom	—	—	—	—	—
Ammónium NH ₄ ⁺	gyenge nyom	—	nyom	—	nyom	—
Összesen:	—	100,00	—	99,99	—	99,99
Klorid Cl ⁻	1631,7	18,08	975,2	18,03	368,2	19,58
Hidrogén karbonát HCO ₃ ⁻	3282,7	21,13	2092,9	22,48	2262,5	69,89
Karbonát CO ₃	4059,6	53,15	2400,4	52,46	—	—
Szulfát SO ₄	934,0	7,64	514,0	7,02	268,0	10,52
Metakavasav H ₂ SiO ₃	3,1	—	—	—	22,9	—
Összesen:	—	100,00	—	99,99	—	99,99
Összes oldott anyag:	15 813,9	—	9531,6	—	4103,3	—
Lúgosság	—	189,10	—	114,30	—	37,08
Összes keménység N ^o -ban	—	6,80	—	1,79	—	14,70
Karbonát keménység N ^o -ban	—	—	—	—	—	—
Kémhatás fenolftaleinre	—	Lúgos	—	Lúgos	—	Lúgos

A Szappanosszék- és a Szívósszék-tavak vizének fontosabb kémiai jellemzői SZÉPFALUSI J., (1976, 1977) szerint
 More important chemical characteristics of the according to waters of lake Szappanosszék and Szívósszék J. SZÉPFALUSI (1976, 1977)

Szappanosszék-tó					
A mintavétel időpontja	Na ⁺ + K ⁺ mg/l	Ca ⁺⁺ mg/l	Mg ⁺⁺ mg/l	Mg/Ca arány	Összes oldott anyag mg/l
1976. VIII. 17.	14 400,0	—	43,3	43,30	34 200
1976. VIII. 26.	16 882,0	—	50,0	50,0	40 180
1976. IX. 18.	13 545,0	—	35,0	35,0	32 480
1976. X. 3.	13 352,0	—	36,0	36,0	34 000
1976. X. 19.	Nem volt mintavétel				
1976. XI. 1.	10 705,0	10,0	1,8	1,80	26 680
1976. XI. 12.	10 015,0	12,0	13,0	1,08	23 350
1976. XI. 26.	7 189,0	12,0	10,0	0,83	18 700
1977. II. 25.	2860,0	9,2	13,0	1,41	7 670
1977. III. 23.	2821,0	4,0	17,0	4,25	7 710
1977. IV. 29.	2870,0	3,4	21,0	6,17	8 190
1977. V. 25.	3312,0	—	27,0	27,00	10 150
1977. VII. 20.	5 113,0	28,0	11,0	0,39	14 500
1977. VIII. 23.	10 660,0	58,0	14,0	0,24	46 630
1977. IX. 27.	18 260,0	34,0	18,0	0,52	49 760
1977. X. 25.	19 267,0	—	62,0	62,00	52 890

Legkisebb érték

A Mg⁺⁺-tartalom a Szappanosszék-tónál 1976. nyarán jelentősebb mennyiséget ér el, majd csökken és csak a következő év júliusától emelkedik újra. A Szívósszék-tónál ugyan nagyobb értékek és ingadozások figyelhetők meg, mégis hasonló tendenciát lehet kimutatni.

Általánosságban megállapítható tehát, hogy a tavak télen kevésbé szikes vizűek, pH-értékük és lúgosságuk is lecsökken és oldott karbonátot tartalmaznak. Az őszi változást elsősorban az őszi és téli csapadék okozza, amikor is nagyobb mennyiségű édesvíz kerül a tavakba, de elősegíti a növények asszimiláci-

ójának a hiánya és a disszimiláció túlsúlya is. A tavak vizében ilyenkor jelentős mennyiségű CO_2 dúsul fel, amely elősegíti a karbonát oldódását. Telen a hidrokarbonát jelentős része a Ca^{++} -hoz kötődik.

Tavaszi végén és nyár elején a felmelegedés fokozódásával a víz párolgása növekszik, amely sókoncentrációt hoz létre és a Ca^{++} és elsősorban a Ca^{++} -hoz viszonyítva a Mg^{++} relatív tartalmát növeli meg, anélkül azonban, hogy a Ca^{++} és a Mg^{++} oldhatósági szorzatának értéke arányosan növekednék. Az egész folyamat egyben a CO_2 oldhatóságát is csökkenti és ugyanebben az időszakban a növények asszimilációja az oldott CO_2 felhasználódását is elősegíti. Nyáron a legtöbb víz karbonát és hidrokarbonát tartalma szinte a Na^+ mennyiségével egyenértékű. A CO_2 fogyásával és a sókoncentráció növekedésével a pH-érték is nagyobb lesz. A nyár végén és az ősz elején ehhez a nagy sókoncentrációjú, erősen lúgos kémhatású tóvízhez a csapadékkal hirtelen nagy mennyiségű édesvíz jut. Ugyanakkor különösen az éjszakai lehűlések miatt legtöbbször a tóvíz hőmérséklete is erősen csökken. Mindez csökkenti a tóvíz sótartalmát, de nagy Mg/Ca arányt tart fenn. Ismeretes, hogy a dolomitképződés legkönnyebb módja éppen a sótartalom gyors csökkenése, amely egyúttal a kicsapódásban versenyző Na^+ és K^+ ionok koncentrációját is csökkenti (FOLK, R. L. — LAND, L. S. 1975).

II. táblázat — Table II.

Szívószék-tó					
A mintavétel időpontja	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$ mg/l	Ca^{++} mg/l	Mg^{++} mg/l	Mg/Ca arány	Összes oldott anyag mg/l
1976. VIII. 17.	1490,0	74,0	80,0	1,08	3900
1976. VIII. 26.	1646,0	41,0	127,0	3,10	4200
1976. IX. 18.	1704,0	24,0	92,0	3,83	4430
1976. X. 3.	2382,0	2,4	106,0	44,16	4750
1976. X. 19.	821,6	26,0	49,0	1,88	2630
1976. XI. 1.	1115,0	15,0	75,0	5,00	3170
1976. XI. 12.	1152,0	7,0	86,0	12,00	3150
1976. XI. 26.	996,0	26,0	24,0	1,70	2910
1977. II. 25.	320,0	17,0	58,0	3,41	1130
1977. III. 23.	340,0	20,0	61,0	3,05	1210
1977. IV. 29.	422,0	14,0	71,0	5,07	1390
1977. V. 25.	447,0	27,0	66,0	2,03	1550
1977. VII. 20.	708,0	9,0	74,0	8,20	1900
1977. VIII. 23.	1055,0	181,0	14,0	0,08	3300
1977. IX. 27.	1485,0	94,0	17,0	0,20	4860
1977. X. 25.	1333,0	202,0	65,0	0,32	5890

Legnagyobb érték

A Szapannószék-tó vizének 1972. júliusában a Mg/Ca aránya igen jelentős, 29,6 volt (I. táblázat). Ugyanennél a tónál, az 1976-ban mért adatok azt mutatták, hogy augusztustól októberig a Mg/Ca arány igen nagy 36—50 közötti. Innen a következő év áprilisáig igen kicsi, 0,83—6,17 értékű. Májusban egyszer ugyan 27 értékkel megugrott, de igazi emelkedést 62 extrém aránnyal, csak szeptemberben mutatott (5. ábra, II. táblázat).

A Szívószéknél a Mg/Ca arány mindössze egyszer, 1976. októberében volt kiugróan nagy, 44,16 értékű. Még ugyanezen év novemberében is 5—12 közötti, ezt követően azonban legközelebb csak a következő év júliusában mutatott nagyobb, 8,2 arányt.

A Duna—Tisza közti szikes tavakban a karbonátkiválást elsősorban tehát az evaporizáció idézi elő. A gyakran jelentős mennyiségben jelenlévő *Charales*-félék CO_2 elvonó hatása szintén segíti a karbonátkicsapódást. Azt pedig, hogy a karbonát dolomit formájában jelenik meg a nagy sókoncentrációjú tóvízhez kerülő nagy mennyiségű őszi csapadék édesvize okozza.

MÜLLER, G. — IRION, G. — FÖRSTER, U. a bevezetőben ismertetett tavi karbonátképződési modelljét alkalmazva, mivel a Duna—Tisza közti szikes tavakban a Mg/Ca arány az év jelentős részében 7 felett van, de kisebb, mint 12, gyakran azonban ennél is nagyobb értékű, az „állandó” B_2 és a „dinamikusan változó” B_2 , C_1 tavak határán helyezhetők el. Ebből világosan következik, hogy a lerakódott üledékekben elsődleges ásványként először a kisebb energiát igénylő nagy magnézium tartalmú kalcit válik ki, amely azután koradiagenetikus úton dolomittá alakul át. A nagyobb energiát kívánó és így nehezebben kialakuló dolomit rácsszerkezet ui. csak azután jön létre, amikor a visszamaradt pórusvízben a Mg/Ca arány még tovább emelkedik. A korai diagenézisnél a kristálytani hasonlóság következtében a nagy magnézium tartalmú kalcit felszíne, a dolomit molekula számára, a dolomittá való átalakulásnál közegeként működik közre.

A kisebb, 0—7 Mg/Ca aránynál, a tavak vizéből valószínűleg azért válik ki a „stabilabb” nagy magnézium tartalmú kalcit, mert a kisebb értékek a téli időszakban vannak, amikor a tavak vize éppen a legnagyobb mennyiségben tud karbonátot oldani. Ilyenkor a karbonát kiválás lelassul, esetleg szünetel is.

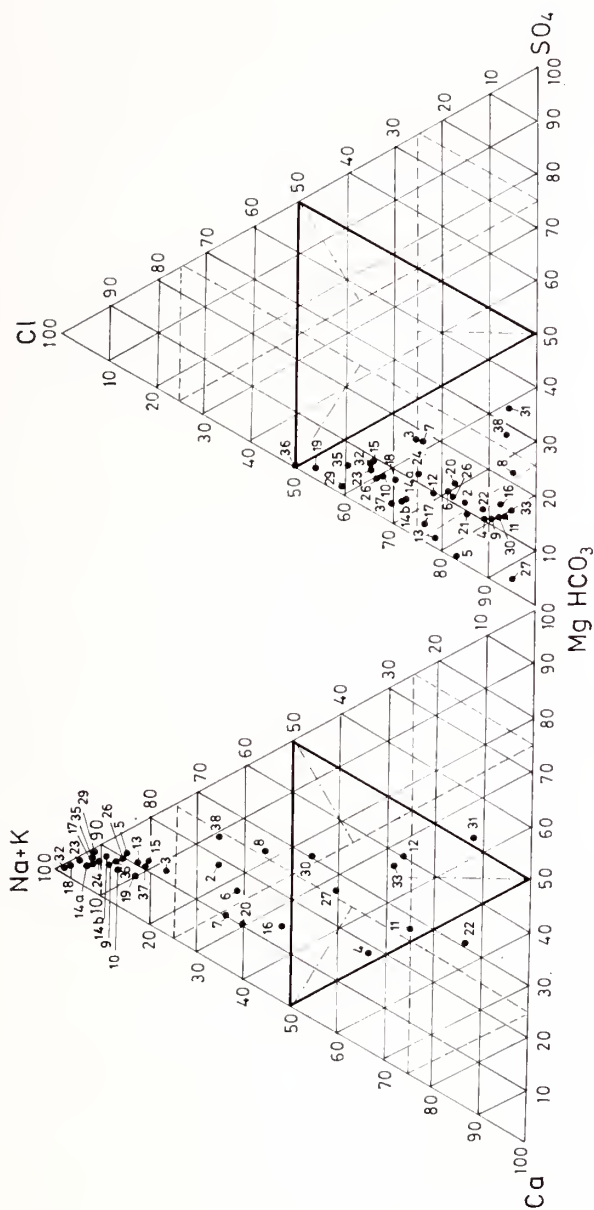
A Duna—Tisza közti karbonátok legnagyobb része e folyamat eredményeként dolomittá alakul át és a kalciumkarbonát ezért csak alárendelt szerepű.

További kutatási feladatot jelent annak a megvizsgálása, hogy a Duna—Tisza közti tavakban, és különösen a legszikesebb tavak egyikében a Fülöpháza melletti Szappanosszék-tóban van-e huntit és esetleg magnezit. MÜLLER, G. — IRION, G. — FÖRSTER, U. szerint a 40-en felüli Mg/Ca arány elvileg ui. ezt már lehetővé teszi. A Szappanosszék-tónál, mint láttuk a Mg/Ca arány a 40-es értékhatárt többször elérte, sőt meg is haladta azt.

FOLK, R. L. — LAND, L. S. (1975) szerint nagy ionkoncentráció gyors kristályosodást idéz elő. Minél nagyobb a Mg/Ca arány, annál gyorsabb a kristályosodás. A gyors kristályosodás pedig mindig finomabb szemcséket hoz létre. A jelenlévő magnézium is megakadályozza a nagyobb kristályok kialakulását.

A Duna—Tisza közti dolomitoknál is hasonló esettel állunk szemben. A kicsapódás gyors, a kőzet alapanyaga ezért uralkodólag a finomabb, 1—4 μ átmérőjű dolomikritből és nem a 15 μ -nál durvább szemcséjű dolopátitból áll. A magnézium ion jelenléte, kisebb ionrádiusza miatt, a kalcit kristályrács oldalirányú növekedését is nehezíti, vagy el is zárja, ezért a kristályok inkább a c-tengely irányában nyúlnak meg. Szélső esetben ez oda vezet, hogy nem kalcit, hanem aragonit kristályosodik ki.

A Duna—Tisza közti kemény dolomitok pórusai, részben már kitöltődtek. A kitöltés azonban később diagenetikus folyamat eredménye, és az eredeti oldatból kiváló dolomikrittel szemben, a pórusvíz eltérő, vagyis kisebb Mg/Ca aránya és kevesebb magnézium tartalma miatt, lassú kristályosodás eredményeként kalcipátitból áll. A pórusvíz eredeti oldattal szembeni kisebb Mg/Ca arányát és kevesebb magnézium tartalmát a korai diagenetikus dolomitok képződése során felhasználódott Mg^{++} okozhatja. A Mg^{++} a pórusvízben azon-



7. ábra. A Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén Szahadszállás és Fülöpszállás között található Kisztréti, Zabszék- és Kelemenszék-szikes tavak körüli talajvizek 1974. őszén (szlett, kémiai összetétele (MOLNÁR B.—KUTI L. 1978b)). A számok a fúrássok, illetve a fúrássokból vett talajvízminták számait jelentik
 Fig. 7. Chemical composition of the groundwaters around the natron lakes Kisztréti, Zabszék and Kelemenszék between Szahadszállás and Fülöpszállás in the Kiskunság National Park, Area III, as observed in the autumn of 1974 (B. MOLNÁR — L. KUTI 1978b). The numerals indicate the numbers of boreholes and those of groundwater samples taken from bore-wells

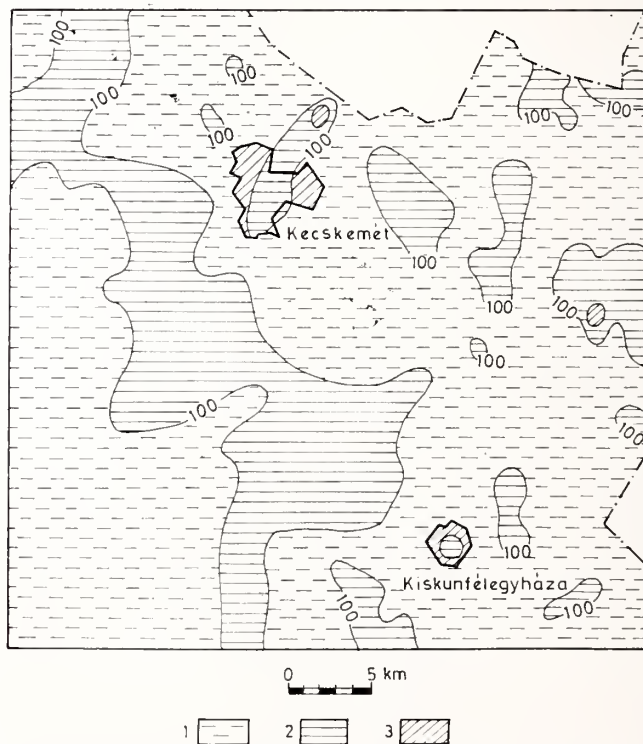
ban kisebb mennyiségben még továbbra is jelen van, amelyet a pórusok falán, a pórusfalra merőlegesen kiváló és a c-tengely irányában megnyúló rostos, druzás kalcitkristályok bizonyítanak.

A dolomit keletkezéséhez szükséges Ca^{++} és Mg^{++} származása

A Duna—Tisza közti szikes tavak, mint említettük csapadékvízből és a helyi mélyedés felé szivárgó talajvízből táplálkoznak. Különösen jelentős az utóbbi. Néhány tó körül végzett fúrás talajvízmintájának kémiai összetétele az I. táblázatban van feltüntetve. A tavak körüli talajvíz a táblázatban szereplő adatok szerint is, igen jelentős mennyiségben tartalmaz oldott sókat.

A Fülöpháza környéki Szapannósszék-tó 11. sz. és a Hattyússzék-tó 17. sz. fúrásainak talajvizében, 1972. júliusában, 1956, illetve 9531 mg/l volt az összes oldott sótartalom (I. táblázat). Az utóbbi ugyan kiugróan nagy érték, a 700—4000 mg/l azonban általános. A fülöpházi tavak környékén, ugyancsak 1972. júliusában, a talajvíz Na^+ tartalma 140—3421 mg/l, a Ca^{++} 0—160 mg/l, a Mg^{++} pedig 8—150 mg/l körüli értéket ért el.

A 7. ábra a Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén Szabadszállás és Fülöpszállás között található Kisréti-, Zabszék- és Kelemenszék szikes tavak körüli talajvizek, 1974. őszén észlelt kémiai összetételét mutatja. Az adatokból leolvasható, hogy a talajvízben a



8. ábra. A talajvíz kalcium-tartalma Kecskemét környékén (KUTI L. 1976 szerint). J e l m a g y a r á z a t : 1. 0—100 mg/l, 2. 100—300 mg/l, 3. 300—600 mg/l

Fig. 8. Calcium content of the groundwater near Kecskemét (according to L. KUTI 1976). Legend : 1. 0 to 100 mg/l, 2. 100 to 300 mg/l, 3. 300 to 600 mg/l

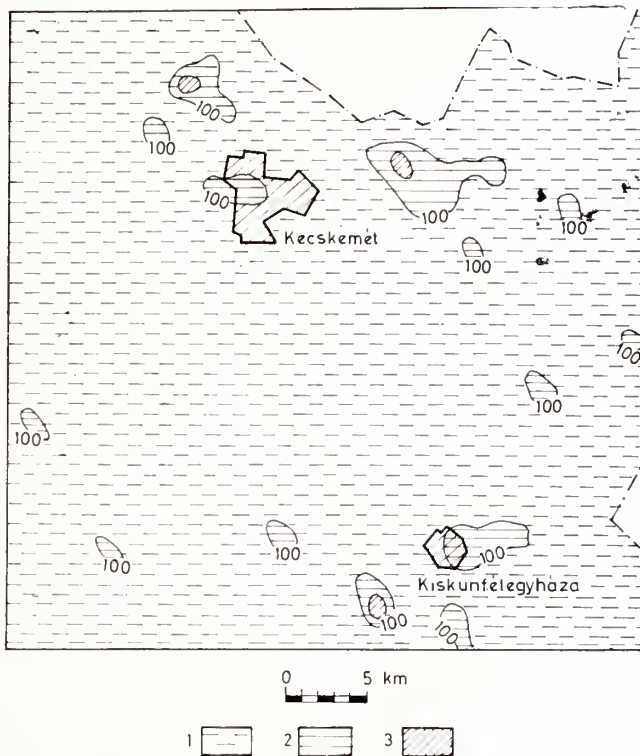
kationok közül itt is mindig a $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ az uralkodó, de gyakran jelentős mennyiséget ér el a Ca^{++} és a Mg^{++} is. Az anionok közül a HCO_3^- és a Cl^- a legfontosabb (MOLNÁR B.—KUTI L. 1978).

KUTI L. (1976) Kecskemét környéki földtani térképezése során hasonló kémiai összetételű talajvizeket talált. Az összes oldott sótartalom nála maximálisan 5000 mg/l értéket ért el. A Ca^{++} és a Mg^{++} külön-külön 0–600 mg/l érték között változott (8., 9. ábra). A kapott adatokat térképre víve érdekes megfigyelni, hogy a térképen ÉNy—DK-i irányok rajzolódnak ki, ezek a Duna—Tisza közti futóhomokbuckák esapásirányát és egyúttal a homokbuckák közötti semlyékek hossz tengelyét is jelentik. Különösen jól látszik ez a magnéziumot feltüntető térképen (9. ábra).

A fenti adatok bizonyítják, hogy a tavak felé már jelentős mennyiségű, változatos kémiai összetételű sótvíz a szivárgó talajvíz. A tóba jutva ez a só a nyári aszály idején bekövetkező intenzív párolgás miatt még tovább koncentrálódik.

Kérdés a továbbiakban az, hogy a dolomit képződéséhez szükséges Ca^{++} és Mg^{++} honnan ered. A Duna—Tisza közti szikes tavak bázisát mint láttuk a lösz, vagy a Duna-völgyből kifújó dunai származású futóhomok képezi (MOLNÁR B. 1977). A tavak felé szivárgó víz, tehát ezeken keresztül jut a tóba.

A dunai üledék jelentős mennyiségben tartalmaz karbonátos kőzeteket. A kiskunlacházi és a dabasi kavicsbányák hányóit átvizsgálva számos mezo-



9. ábra. A talajvíz magnézium-tartalma Kecskemét környékén (KUTI L. 1976 szerint). J e l m a g y a r á z a t : 1. 0—100 mg/l, 2. 100—300 mg/l, 3. 300—600 mg/l

Fig. 9. Magnesium content of the groundwater near Kecskemét. L e g e n d : 1. 0 to 100 mg/l, 2. 100 to 300 mg/l, 3. 300 to 600 mg/l

zóos és harmadidőszaki mészkő és dolomitkavicsot lehet kiválogatni, sőt nagyobb *Nummulites*-féléket is. A dunapataji homokbányából pedig számos apró *Foraminifera* mosható ki.

A Duna—Tisza közti futóhomokdünék anyagában a kiskőrösi és a lakiteleki homokbányában a sósavban oldható karbonát 5—10%-os mennyiségben fordul elő. Ennek egy része törmelékes karbonátszemcse formájában volt jelen, amelyet a II. tábla 3—4. felvételén a Fülöpháza környékéről származó és karbonátos kötőanyaggal összecementált homokkő vékonycsiszolati képe is jól bizonyít. A felvétel közepén lekerekített karbonátszemcsék, illetve a szemcséket körülvevő cementáló karbonát kötőanyag látható. A talajvízben lévő karbonát gyakran olyan jelentős mennyiséget ér el, hogy a fülöpházához hasonlóan a futóhomokban homokkőréteget hoz létre.

A Duna—Tisza közti löszök karbonát-tartalma szintén jelentős, a keceli téglagyárban pl. 20—30% közötti. A korábbi vizsgálatokból ismerjük, hogy a löszben a dolomit mennyisége fontos. A Duna—Tisza közti futóhomoknak és a lösznek ez az összetétele lehetővé teszi, hogy a mállás (talajképződés) során a tavak felé szivárgó víz, a talajból kioldja a Ca^{++} -t és a Mg^{++} -t és a tavakba szállítsa, hogy ott azután évről évre dolomit formájában felhalmozódjék.

A Duna—Tisza közizez hasonló recens tavi dolomitképződésről MÜLLER, G. — IRION, G. — FÖRSTER, U.-nen kívül többen is beszámolnak. Jelentősebb pl. a Szovjetunióban a Balhas-tó É-i részén, az USA-ban, California-ban a Deep Sping Lake-ben, valamint Dél-Ausztráliában a Coorong-lagunában képződő recens dolomit (TEODOROVICH, G. I. 1945, JONES, B. F. 1961, FRIEDMAN, G. M. — SANDERS, J. E. 1967, ALDERMAN, A. R. — SKINNER, H. C. W. 1960, 1963, SKINNER, H. C. W. — SKINNER, B. J. — RUBIN, M. 1963, VON der BORCH, C. 1965).

Amennyiben a későbbiek során a Duna—Tisza közti karbonátszelvények részletesebb, esetleg cm-ként történő összetétel-vizsgálata is megvalósul, úgy a kapott eredmények alapján klímarekonstrukció hajtható végre. A kelet-afrikai tavaknál, a Vörös-tengernél és a Fekete-tengernél már végeztek hasonló kutatást (SUPKO, P. R. — STOFFERS, P. — COPLEN, T. B. 1974, STOFFERS, P. 1976, DEGENS, E. T. — STOFFERS, P. 1976), Erdemes volna a vizsgálatokat a bevezetőben említett magyarországi képződményekre is kiterjeszteni. Így újabb adatokat nyerhetnénk az egykori üledékképződési környezetek pontosabb meghatározásához.

Táblamagyarázat

I. tábla

A csölyospálosi tavi dolomit és dolomitiszap feltárás. *a)* Vörös foltos lazább szerkezetű homokos dolomit; *b)* Világosszürke kemény dolomit; *c)* Sötétszürke kemény dolomit (pecsmeg); *d)* Világosszürke dolomitiszap, felső részén talajosodott résszel

II. tábla

1. Sötétebb szürke dolomit (pecsmeg). A felső réteglapon zsugorodás okozta besüllyedések, a réteglapra merőleges metszeten pedig zárt és nyílt, részben világosabb szürke kaleipáttal kitöltött gyökér és gáz pórusok láthatók
2. Sötétebb szürke dolomit (pecsmeg) réteglapra merőleges metszete. A réteglapra merőlegesen repedési nyomok, zárt és nyílt, részben világosabb szürke kaleipáttal kitöltött gyökér és gáz pórusok vannak

3—4. Fülöpháza környékéről származó és karbonátos kötőanyaggal összecementált homokkő keresztezett nikol állás melletti vékonycsiszolati képe. A felvételeken közepén lekerekített karbonátszemcsék (K), illetve a szemcséket körülvevő cementáló karbonát kötőanyag látható

Irodalom — References

- ALDERMAN, A. R.—SKINNER, H. C. W. (1957): Dolomite Sedimentation in the Southeast of South Australia. *Am. Journ. Sci.*, 255. pp. 561—567.
- ANDÓ, M.—MUCSI, M. (1967): Klimarhythmen in Donau—Theiss—Zwischenstromland. *Acta Geogr., Acta Univ. Szegediensis* 7. 1—6. pp. 44—53. Szeged
- DEGENS, E. T.—STOFFERS, P. (1976): Stratified waters as a key to the past. *Nature*. 263. 5572. pp. 22—27.
- DVIHALY Zs. (1970): A kémiai és optikai változások dinamikája a magyar szikes vizekben. *Hidrl. Tájékoztató* 10. pp. 130—132. Budapest
- FOLK, R. L.—LAND, L. S. (1975): Mg/Ca Ratio and Salinity: Two controls over Crystallization of Dolomite. *Am. Ass. Petr. Geol. Bull.* 59. 1. pp. 60—68.
- FRIEDMAN, G. M.—SANDERS, J. E. (1967): Origin and Occurrence of Dolostones — in *Carbonate Rocks*. Elsevier Publ. Amstr. pp. 267—348.
- GINSBURG, R. N. (szerk.) (1975): *Tidal Deposits*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 428. p.
- JONES, B. F. (1961): Zoning of saline minerals at Deep Spring Lake, California. *U. S. Geol. Surv. Profess. Papers* 424B. pp. 199—209.
- KRIVÁN, P. (1953): Die Bildung der Karbonat sedimente im Zwischengebiet von Donau und Theiss. *Acta Geol. Sci. Hung.* 2. pp. 91—108. Budapest
- KUTI L. (1976): Kecskeméti környékének agrogeológiai térképezése. Doktori disszertáció (Kézirat), Szeged
- MIHÁLTZ I.—M. FARAGÓ M. (1946): A Duna—Tisza közl. édesvízi mészkőképződmények. Az Alföldi Tudományos Intézet 1944—45. évi évkönyve 1. pp. 371—384. Szeged
- MIHÁLTZ I.—MUCSI M. (1964): A kiskunhalasi Kunfehértó hidrogeológiai. *Hidrl. Köz.* 44. pp. 463—471. Budapest
- MILLIMAN, J. D. (1974): *Marine Carbonates*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York. 471. p.
- M. FARAGÓ M. (1966): A soltvadkertli Petőfi-tó rétegeinek kronológiája palynológiai vizsgálatok alapján. *Őslénytani Viték* 6. pp. 59—63. Budapest
- M. FARAGÓ M. (1969): A dél-alföldi szikes tavak kutatásáról és azok eredményéről. *Hidrl. Tájékoztató* pp. 128—130. Budapest
- M. FARAGÓ, M.—MUCSI, M. (1971): Geologische Entwicklungsgeschichte von Natronteichen auf Grund Palynologische Untersuchungen. *Acta Univ., Szegediensis* 11. 1—7. pp. 93—101. Szeged
- MOLNÁR B. (1966): Pliocén és pleisztocén lehordási területváltozások az Alföldön. *Földt. Köz.* 96. 4. pp. 403—412. Budapest
- MOLNÁR B. (1970): A dél-alföldi szikes tavak keletkezése. *Hidrl. Tájékoztató* 10. pp. 124—130. Budapest
- MOLNÁR, B. (1971): Entstehungsgeschichte der Sodaseen im Süd-Alföld (Ungarn). *Aus den Sitzungsberichten der Österr. Akademie der Wissenschaften Mathem-naturw. Kl. Abt. 1.* 179. 8—10., pp. 183—191. Wien
- MOLNÁR, B.—M. MURVAI, I. (1975): Geohistorical Evolution and Dolomite Sedimentation of the Natron Lakes of Fülöpháza, Kiskunsági National Park, Hungary. *Acta Miner. Pert., Acta Univ. Szegediensis* 22. 1. pp. 73—86. Szeged
- MOLNÁR B.—M. MURVAI I. (1976): A Kiskunsági Nemzeti Park fülöpházi szikes tavainak kialakulása és földtani története. *Hidrl. Köz.* 58. 2. pp. 67—77. Budapest
- MOLNÁR, B.—SZŐNYEK, M. (1976): On the Origin and Geohistorical Evolution of the Natron Lakes of the Bugac Region. *Móra F. Múzeum Évkönyve*, 1974—75/1. pp. 257—270. Szeged
- MOLNÁR, B.—M. MURVAI, I.—HEGYI-PAKÓ, J. (1976): Recent Lacustrine Dolomite Formation in the Great Hungarian Plain. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* 20. 3—4. pp. 179—198. Budapest
- MOLNÁR B. (1977): A Duna—Tisza közl. felsőpliocén (levantei) és pleisztocén földtani fejlődéstörténete. *Földt. Köz.* 107. 1. pp. 1—16. Budapest
- MOLNÁR B.—KUTI L. (1978a): A Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kiszréti-, Zabszék- és Kelemen-szék-tavak keletkezése és limnogeológiai története. *Hidrl. Köz.* 58. 5. pp. 216—228. Budapest
- MOLNÁR B.—KUTI L. (1978b): A Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kiszréti-, Zabszék- és Kelemen-szék-tavak környékének talajvízföldtani viszonyai. *Hidrl. Köz.* 58. 8. pp. 347—355. Budapest
- MOLNÁR B.—SZŐNYEK M.—KOVÁCS S. (1978): Duna—Tisza közl. hiperszalin tavi dolomitok mikrofaciális vizsgálata. (Kézirat)
- MUCSI M. (1963): Finomrétegtani vizsgálatok a kiskunsági édesvízi karbonátképződményeken. *Földt. Köz.* 93. 3. pp. 373—386. Budapest
- MUCSI M. (1966): A soltvadkertli Petőfi-tó földtani viszonyai II. *Földt. Köz.* 96. 4. pp. 452—459. Budapest
- MÜLLER, G. (1969): Sedimentbildung im Plattensee (Ungarn). *Naturwissenschaften* 56. 12. pp. 606—615.
- MÜLLER, G.—IRION, G. (1969): Subareal Cementation and Subsequent Dolomitization of Lacustrine Carbonate Muds and Sands from Paleo-Tuz Gölü („Salt Lake”), Turke. *Sedimentology* 12. pp. 193—204.
- MÜLLER, G.—IRION, G.—FÖRSTER, U. (1972): Formation and Diagenesis of Inorganic Ca—Mg Carbonates in the Lacustrine Environment. *Naturwissenschaften* 59. 4. pp. 158—164.
- MÜLLER, G.—WAGNER, F. (1978): Holocene Carbonate Evolution in Lake Balaton (Hungary): A Response to Climate and Impact of Man — in *Modern and Ancient Lake Sediments*. Blackwell Scientific Publications, pp. 57—81 Oxford, London, Edinburgh, Melbourne
- PURDY, E. G. (1963): Recent Calcium Carbonate Facies of the Great Bahama Bank. *Journ. Geol.* 71. pp. 334—335., 472—497.
- PURSER, B. H. (szerk.) (1973): *The Persian Gulf. Holocene Carbonate Sedimentation and Diagenesis in a Shallow Epicontinental Sea*, Springer Verlag, New York. 471. p.
- REINECK, H. E.—SINGH, I. B. (1973): *Depositional Sedimentary Environments with Reference to Terrigenous Clastics*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 437. p.
- SHINN, E. A.—GINSBURG, R. N. (1964): Formation of Recent dolomite in Florida and the Bahamas. *Am. Ass. Petr. Geol. Bull.* 48. pp. 547.
- SKINNER, H. C. W. (1960): Formation of Modern Dolomite Sediments in South Australian Lagoons. *Bull. Geol. Soc. Am.* 71. pp. 1976.

- SKINNER, H. C. W. (1963): Precipitation of Calcian Dolomites and Magnesian Calcites in the Southeast of South Australia. *Am. Journ. Sci.* 261. pp. 449—457.
- SKINNER, H. C. W.—SKINNER, B. J.—RUBIN, M. (1963): Age and Accumulation of Dolomite Bearing Carbonate Sediments in South Australia. *Science* 139. pp. 335—336.
- SMAROGLAI F. (1939): Bugac szikes tavai. (Doktori disszertáció) Budapest
- STOFFERS, P. (1976): Die Rekonstruktion Paläoklimatischer Verhältnisse am Beispiel ostafrikanischer Seen. *Ruperto Carola* 55. pp. 81—85.
- SUPKO, P. R.—STOFFERS, P.—COPELX, T. B. (1974): Petrography and Geochemistry of Red Sea Dolomite. *Deep Sea Drilling Project* 23. pp. 867—878.
- SZÉPFALUSI J. (1970): A dél-alföldi szikes tavak kémiai vizsgálata. *Hírl. Tájékoztató* 10. pp. 132—134. Budapest
- SZÉPFALUSI J. (1976): Vízkeimiai vizsgálatok a KNP III. sz. területe szikes tavain. Jelentés a Szegedi Akadémiai Bizottsághoz (Kézirat), Szeged
- SZÉPFALUSI J. (1977): Vízkeimiai vizsgálatok a KNP III. sz. területe szikes tavain. Jelentés a Szegedi Akadémiai Bizottsághoz (Kézirat), Szeged
- TEODOROVICH, G. J. (1946): On the Genesis of the Dolomite of Sedimentary Deposits. *Dokl. Akad. Nauk S. S. R. S. R.* 53. pp. 817—820. Moszkva
- VON DER BORCH, C. (1965): The Distribution and Preliminary Geochemistry of Modern Carbonate Sediments of the Coorong Area, South Australia. *Geochim. Cosmochim. Acta.* 29. pp. 781—799.
- WALTER, M. R. (szerk.) (1976): *Stromatolites*. Elsevier Sc. Publ. Company Amsterdam—Oxford—New York. 790. p.
- ZÓLYOMI, B. (1953): Die Entwicklungsgeschichte der Vegetation Ungarns seit dem letzten Interglacial. *Acta Biol. Acad. Sci. Hung.* 4. pp. 367—413. Budapest

Hypersaline lacustrine dolomite formation in the Danube—Tisza Interfluve

dr. B. Molnár

Among the sand dunes of the Danube—Tisza interfluvial wind-blown sand area, carbonate sediments are often encountered (Fig. 3, Table I, II). The depressions are usually filled by natron lakes recharged from meteoric waters and groundwater seeping towards the depressions of the lakes. Percolating through the windblown sands forming the base of the lakes and containing also carbonates, the groundwater dissolves a considerable quantity of cations, so that the groundwater reaching the lake will introduce into it a high amount of dissolved solids and salts of diversified chemical composition. As a result of summer evaporation, frequently lasting as long as several weeks, and of the high temperature and the CO₂-extracting action of the plants, a water of high salt concentration and heavily alkaline is produced (Fig. 4, 5, 6, 7, 8 and 9; Tables I, II).

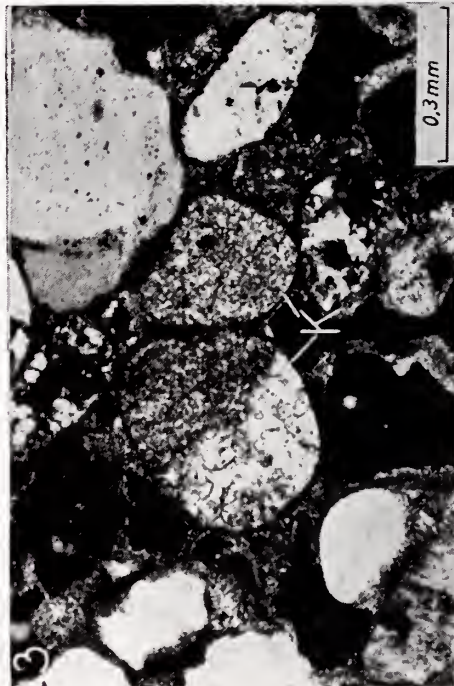
With autumnal rainfalls the lakewater is added to by great quantities of fresh water, which decreases the salinity and the amount of Na⁺ and K⁺ competing in being precipitated, but which increases the Mg/Ca ratio of the lakewater. Since the Mg/Ca ratio in the water of the lakes is usually between 7 and 12, it is calcite of high magnesium content requiring less energy that is precipitated as primary mineral from the lakewater. With additional rise of the Mg/Ca ratio of the remaining pore water it will be transformed into dolomite as a result of early diagenesis.

High ion concentration and high Mg/Ca ratio will provoke a rapid crystallization, so that dolomicrite with a predominant grain size of 1 to 4 μ diameter will be produced. The pores of the harder dolomites of the Danube—Tisza Interfluve are already partly filled and the infill consists, unlike the dolomicrite precipitating from the original solution, of calcisparite produced by a slow crystallization due to a Mg/Ca ratio lower than that of the earlier pore waters and to the smaller Mg⁺⁺ content. The fact that the pore water is characterized by a lower Mg/Ca ratio and a lower Mg⁺⁺ content compared to the original solution seems to be due to Mg⁺⁺ consumed in the course of the formation of early diagenetic dolomites. Mg⁺⁺ in the pore waters, however, is invariably present in smaller amount, as evidenced by fibrous, drusy calcite crystals precipitated perpendicularly to the pore wall and elongated according to the c-axis.

I. tábla



II. tábla



Az *Almaena* nemzetség fajainak electroscanning vizsgálata

Koreczné dr. Laky I.—Nagyné dr. Gellai Á.

(16 táblával)

Az *Almaena* nemzetségbe tartozó fajok fejlődési soráról közölt korábbi munkánk (1972) megállapításait revízió alá vettük az electroscanning felvételek alapján. Akkori eredményeinket az electroscanning felvételek igazolták, megerősítették. A fajok ismerete lehetővé teszi az eocén, oligocén, miocén korok elkülönítését, ami a pontos rétegtani besorolást segíti elő.

Magyarországon a harmadidőszaki üledékekben igen gyakoriak az *Almaena*-k. Tekintettel arra, hogy a nemzetség fajlétője rövid — felsőeocéntól az alsómiocénig terjed —, rétegtani taglalásra jól felhasználható. Ezért részletes vizsgálatokat végeztünk a Budapest Városmajor 1. sz., az Esztergom 20. sz., a Püspökhátvan 4. sz. mélyfúrás, valamint az egri és a veresegyházi téglagyári feltárások anyagából. Vizsgálataink során megfigyeltük, hogy az eddig *Almaena osnabrugensis* (ROEMER)-nek meghatározott faj még további 12 fajra különíthető el. Hazai irodalmunkban korábban ez a faj több nemzetség néven szerepelt. HATKEN M. (1875) *Truncatulina osnabrugensis*-nek, MAJZON L. (1962, 1966) *Planulinella osnabrugensis*-nek jelölte. A külföldi irodalom szerint is még fokozottabb mértékben sorolják az *Almaena* nemzetségbe tartozó fajokat különböző nemzetségekbe. Bár több szerző is megkísérelte e problémát egyszerűsíteni, mégsem vált általánossá az említett fajok egyértelmű besorolása (HOFKER J. 1952, BUTT, A. A. 1966).

Az *Almaena* nemzetséget SAMOILOVA állította fel 1940-ben: „A ház síkban felcsavart, mindkét oldalán evolút, széle peremmel ellátott. A fal meszes, erősen perforált. Kétféle nyílás figyelhető meg. Egyik az utolsó kamra bázisán, majd a másodlagos nyílások a kamra szélén, melyek résalakúak, határozott peremmel és a ház szélével párhuzamos lefutásúak.” A többi nemzetség leírása (*Kelyphistoma* KEIJZER 1945, *Planulinella* SIGAL 1949, *Pseudoplanulinella* SIGAL 1950, *Queraltina* MARIE 1950) később történt, így ezeket az *Almaena* nemzetség szinonimáinak tekinthetjük.

LOEBLICH, R. A. — TAPPAN, H. 1964-es rendszertani munkájában már bevonja az *Almaena* nemzetségbe a *Kelyphistoma*, *Planulinella*, *Pseudoplanulinella* nemzetségeket a legfőbb faji bélyeg, a másodlagos nyílássor alapján. A *Queraltina* nemzetséget azonban továbbra is megtartja — melyet MARIE 1950-ben a felsőeocénben előforduló fajok alapján állított fel —, mivel ezek kamrái felfújtabbak, nem olyan laposak és a tekerescsodalon a kezdeti kamrasor erősen bemélyed, viszont a nyílások itt is az *Almaena*-hoz hasonlóan az utolsó kamra végződésénél, valamint a ház pereménél figyelhető meg.

Véleményünk szerint, mivel fő jellemvonásaikban a *Queraltina*-k is megfelelnek az *Almaena* nemzetség leírásának, ezért az eocénben előforduló fajokat is az *Almaena* nemzetségbe soroljuk. Nem tartjuk indokoltnak tehát,

hogy ennek a viszonylag rövid átfutású nemzetségnek a fajtái, amennyiben megegyeznek a legfontosabb bélyegegekben, úgy különböző nemzetség néven szerepeljenek az irodalomban — földtani kortól függően.

LOEBLICH, R. A. — TAPPAN, H. rendszere szerint az *Almaena* genus rendszer-tani helye a következő:

F a m i l i a : *Anomalinidae* CUSHMAN, 1927

S u b f a m i l i a : *Almaeninae* MYATLYUK, 1959

G e n u s : *Almaena* SAMOILOVA, 1940

Az electroscanning vizsgálatok alapján megfigyelhettük, hogy a felsőeocénben fellépő fajok házanyaga vékony, üvegszerű, pórusai ritkán, elszórtan helyezkednek el. A ház peremén határozottan látszanak a nemzetségre jellemző másodlagos nyílások (I. tábla).

Az *Almaena* nemzetség virágkorát a középsőoligocénben élte, amelyet a legváltozatosabban díszített formák jól jeleznek. Elemeik között gyakoriak a hieroglifikák, kiemelkedő bordák, erős pórusosság és ezek kombinációi (II—XI. tábla).

A felsőoligocén fajok egyszerűbbek, alig díszítettek. Erősen pórusosak, de kiemelkedő bordák nem, vagy csak nagyon elvétve figyelhetők meg a házon (VII., XII. tábla).

Az alsómiocén alakok viszont már vaskosak, porcelánszerű házanyaggal, nagy pórusokkal, kiemelkedő bordákkal díszítettek XIII—XVI. tábla).

Az általunk meghatározott fajok közül az *Almaena taurica* SAMOILOVA és az *Almaena zigzag* GALLOWAY — HEMINWAY fajokról nem készült electro-scanning felvétel, mert csak egy-egy fényképezésre alkalmas példányunk van az originális gyűjteményben.

A fajok leírása

Almaena crenata (MARIE, 1950)

(I. Tábla 1—3.)

1950. *Queralina crenata* MARIE—MARIE, P.: p. 79., fig. 6.

1972. *Almaena crenata* (MARIE)—KORECZ-LAKY, I.—NAGY-GELLAI Á.: p. 271., pl. I. fig. 5.

M e g j e g y z é s : Példányunk egyezést mutat a leíró által ábrázolt alakokkal.

RUIZ, M. DE GAONA—COLOM, G. munkájában a MARIE által leírt *Queralina colomi* barton faj synonimájaként említi a *Queralina hispanica* és *Queralina crenata* fajokat. Véleményünk szerint mindhárom faj külön kezelendő, mert egymástól eltérőek.

Az electroscanning felvételeken jól megfigyelhető a díszítetlen, sima, ritkán perforált üvegszerű ház, a kezdeti kanyarulat bemélyedése. A peremen határozottan látszanak a nemzetségre jellemző másodlagos nyílások.

E l ő f o r d u l á s : A Pyreneusok felsőeocén, barton képződményeiben ritka. Hazánkban a Budapest Városmajor 1. sz. mélyfúrás felsőeocénjéből ismert.

Almaena alavensis (PALMER, 1938)

(VII. Tábla 3—5.)

1938. *Planulina alavensis* PALMER—PALMER, D.: p. 345, Fig. A—C

1957. *Almaena alavensis* (PALMER)—SACAL, V.—DEBOURLE, A.: p. 67, pl. XXXIV. Fig. 8.

M e g j e g y z é s : Példányaink egyezést mutatnak SACAL, V.—DEBOURLE, A. pl. XXXIV. Fig. 8. sz. ábrájával. PALMER ábrája a stilizált rajz miatt kevésbé azonosítható fajunkkal, bár a kezdőkamra és a kamrák száma azzal is megegyező.

Az electroscanning felvételeken jól látszik, hogy a kamraválaszfalagnál nem kiemelkedő bordák vannak — ahogyan azt a fénymikroszkópos felvételeken látjuk — hanem itt a ház imperforált. A kezdőkamra kivételével a kamrákat sűrűn elhelyezkedő, bemélyedő pórusok díszítik.

Előfordulás: Franciaország alsómiocén-felsőoligocén és Kuba oligocén üledékeiben. Hazai előfordulása az Eger környéki felsőoligocénben nem ritka.

Almaena taurica SAMOILOVA, 1940

1940. *Almaenataurica* SAMOILOVA—SAMOILOVA, R. B.: p. 378, text, Fig. 4.

Megjegyzés: Példányaink teljes egyezést mutatnak SAMOILOVA leírt és ábrázolt fajával. A fajról electroscanning felvétel nem készült megfelelő anyag hiányában. Fénymikroszkópos felvételt az előző munkánkban közöltünk.

Előfordulás: A Szovjetunió krími alsóoligocénjében gyakori. Anyagunkban az Esztergomi-medence középsőoligocénjéből több példányban ismert.

Almaena zigzag (GALLOWAY—HEMINWAY, 1941)

1941. *Planulina zigzag* GALLOWAY—HEMINWAY—GALLOWAY, J. J.—HEMINWAY, C. E.: p. 400, pl. 26., fig. 4.

1972. *Almaena zigzag* (GALLOWAY—HEMINWAY)—KÖRE CZ-LÁKY, I.—NAGY-GELLAI, Á.: p. 278., pl. I., fig. 1.

Megjegyzés: Példányunk teljes egyezést mutat a leírók ábrájával. A fajról electroscanning felvétel nem készült. Fénymikroszkópos felvétele az előző munkánkban szerepel.

Előfordulás: Az Amerikai Egyesült Államok felsőoligocén képződményeiből ismert. Hazai előfordulása a fajnak a Dorogi-medence felsőoligocén üledékeiben egy példányban.

Almaena alticosta (TEN DAM—REINHOLD, 1942)

(VIII. tábla 1—5.)

1942. *Planulina alticosta* TEN DAM—REINHOLD—TEN DAM, A.—REINHOLD, TH.: p. 97, pl. 10, Fig. 4a—c

5110. *Planulinella alticosta* (TEN DAM—REINHOLD)—SIGAL, J.: p. 65, 67, Fig. 5—6.

1972. *Almaena alticosta* (TEN DAM—REINHOLD)—KÖRE CZ-LÁKY, I.—NAGY-GELLAI, Á.: p. 269., pl. I., Fig. 2.

Megjegyzés: Példányunk teljes egyezést mutat a leírók által ábrázolt fajjal. BATJES, A. J. 1958-as és GROSSHEIDE, K.—TRUNKÓ, L. 1965-ös munkájában helytelenül synonymnak veszi a fajt az *Almaena osnabrugensis* (ROEMER) fajjal.

A két faj közötti különbséget az electroscanning felvétel is igazolja. Az *Almaena alticosta* fajnál a kiemelkedő kamraválaszfalakon kívül a ház egész felületén a pórusokat is kiemelkedő, hálózatos díszítések veszik körül.

Előfordulás: Hollandia középső-felsőoligocénjében nagyon ritka. Észak-Magyarország (Eger) felsőoligocénjében ritka.

Almaena osnabrugensis (ROEMER, 1838)

(XI. tábla 1—5., XII. tábla 1—4.)

1838. *Planulina osnabrugensis* v. M. ROEMER—ROEMER, F. A.: p. 390, pl. 3, Fig. 58.

1856. *Rosalina osnabrugensis* v. M. sp.—REUSS, A. E.: p. 243, pl. 5, Fig. 58.

1875. *Truncatulina osnabrugensis* v. MÜNSTER—HANTKEN, M.: p. 63, pl. 9, Fig. 4.

1955. *Almaena osnabrugensis* (MÜNSTER)—HAGN, H.: p. 350, pl. 10, Fig. 14.

1958. *Almaena osnabrugensis* (ROEMER)—BATJES, D. A.: p. 154, pl. 9, Fig. 1.

1963. *Almaena* (*Pseudoplanulinella*) *osnabrugensis* (ROEMER)—KÜMMERLE, E.: p. 58, pl. 10, Fig. 4.

Megjegyzés: Hazai anyagunkban megfigyeléseink szerint a középsőoligocén alakok kerekesebbek, erősebben felfújtak, díszítettebbek, mint a felsőoligocén formák. A kamraválaszfalakat keskeny, kiemelkedő bordák díszítik. A pórusok mellett elszórtan gyöngyszerű és hálózatos díszítések figyelhetők meg. A felsőoligocén fajoknál az electroscanning felvételeken megfigyelhető, hogy a kamraválaszfalagnál nincsenek kiemelkedő bordák, ezeket fénymikroszkópban csak azért látjuk így, mert a ház itt imperforált. A peremen jól megfigyelhetők a határozott, kiugró bordák és a másodlagos nyílások.

Előfordulás: Németország, Belgium középső- és felsőoligocénjében gyakori faj. Hazai előfordulása a Dorogi-medence, Észak-Magyarország, Budapest környéke középső- és felsőoligocén képződményeiben igen gyakori.

Almaena hieroglyphica SIGAL, 1950.

(II—VII. tábla)

1950. *Almaena (Pseudoplanulinella) hieroglyphica* SIGAL. — SIGAL, J.: p. 64, Text. Fig. 2.

1966. *Almaena osnabrugensis hieroglyphica* (SIGAL)—BUTT, A. A.: p. 67, pl. 6. Fig. 8.

Megjegyzés: Példányunk teljes egyezést mutat SIGAL leírt és ábrázolt fajával. GROSSHEIDE, K.—TRUNKÓ, L. 1965-ben (Tf. 15. Fig. 6.) ábrázolt *Almaena osnabrugensis* (ROEMER) faja minden kétséget kizáróan az *Almaena (Pseudoplanulinella) hieroglyphica* SIGAL fajjal azonos.

Az electroscanning felvételek alapján a fajnak igen sok változata figyelhető meg. Egyes alakoknál a felület teljesen hieroglifás díszítettséget mutat, míg másoknál csak a fiatalabb kamrákat fedi ez a díszítés, az idősebb kamrák csak perforáltak. A miocén fajnál a perforált felületen elszórtan jelennek meg a hieroglifák.

Előfordulás: Franciaország középsőoligocén-alsómiocén, Németország felsőoligocén rétegeiben kevés példányban. Hazánkban a Gellért-hegyi középsőoligocén rétegekből és a veregyeházi téglagyár alsómiocén üledékeiből ismert.

Almaena siphoninaeformis (SIGAL, 1949)

(IX. tábla 1—3.)

1949. *Kelyphistoma siphoninaeformis* SIGAL—SIGAL, J.: p. 157, pl. 1. Fig. 1—3.

1966. *Almaena osnabrugensis siphoninaeformis* (SIGAL)—BUTT, A. A.: p. 66, pl. 6. fig. 6.

Megjegyzés: Példányunk egyezik SIGAL fajával. Az electroscanning felvételnél határozottan látszik a kamrák tagoltsága, elkülönülése és a kamrákon látható gyöngyszerű díszítés valójában letöredezett tüskék maradványa.

Előfordulás: Franciaország miocén üledékeiből közlik. Hazai előfordulása a fajnak az Esztergom 20. sz. mélyfúrás középsőoligocén rétegeiből ismert.

Almaena escornebovensis (SIGAL, 1949)

(X. tábla 1—5.)

1949. *Planulinella escornebovensis* SIGAL—SIGAL, J.: p. 158, pl. 2. Fig. 1.

1972. *Almaena escornebovensis* (SIGAL)—KORECZ-LÁKY, I.—NAGY-GÉLLAI, Á.: p. 271., pl. II., fig. 7.

Megjegyzés: BUTT, A. A. 1966-os munkájában a *Planulinella escornebovensis* faj synonimájának veszi az *Almaena alavensis* (PALMER) fajt, SACAL—DEBOURLE 1957-es ábrája alapján. Az *Almaena alavensis* fajnál a gömbalakú, gyöngyszerűen kiemelkedő kezdőkamra olyan határozott különbséget mutat, melynek alapján nem vehető azonos fajnak a kettő. Az *Almaena escornebovensis* kerek, míg az *Almaena alavensis* nyújtott, ovális forma. Jellemző a fajra a pórusok kettős, gyűrű alakú megjelenése. A kamraválaszfalak csak a peremekhez közeli részen imperforáltak. A széle karéjos, kiemelkedő bordával.

Előfordulás: Franciaországban az Aquitani-medence miocén üledékeiből ismert. Hazánkban az Eger-környéki felsőoligocén képződményekben gyakori.

Almaena crassa (GALLOWAY—HEMINWAY, 1941)

(XIII. tábla 1—4.)

1941. *Planulina crassa* GALLOWAY—HEMINWAY — GALLOWAY, J. J.—HEMINWAY, C. E.: p. 398, pl. 25., fig. 2.

1972. *Almaena crassa* (GALLOWAY—HEMINWAY) — KORECZ-LÁKY, I.—NAGY-GÉLLAI, Á.: p. 270., pl. II., fig. 1.

Megjegyzés: Példányaink GALLOWAY—HEMINWAY 1941-ben leírt és ábrázolt fajához állnak közel. Eltérés csak a kamrák számában mutatkozik. A mi egyedeinknél 8 kamra látható, míg a leírók fájánál 10 kamra helyezkedik el az utolsó kanyarulatban. Az electroscanning felvételeken nagyon jól érzékelhető a miocén fajokra jellemző erős

bordázottság a kamraválaszfalakon és a nagy, ritkán elhelyezkedő pórusok. A kezdőkamránál elszórta kis kiemelkedések láthatók.

E l ő f o r d u l á s : Az Amerikai Egyesült Államok alsómiocén üledékeiben nem ritka. Hazánkban a veresegyházi téglagyár alsómiocén üledékeiből ismeretes, több példányban.

Almaena palmerae (GARRETT, 1942)

(XIV—XV. tábla)

1942. *Planulina palmerae* GARRETT—GARRETT, J. B.: p. 463, pl. 70. Fig. 3—4.

1972. *Almaena palmerae* (GARRETT)—KORECZ-LÁKY, I.—NAGY-GELLAI, Á.: p. 274., pl. II., fig. 2.

M e g j e g y z é s : Példányunk a legnagyobb hasonlóságot GARRETT fajának 4-es ábrájával mutatja. A fajra jellemzők a kiemelkedő, ívben meghajló bordák és a ritka, nagy pórusok. A Püspökhatvan 4. sz. fúrásból származó példányon (XIV. tábla) a bordák kissé határozatlanabbak és a kezdőkamrán szabálytalanul rendeződnek el.

E l ő f o r d u l á s : Texas miocén képződményeiből ismert. Hazánkban a veresegyházi téglagyár alsómiocén üledékeiben kevés, valamint a Püspökhatvan 4. sz. fúrásban több példányban.

Almaena evoluta (LE ROY, 1939)

1939. *Planulina evoluta* LE ROY—LE ROY, L. W.: p. 266, pl. 7. Fig. 16—17.

1972. *Almaena evoluta* (LE ROY)—KORECZ-LÁKY, I.—NAGY-GELLAI, Á. p. 272., pl. II., fig. 8.

M e g j e g y z é s : Példányunk a LE ROY által ábrázolt és leírt fajhoz áll közel, azzal a különbséggel, hogy példányunkon a kamrák szélesebbek, mint LE ROY ábráján.

Az *electroscanning* felvételen itt is jól megfigyelhetők a kamraválaszfalakon ívben meghajló, kiemelkedő bordák, és a ritka pórusosság. Az idősebb kamrákon kisebb, gyöngyszerű díszítés is előfordul. Az utolsó kamra peremén jól látszanak a sorban elhelyezkedő nyílások.

E l ő f o r d u l á s : India miocén üledékeiből ismert. Hazánkban a veresegyházi téglagyár alsómiocén képződményeiből került elő, több példányban.

Az *Almaena* nemzetség fajainak elterjedése

Meghatározott fajok	Eocén	Oligocén			Miocén
	felső	alsó	középső	felső	alsó
<i>Almaena evoluta</i> (LE ROY)					
<i>Almaena palmerae</i> (GARRETT)					
<i>Almaena crassa</i> (GALLOWAY—HEMINWAY)					
<i>Almaena escornebovensis</i> (SIGAL)					
<i>Almaena siphoninaeformis</i> (SIGAL)					
<i>Almaena hieroglyphica</i> (SIGAL)					
<i>Almaena osnabrugensis</i> (ROEMER)					
<i>Almaena alticosta</i> (TEN DAM—REINHOLD)					
<i>Almaena zigzag</i> (GALLOWAY—HEMINWAY)					
<i>Almaena taurica</i> (SAMOILOVA)					
<i>Almaena alavensis</i> (PALMER)					
<i>Almaena crenata</i> (MARIE)					

Táblamagyarázat — Explanation of plates

I. tábla — Plate I.

Felsőeocén

Almaena crenata (MARIE)

1. Fénymikroszkópos felvétel 95 ×
2. Electroscanning felvétel 200 ×
3. Electroscanning felvétel 400 ×

II. tábla — Plate II.

Középsőoligocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
2. Electroscanning felvétel 100 ×
3. Electroscanning felvétel 480 ×

III. tábla — Plate III.

Középsőoligocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Electroscanning felvétel 200 ×
2. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
3. Electroscanning felvétel 600 ×
4. Electroscanning felvétel 100 ×

IV. tábla — Plate IV.

Középsőoligocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Electroscanning felvétel 110 ×
- 2—3. Electroscanning felvétel 300 ×

V. tábla — Plate V.

Középsőoligocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Electroscanning felvétel 540 ×
2. Electroscanning felvétel 1000 ×
3. Electroscanning felvétel 110 ×

VI. tábla — Plate VI.

Alsómiocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Electroscanning felvétel 600 ×
2. Electroscanning felvétel 200 ×
3. Electroscanning felvétel 94 ×
4. Electroscanning felvétel 260 ×

VII. tábla — Plate VII.

Középsőoligocén

Almaena hieroglyphica SIGAL

1. Electroscanning felvétel 100 ×
2. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×

Felsőoligocén

Almaena alavensis (PALMER)

3. Electroscanning felvétel 540 ×
4. Electroscanning felvétel 150 ×
5. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×

VIII. tábla — Plate VIII.

Középsőoligocén

Almaena alticosta (TEN DAM—REINHOLD)

1. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
2. Electroscanning felvétel 100 ×
3. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
- 4—5. Electroscanning felvétel 200 ×

IX. tábla — Plate IX.

Középsőoligocén

Almacna siphoninaeformis (SIGAL)

1. Electroscanning felvétel 100 ×
2. Electroscanning felvétel 180 ×
3. Electroscanning felvétel 600 ×

X. tábla — Plate X.

Középsőoligocén

Almaena escornebovensis (SIGAL)

1. Electroscanning felvétel 220 ×
2. Electroscanning felvétel 110 ×
3. Electroscanning felvétel 94 ×
4. Electroscanning felvétel 1100 ×
5. Electroscanning felvétel 4000 ×

XI. tábla — Plate XI.

Középsőoligocén

Almaena osnabrugensis (ROEMER)

1. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
2. Electroscanning felvétel 100 ×
3. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
- 4—5. Electroscanning felvétel 220 ×

XII. tábla — Plate XII.

Felsőoligocén

Almaena osnabrugensis (ROEMER)

1. Electroscanning felvétel 260 ×
2. Electroscanning felvétel 86 ×
3. Electroscanning felvétel 160 ×
4. Electroscanning felvétel 180 ×

XIII. tábla — Plate XIII.

Alsómiocén

Almaena crassa (GALLOWAY—HEMINWAY)

1. Electroscanning felvétel 240 ×
2. Fénymikroszkópos felvétel 85 ×
3. Electroscanning felvétel 320 ×
4. Electroscanning felvétel 400 ×

XIV. tábla — Plate XIV.

Alsómiocén

Almaena palmerae (GARRETT)

1. Fénymikroszkópos felvétel 64 ×
2. Electroscanning felvétel 220 ×
3. Electroscanning felvétel 600 ×
4. Electroscanning felvétel 86 ×

XV. tábla — Plate XV.

Alsómiocén

Almaena palmerae (GARRETT)

1. Electroscanning felvétel 150 ×
2. Electroscanning felvétel 300 ×
3. Fénymikroszkópos felvétel 85 ×

XVI. tábla — Plate XVI:

Alsómiocén

Almaena evoluta (LE ROY)

1. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
2. Electroscanning felvétel 200 ×
3. Fénymikroszkópos felvétel 75 ×
4. Electroscanning felvétel 440 ×
5. Electroscanning felvétel 540 ×

Fénymikroszkópos felvétel: HEGYI ANIKÓ

Electroscanning felvétel: LAKY ILDIKÓ, TAKÁCS BARNABÁSNÉ

Irodalom — References

- BATJES, A. J. (1958): Foraminifera of the Oligocene of Belgium. Verhandelingen No. 143, 1—188.
 BUTT, A. A. (1966): Late Oligocene Foraminifera from Escornebou Sw. France. Utrecht, 1—123.
 TEN DAM, A.—REINHOLD, TH. (1942): Die Stratigraphische Gliederung des Niederländischen Oligo-Miozäns nach Foraminiferen. Mededeelingen von de Geologische Stichting Serie C—V, 2, 1—106.
 ELLIS, B. F.—MESSINA, A. R. (1940—1950): Catalogue of Foraminifera. The American Mus. of Nat. Hist., New York 1—47..

- GALLOWAY, J. J.—HEMINWAY, C. F. (1941): Tertiary Foraminifera of Porto Rico. New York Acad. Sci. Surv. Porto Rico and Virgin Islands New York. USA. 3, Part 4. Catalogue of Foraminifera
- GARRETT, J. B. (1942): Some Miocene foraminifera from subsurface strata of coastal Texas. Jour. Pal. Tulsa, Okla., 16, 463. Catalogue of Foraminifera
- GROSSHEIDE, K.—TRUNKÓ, L. (1965): Die Foraminiferen des Doberges bei Bünde und von Astrup. Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, Heft 60, 1—213.
- HAGN, H. (1953): Paläontologische Untersuchungen am Bohrgut der Bohrungen Ortenburg CF 1001, 1002 und 1003 in Niederbayern. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft Band 105, 3, 324—359.
- HANTKEN, M. (1875): A Clavulina szabói rétegek faunája. I. rész. (The fauna of the strata of Clavulina szabói, Part I.) Foraminiferák, Budapest. 1—82.
- HOFKER, J. (1952): Taxonomische Untersuchung von Planulina osnabrugensis Roemer 1838. (For.) Geologisches Jahrbuch, 66, 383—388.
- KEIJZER, G. F. (1944): Outline of the Geology of the eastern part of the Province of Oriente Cuba. Utrecht Univ. Geogr. Geol. Med. Ser., 2, 6, 207. Catalogue of Foraminifera
- KORECZ-LAKY, I.—NAGY-GELLAI, Á. (1972): Species of the Genus *Almaena* from the Hungarian Tertiary Sediments. Acta Geol. Acad. Sci. Hung., 16, 267—279.
- KÜMMERLE, E. (1963): Die Foraminiferen Fauna des Kasseler Meeressandes (Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel. Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, 45, 1—72.
- LE ROY, L. W. (1939): Some small Foraminifera, Ostracoda and Otolithus from the Neogene („Miocene“) of the Rokan-Tapanoei Area, Central Sumatra. Naturk. Tijdschr. Nederl. Indie. 99, 215—296. Catalogue of Foraminifera
- LOEBLICH, R. A.—TAPPAN, H. (1964): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part C, Protista 2, 2, 763.
- MAJZON, L. (1962): Hantken Miksa „Clavulina szabói rétegek faunája“ c. művének nevezéktanai módosítása. (Nomenclatural modification of the work entitled „Fauna of the strata of Clavulina szabói“ written by Hantken, M.) Földtani Közl., 92, 3, 11—16.
- MAJZON L. (1966): Foraminifera vizsgálatok. (Foraminifera investigations.) Akadémiai Kiadó, Budapest, 1—939.
- MARIE, P. (1950): Queraltina, nouveau genre de foraminifère de l'Éocène Pyrénéen. Bulletin de la Société Géologique de France, 5, 20, 73—80.
- PALMER, D. (1938): *Planulina alavensis* a new Cuban Oligocene foraminifer. Soc. Cubana Hist. Nat.; Mem. la Habana, Cuba, 12, 5, 345. Catalogue of Foraminifera
- RAUSEB, D. M.—TŠHERNOUSOVA-FURSENKO, A. V. (1959): Osnovy paleontologi. Bases of Paleontology. Moscow, 271—272.
- REUSS, A. E. (1856): Beiträge zur Charakteristik der Tertiärschichten des nördlichen und mittleren Deutschlands. Sitzungsberichte der Kais. Akad. Wiss. Math.-Nat., Cl, XVIII, II, 197—273.
- RUIZ, M. DE GAONA—COLOM, G. (1950): Estudios sobre las Sinecias de los Foraminíferos eocénicos de la Vertiente meridional del Pirineo (Cataluña—Vizcaya). Estudios Geológicos, 12, 293—434.
- SAGAL, V.—DEBOURLE, A. (1957): Foraminifères d'Aquitaine, Peneroplidae a Victoriellidae, 1—86.
- SAMOILOVA, R. B. (1940): The Genus *Almaena* of the Lower Oligocene Foraminifers of the Crimea. Comptes Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'URSS, 28, 4, 377—378.
- SIGAL, J. (1950): Les Genres *Queraltina* et *Almaena* (Foraminifères). Bulletin de la Société Géologique de France, 5, 20, 63—71.

Electroscanning examination of species of the genus *Almaena*

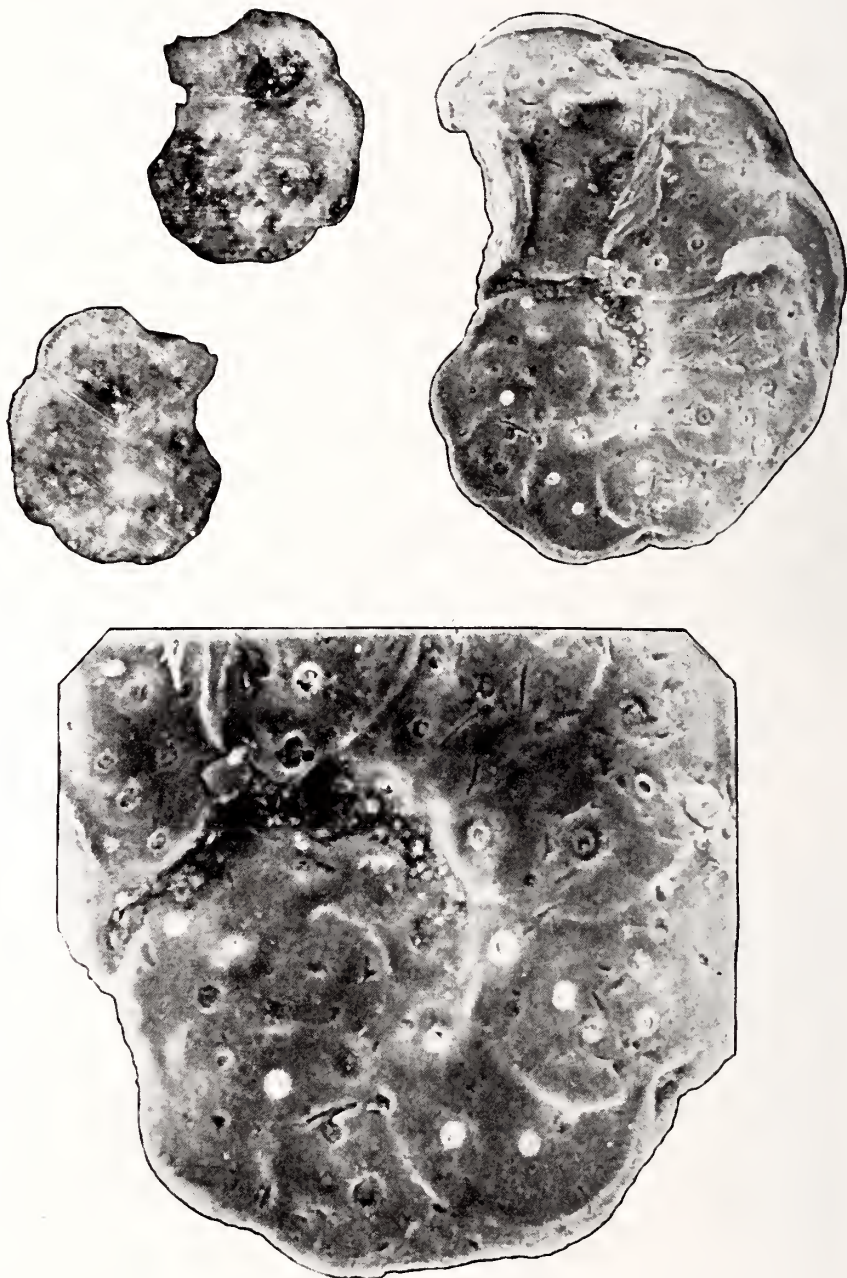
Dr. I. Korecz-Laky—Dr. Á. Nagy-Gellai

The authors used electroscanning techniques to verify statements they had made in an earlier paper (1972) concerning the lineage of the species belonging to the genus *Almaena*. The results confirmed these earlier conclusions. The knowledge of the species allows the separation of the Eocene, Oligocene and Miocene ages thus enhancing a more exact stratigraphic classification.

The life ranges of the species of the genus *Almaena* are short, extending from the Late Eocene to the Early Miocene. Therefore these species can be very well used as index fossils. For this reason, detailed research was made on materials sampled from boreholes Város-major-1 in Budapest, Püspökhatvan-4 and Esztergom-20 as well as in clay pits of the brick-yards of Eger and Veresgyháza. As found out in the course of this research, the species hitherto determined as *Almaena osnabrugensis* (ROEMER) virtually comprises several species. The 12 species thus identified have been assigned to the genus *Almaena*, for the authors do not consider it to be justified to maintain different genera, in dependence on the geological age, for forms corresponding to the description of the genus *Almaena*.

The *Almaena* genus was established in 1940 by SAMOILOVA. The other genera—*Kelyphistoma* KEIJZER 1945, *Planulinella* SIGAL 1950, *Pseudoplanulinella* SIGAL 1950, *Queraltina* MARIE 1950 — were described later, so that these are considered to be synonyms of the genus *Almaena*.

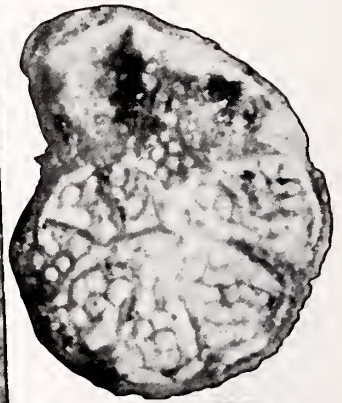
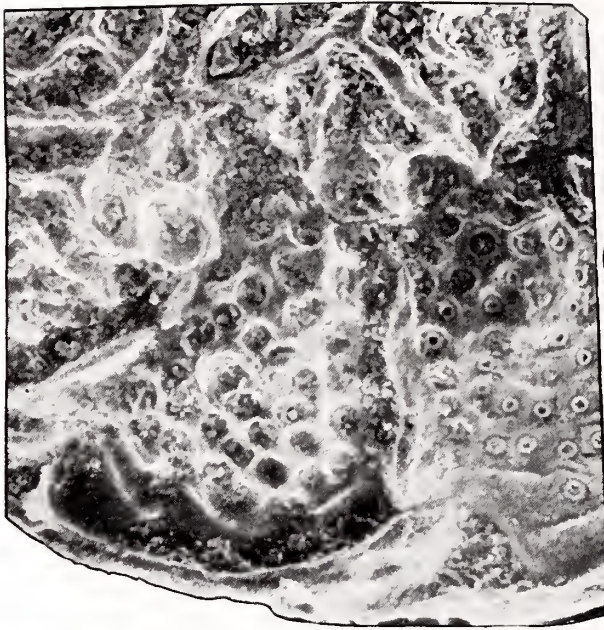
As shown by electroscanning results and visual observations of the authors, the characteristics of the substance of shell and its ornamentation provide information on the contemporaneous bathymetric conditions. The Upper Eocene species are indicative of shallow-water to deeper marine environments, the Lower Miocene ones reflect shallow-water to sublittoral environmental conditions.



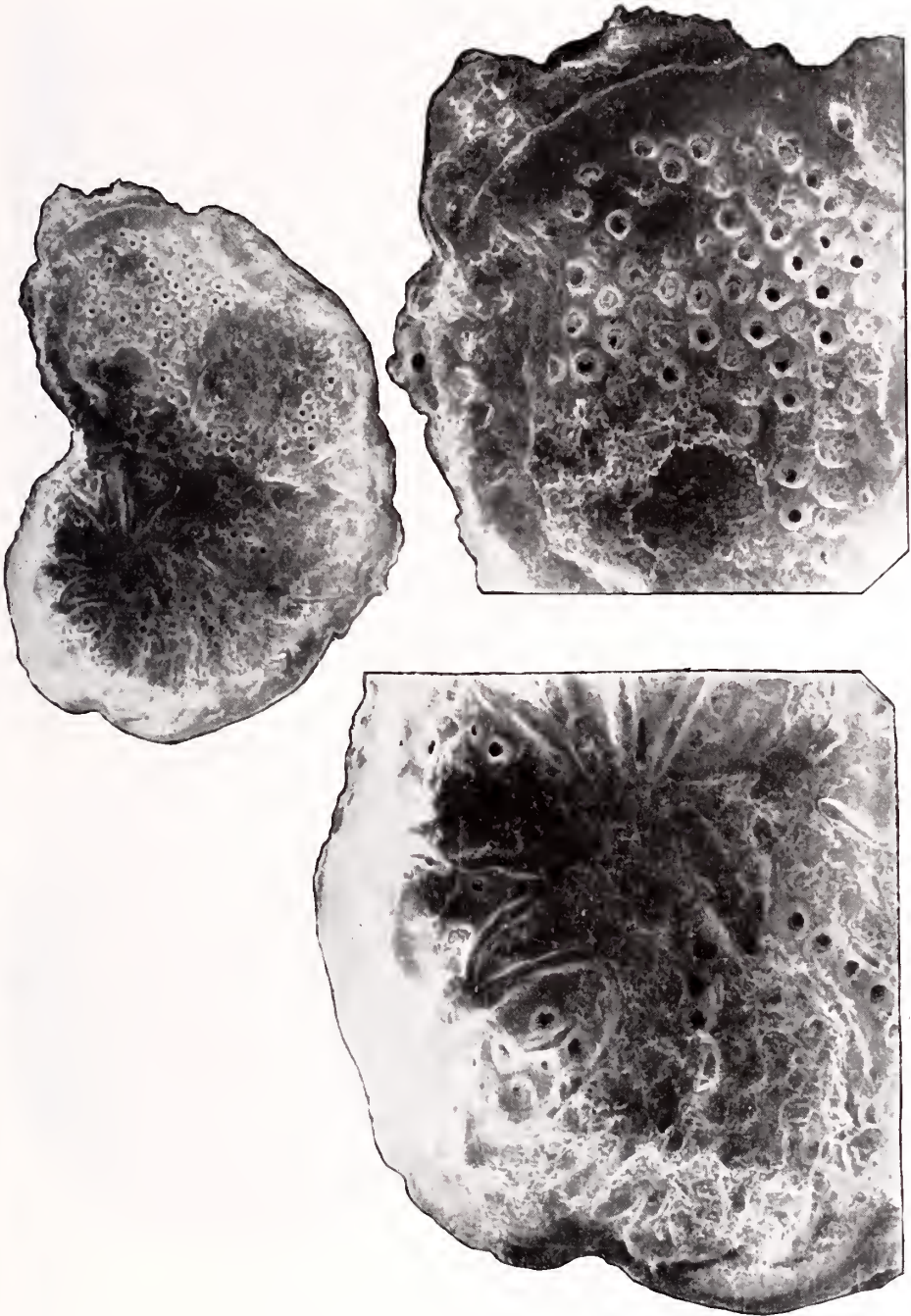
II. tábla — Plate II.



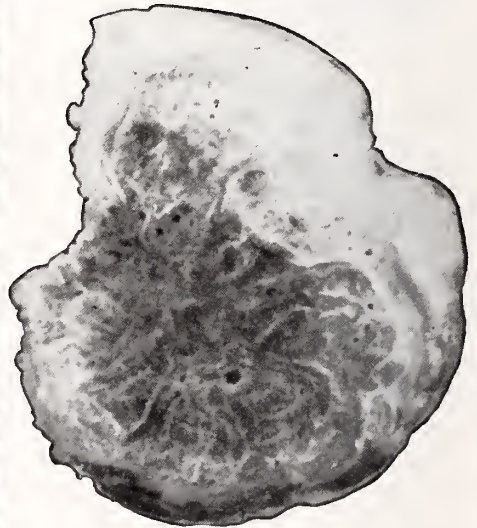
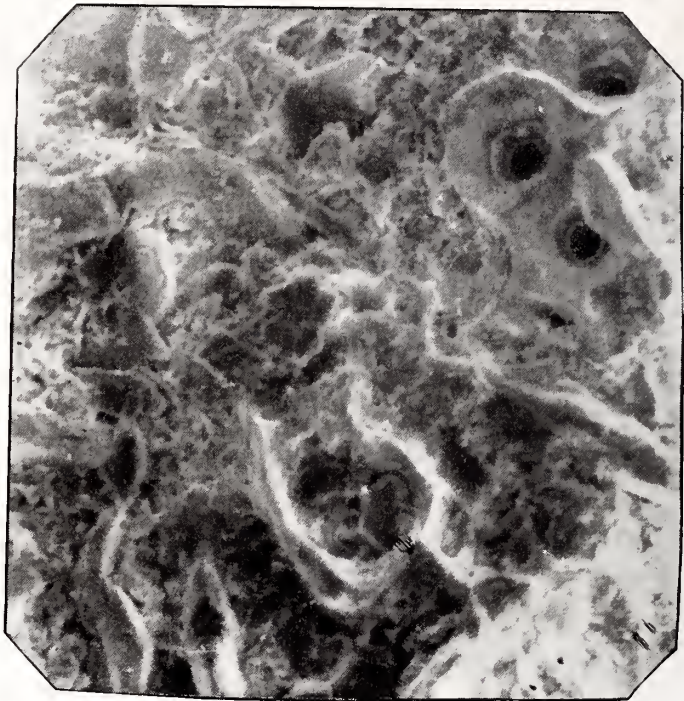
III. tábla — Plate III.



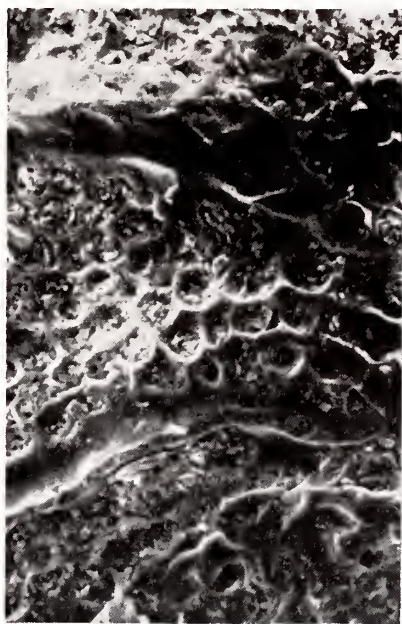
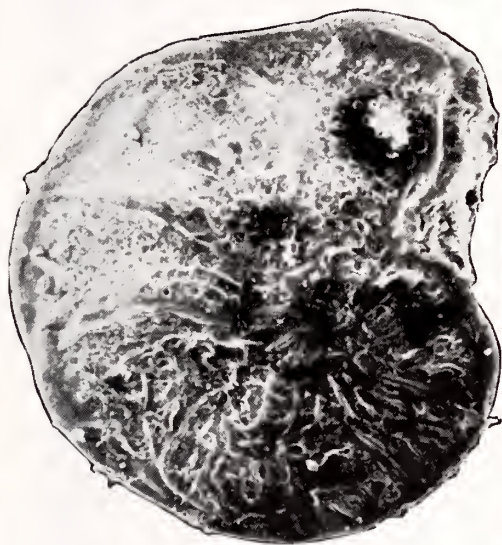
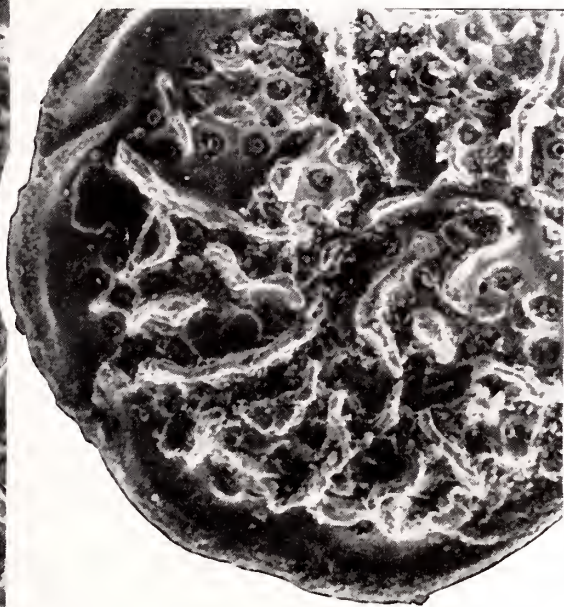
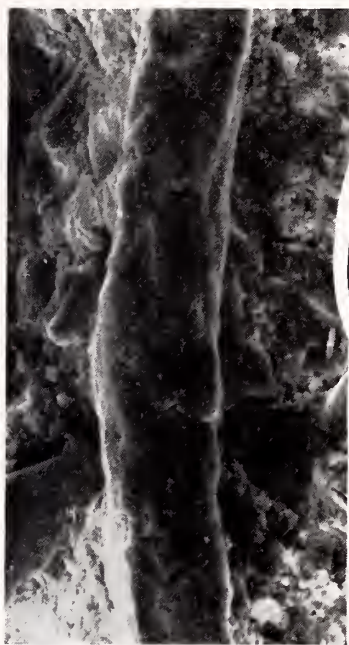
IV. tábla — Plate IV.



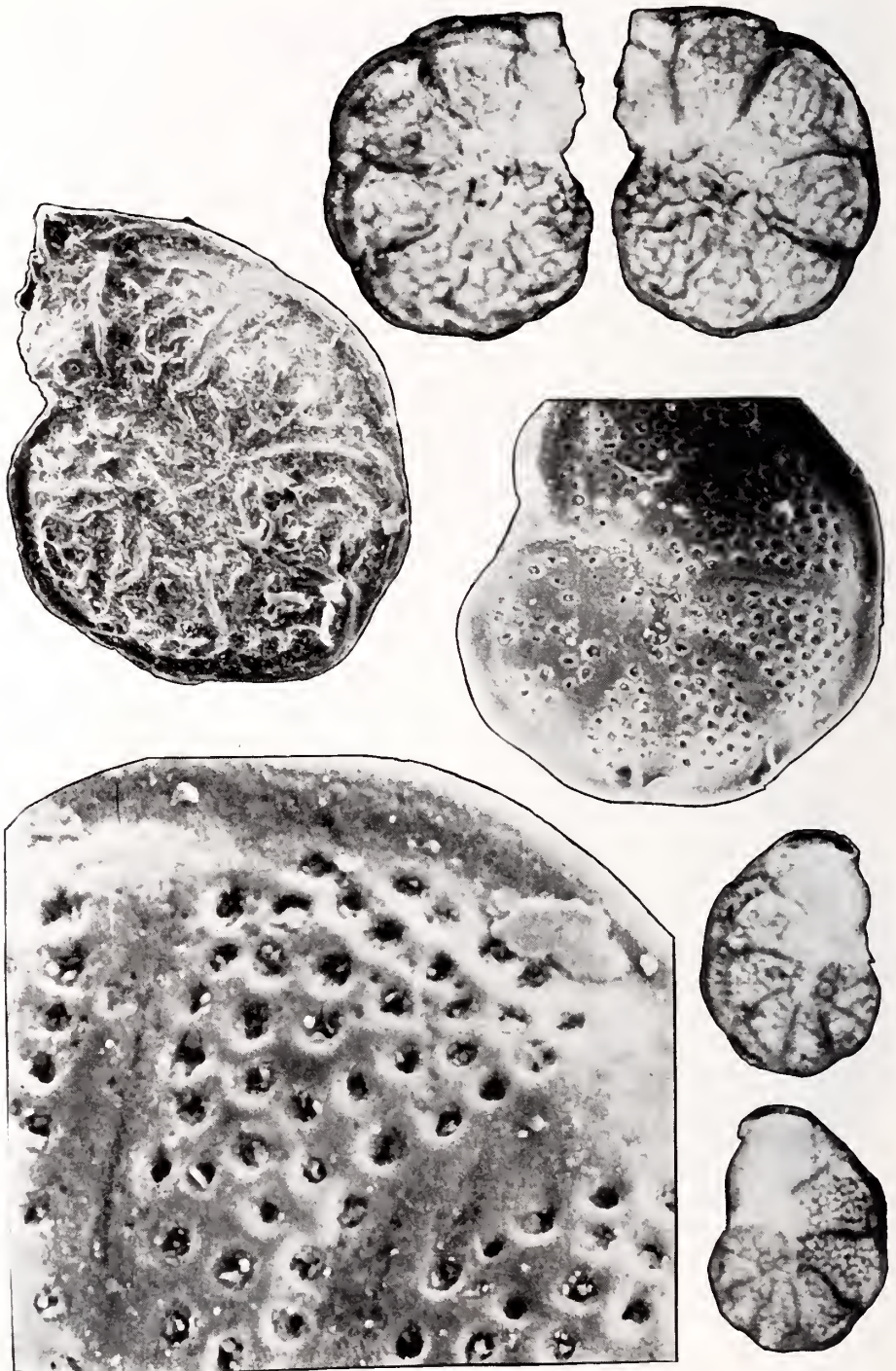
V. tábla — Plate V.



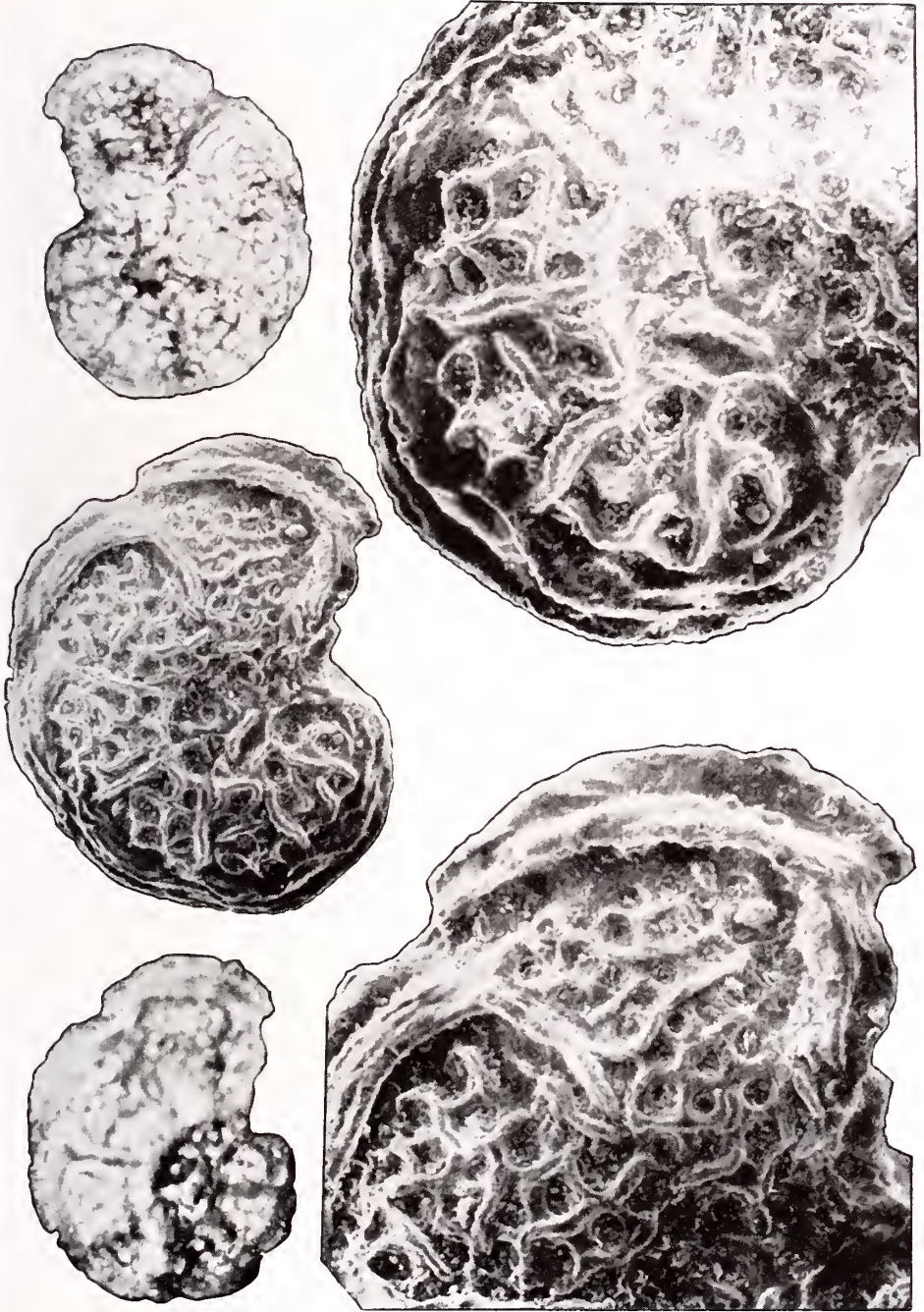
VI. tábla — Plate VI.

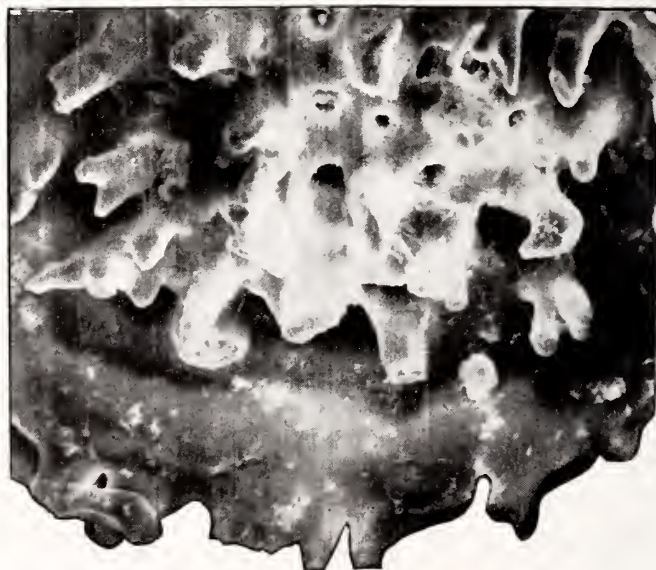
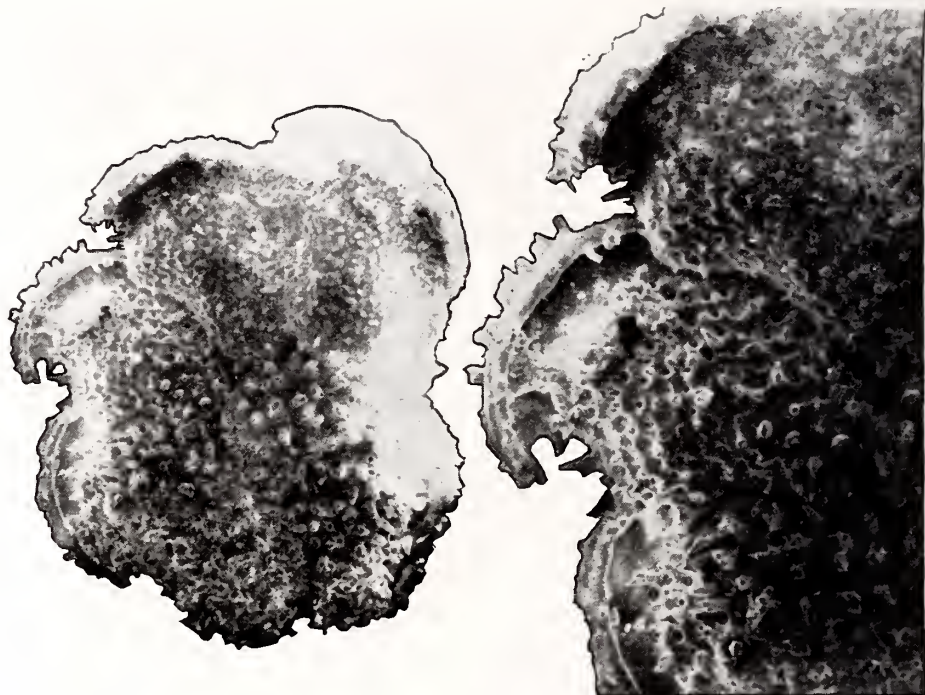


VII. tábla — Plate VII.

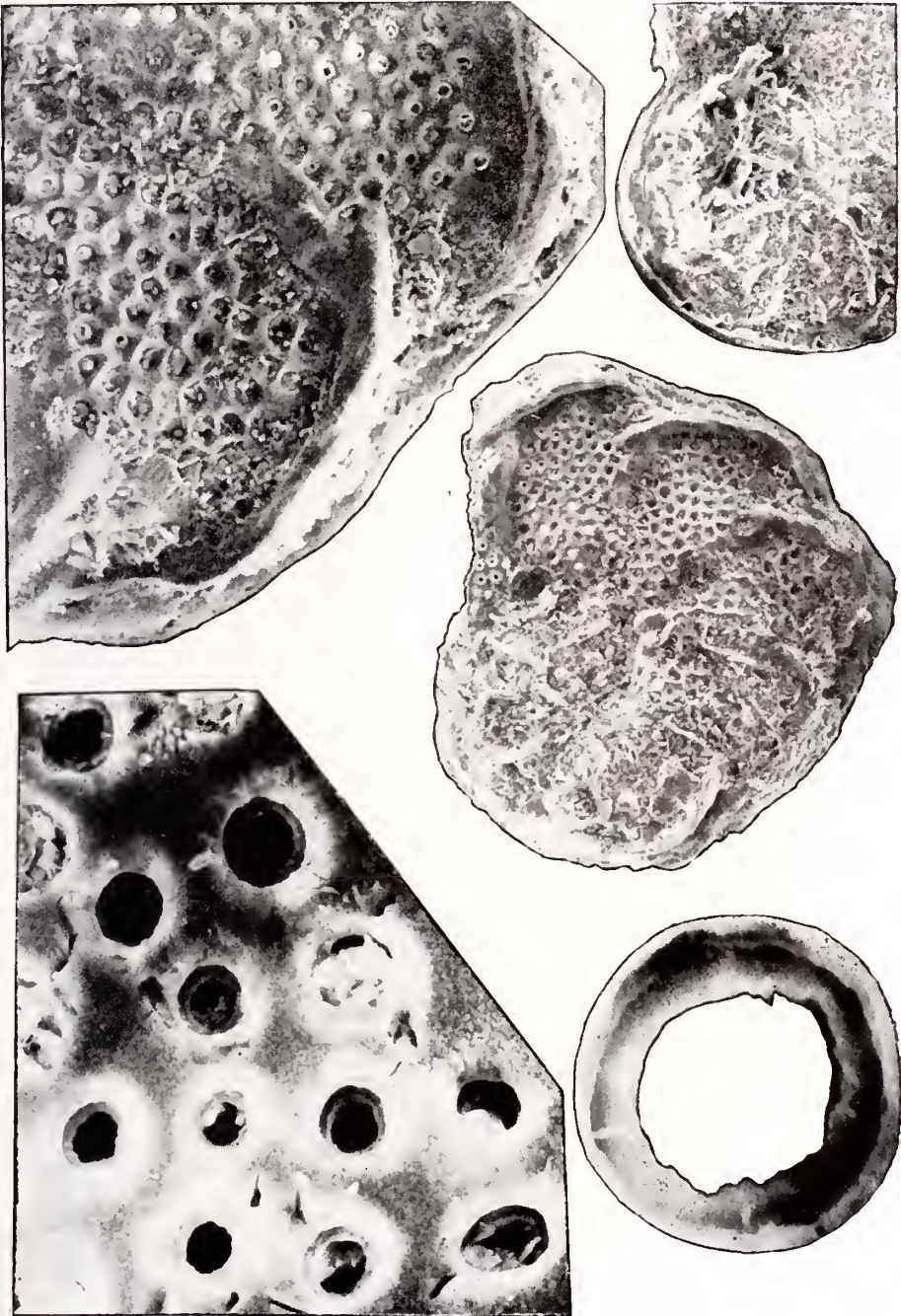


VIII. tábla – Plate VIII.



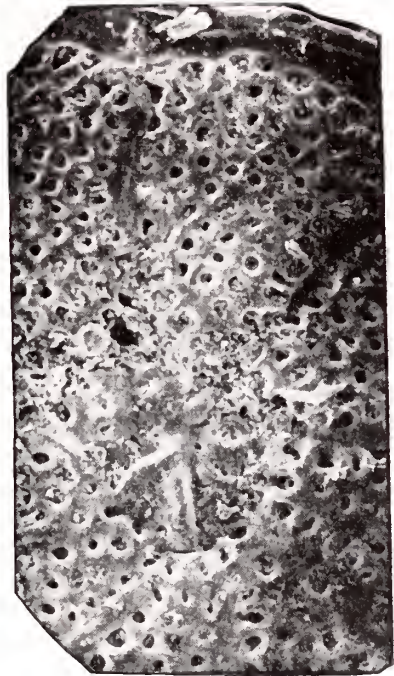
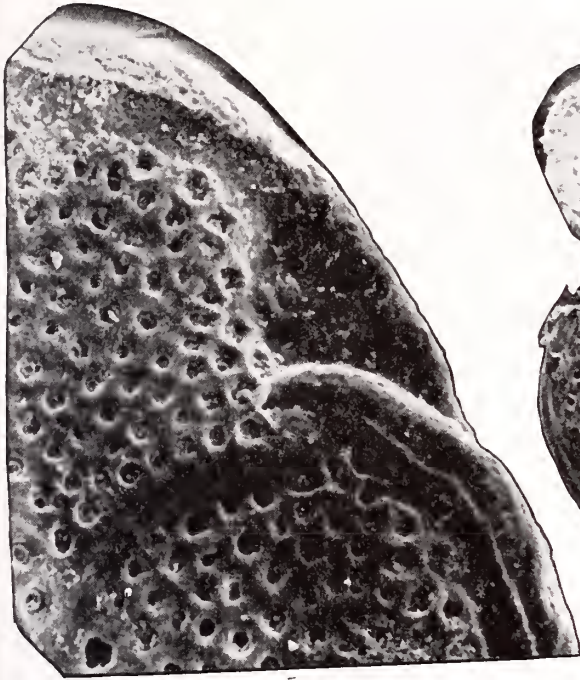


X. tábla — Plate X.

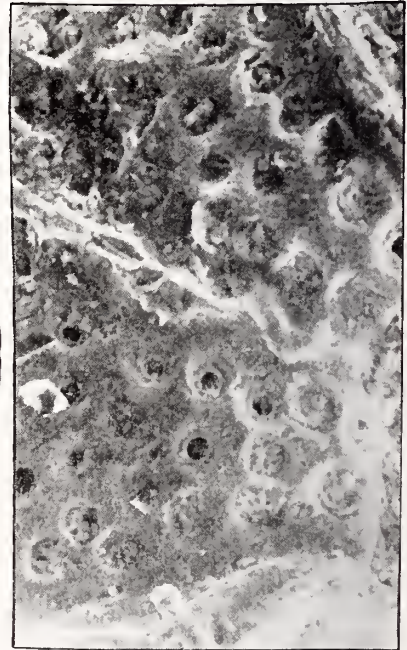
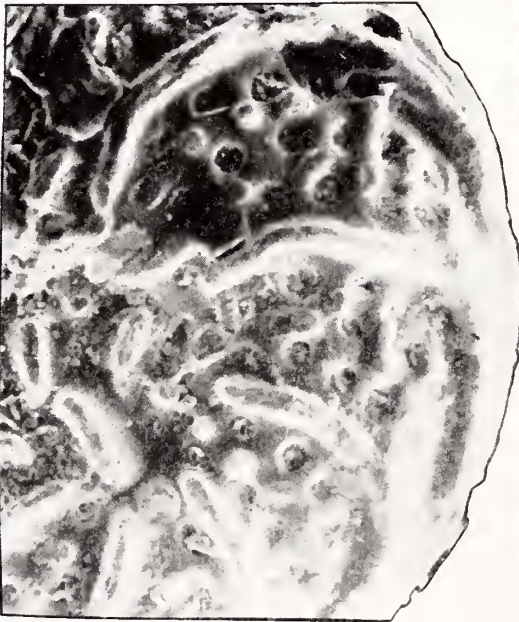
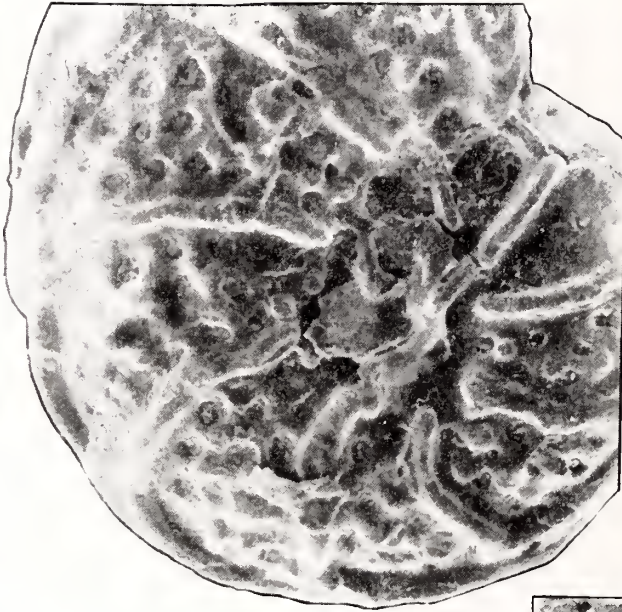




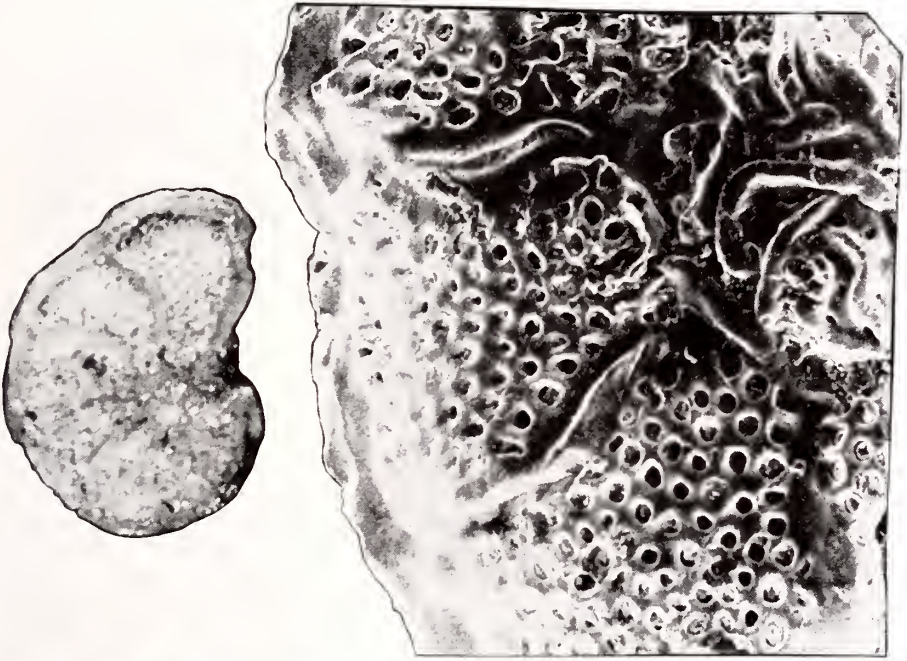
XII. tábla — Plate XII.



XIII. tábla — Plate XIII.

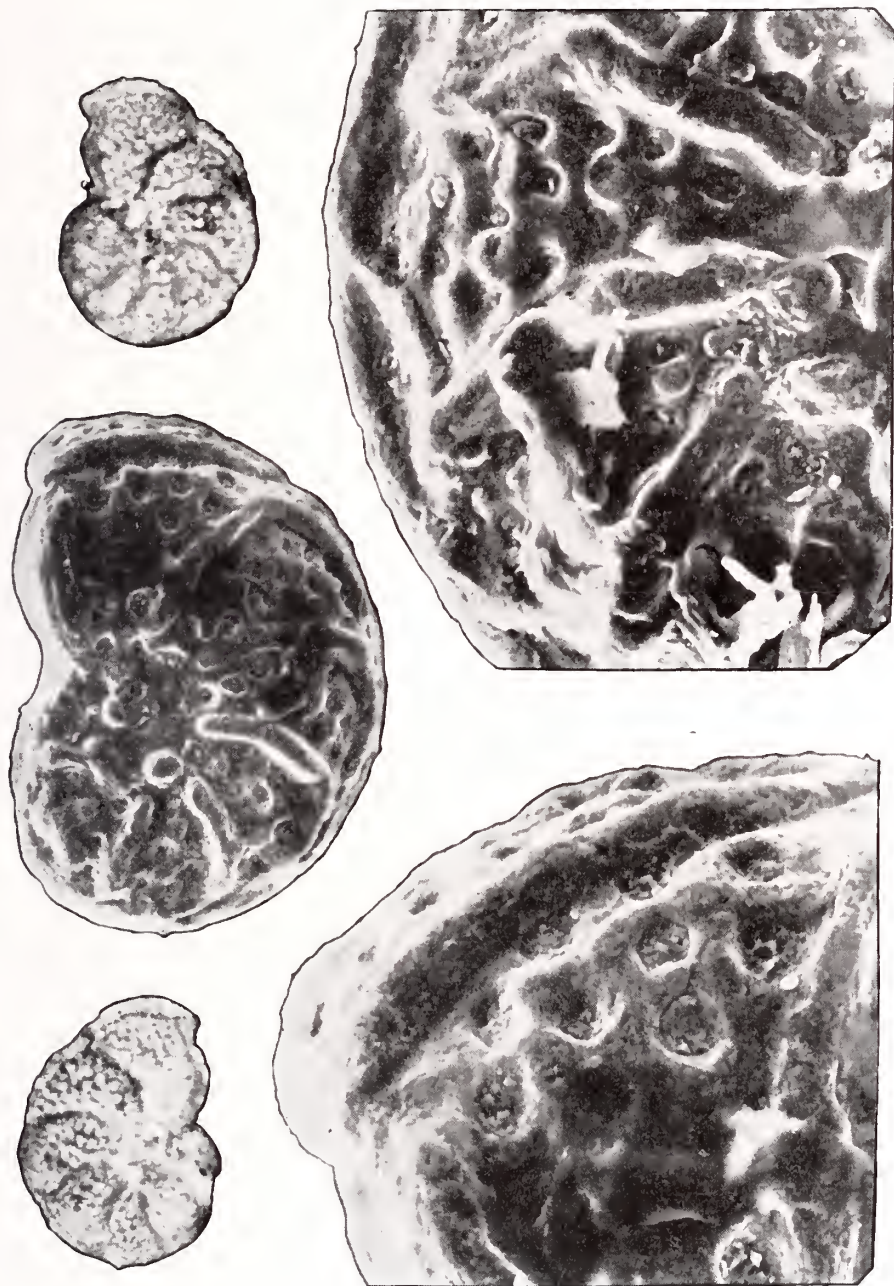


XIV. tábla — Plate XIV.





XVI. tábla — Plate XVI.



Szilvágyi (DNy-Magyarország) triász—jura mikrobiofáciések

Bércziné Makk Anikó*

(2 ábrával, 5 táblával)

Összefoglalás: A szerző célja a szénhidrogénkutató fúrásokkal feltárt jellegzetes szilvágyi (DNy-Magyarország) triász—jura mikrobiofáciések és a belőlük előkerült mikrofauna ismertetése volt.

A téma érdekességét, aktualitását az adja, hogy a meglehetősen bonyolult szerkezeti felépítésűnek minősíthető terület (1. ábra) kifejlődései jellegzetes mikrobiofáciésekkel jellemezhetők, amelyek segítségével a triász — jura rétegsor jól tagolható. A Nagylengyel — Barabáshegy — Szilvágy vonalában húzódó mezozoos szerkezetsor déli peremén szénhidrogénkutató fúrásokkal (Szilvágy-5, -6, -31, -32, -33, -34, -35, -36, -37, -38, -39, -40, -41. sz. fúrások) feltárt, a kréta medencealjzatot alkotó perm—felsőkréta üledékképződési ciklus felsőtriász, jura képződményeinek rétegsorai nyomozhatók (2. ábra). A kréta medencealjzat képződményei viszonylag meredeken (40–50°) dőlnek déli irányba. Északról dél felé haladva egyre fiatalabb rétegekkel (nóri, liász, dogger, malm) találkozunk. A mai szerkezeti kép alapvető vonásait az ausztriai hegységképződéshez kapcsolódó kompresszív erőhatások alakították ki, amelyeknek eredményeképpen közel KÉK-NyDNy irányban feltolódási zónák alakultak ki.

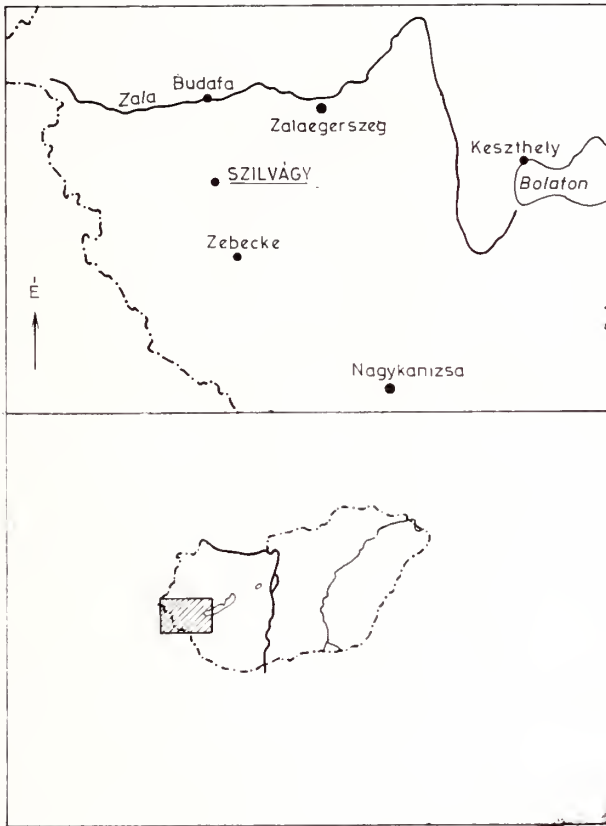
Triász

Felsőtriász

A területen szénhidrogénkutató fúrásokkal elért legidősebb képződmény a felsőtriász nóri emeletbeli, ősmaradványmentes, világosszürke földolomit (Szilvágy-5, -35. sz. fúrás).

A földolomitra települő, általánosan elterjedt, felsőnóri sötétszürke, fekete színű, bitumenes, 60–80° dőlésben finoman rétegzett, leveles—lemezes elválású, a réteglapokon agyagos csúszási nyomokat tartalmazó, tömött szövetű mészkő, mészmárga, márga, agyagmárga közbetelepült barnásszürke, sötétszürke, vékonypados, helyenként ooidos mészkővel, márgával a kösszeni formáció képződményei. Jellemző a kagylólumasellás padok (*Rhaeticavicula contorta*, *Gervilleia* sp.) közbetelepülése; a márgás kifejlődés mikrofauna szegénysége (*Echinodermata*-váltöredékek, *Crinoidea* vázelemek, *Mollusca*-héjtöredék, halfog); a mészköves kifejlődés mikrofauna gazdagsága (*Foraminifera*: *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN, *Tolypammmina gregaria* WENDT, *Alpinophragmium* ? sp. *Ophthalmidium* sp., *Nodosaridae* sp., *Dentalina* sp., *Fron-*

* Elhangzott a MFT Őslénytani-Rétegtani Szakosztályának 1978. október 11-i előadójelentésén.



1. ábra. A szilvágyi kutatási terület térképvázlata.

Fig. 1. Chart of the Szilvágy area

dicularia woodwardi HOWCHIN, *Austrocolomia canaliculata* (KRISTAN-TOLLMANN), *Involutina communis* (KRISTAN), *Triasina hantkeni* MAJZON, *Trocholina permodiscoides* OBERHAUSER; *Holothuroidea*: *Calclamnoidea*? sp., *Theclia* cf. *variabilis* ZANKL; *Eocaudina* sp., *Crustacea*: *Parafavreina thorontensis* BRÖNNIMANN, CARON et ZANINETTI). A kösszeni formációt harántolt Szilvágy-31, -33, -35, -36, -37, -38. sz. fúrásokból az összlet vastagságát nem ismerjük mivel vagy ebben fejeztek be a fúrások vagy a kösszeni formáció felső része hiányzik (pl. Szilvágy-35. sz. fúrásban).

A Szilvágy-33. sz. fúrás által feltárt, a kösszeni összletre települő mintegy 150 m vastag sárgásbarna színű tömött, rétegzetlen, felső részén (48 m) stromatolitos mészkő a kőzettani jellemzői és a mikrofauna alapján (*Foraminifera*: *Amnobaeculites* sp., *Endothyranella* sp., *Nodosaridae* sp., *Frondicularia woodwardi* HOWCHIN, *Involutina communis* (KRISTAN), *Triasina hantkeni* MAJZON; járulékos elemek: *Echinodermata*-váltörredék, *Gastropoda* embrió, *Mollusca*-héjtörredék) a Dunántúli-Középhegységben megismert dachsteini mészkővel mutat rokonságot. Ezt a mészkőkifejlődést tárta fel a Szilvágy-6. sz. fúrás is.

Földtani korbeosztás		Rétegsor	Vastagság (m)	Fauna	A rétegsor összefoglaló leírása	
Rendszer	Sorozat					Emelet
JURA	Malm	Titon	> 222	Colpionella alpina Colpionella elliptica Colpionella sp. Apychus	colpionellás mészkő	
		Kimmeridgei		Lombarcio sp. Radiolaria		lombardias mészkő
		Oxfordi		Radiolaria Apychus		varosbarna, tűzkögümbös meszes radiolarit
Dogger	Dogger		> 139	Radiolaria	sofétiszurke, mélybarna színű kovás mészkő, radiolarit	
			> 65	Radiolaria, Szivacsú Involutina, liosztra Crimoidea-váztorodék	mészmarga, omdos, mészkővel cristoidos mészkő (shieriozot típusú mészkő)	
			> 415	Involutino Triosino hantkeni Echinodermato-váztorodék Rhoetivocula cantario Gervillio sp. Giomaspirella friedli Tolypommimo gregorio Involutina grammis Triasina hantkeni Trocholino permadiscoides Theelia cf. variabilis Parafavosina thoronetensis	stromatolitos mészkő sörgösbarna mészkő (=dachsteini mészió formáció) sofétiszurke, bitumenes, leveles- lemezes mészkő, mészmarga, márga kazbeteleputt bornászsurke mészkővel (=kosszeni formáció)	
LIÁSZ	Felső	Nóri	Rhaeti			
TRIASZ					dolomit és kosszeni rétegek váltakoznak világászurke földalomi	

2. ábra. A szilvágyi triász—jura képződmények általános földtani szelvénye. Függetleges lépték 1 : 5000.
Fig. 2. General geological section of the Triassic-Jurassic at Szilvágy. Vertical scale: 1 : 5000

A felső 48 m, amelyet a Szilvágy-33. sz. fúrás harántolt, szürkésbarna színű, rétegzetlen, zöld agyagos csúszási felületekkel tagolt, stromatolitos mészkő. A stromatolitok koncentrikus héjúak, gömb alakúak. Ezeket a formákat onkoidoknak nevezzük. Nagyságuk 2–5 mm között változik. Anyagunkban az onkoidok magját *Gastropoda*-embrió, *Echinodermata*-váltörredék, *Echinodea*-tüske, *Mollusca*-héjtörredék adja. A recens megfigyelések szerint az onkoidok néhány métertől max. 20 méterig terjedő mélységű tengerben alakulnak ki a kékeszöld algák közreműködésével. A koncentrikus formák csak mozgatott vízben, az ár-ápanyó öv alatt képződhetnek.

Jura

Liász

Tekintettel a triász — jura közötti folyamatos üledékképződésre a határt ott vontuk meg a Szilvágy-33. sz. fúrásban, ahol megjelenik a biztosan liász fáciest jelző „hierlatz” típusú crinoideás mészkő. A mintegy 65 m álvastag összlet világos szürkésbarna színű, 40–50° dőlésben gyengén rétegzett, tömött szövetű, mikrofaunában gazdag (*Foraminifera*: *Involutina liassica* (JONES), *Involutina* sp., *Frondicularia* sp., *Nodosaria* sp., *Trocholina* sp., *Lenticulina* sp.; *Crinoidea*-vázlelemek tömegesen; szivacstű), néhol fekete mangános- illetve zöld agyagos repedésekkel tagolt mészkőből áll. Helyenként halványvörös, durvakristályos crinoideás mészkőbetelepüléssel. Ilyen alsóliász crinoideás mészkövet tárt még fel a Szilvágy-39. sz. fúrás is.

A „hierlatz” típusú crinoideás mészkőre zöldesszürke színű, ősmaradványban szegény (néhány *Echinodermata*-váltörredék, *Radiolaria*) mészmárga következik, közbetelepült szürkésbarna színű ooidos mészkővel.

Dogger

A Szilvágy-32._i -33, 34, -41._i sz. fúrások tárták fel a dogger tűzköves összletet, amely zöldesszürke, májbarna színű, kemény, helyenként sávosan 50–70° mentén rétegzett, kagylós-, szilánkos törésű, fehér kalciteres, piritgumós, agyagos csúszási síkokkal átjárt tűzkőből és közbetelepült zöldesszürke színű, erősen igénybe vett kovás mészkő, meszes tűzkőrétegekből áll. Ez a mélyvízi, nyílttengeri összlet tömegesen tartalmaz *Radiolaria* (*Nassellina*, *Spumellina*) maradványokat.

A területen feltárt dogger képződmények vastagságát nem ismerjük. A geomorfológiai viszonyok miatt a dogger teljes vastagságban nincs feltárva.

Malm

A Szilvágy-32. sz. fúrás által harántolt malm rétegek álvastagsága 144 m.

A dogger tűzkőre települő sötét barnásvörös színű, kemény, rétegzetlen, kagylós-, szilánkos törésű, fehér kalciterekkel és néhány csúszási síkkal átjárt, tömött szövetű, tűzkőgumós, erősen meszes radiolaritot (Szilvágy-32. sz. fúrás 32–34. magmintái) kérdőjelesen alsómalminak vesszük. Tömegesen tartalmaz Radiolariákat, ezenkívül *Aptychus* és *Echinodermata*-váltörredék is megfigyelhető.

Az erre települő halványvörös, kemény, rétegzetlen, kalciteres, agyagos esúszási felületekkel átjárt, tűzkőgumós mészkövet (Szilvagy-32. sz. fúrás 30-31. sz. magmintái) a belőle tömegesen előkerült *Lombardia* sp. (*Saccocomidae*) maradványok alapján kimmeridgei korúnak vesszük. A kísérő mikrofaunára jellemző a Radioláriák gyakorisága, valamint *Mollusca*- és *Ostracoda*-héjtöredékek jelenléte. A lombardiás mészkő olyan sekély, csendesvízű tengerrészben halmozódhatott fel, ahol a felhalmozódás üteme gyors és az üledékanyag nagyon finomszemű volt.

A legfiatalabb jura képződmény a Szilvagy 32, — 40. sz. fúrások által feltárt, titon világos barnásszürke, közepes keménységű, rétegzetlen, kagylós-, szilánkostörésű fehér kalciterekkel, agyagos esúszási felületekkel átjárt, helyenként sávokban átková sodott, tömött szövetű, calpionellás, nyílttengeri mészkő. Az előkerült ősmaradványegyüttes jellegzetes: *Calpionella alpina* LORENZ, *Calpionella elliptica* CADISCH, *Calpionella* sp.; *Radiolaria*; *Cadosina* sp.; néha *Aptychus* metretet.

Az alsó- és felsőkérta közötti időben lezajlott ausztriai hegységképződés során meggyűrődött, feltolódott illetve alátolódott, fent ismertett triász — jura rétegek erősen denudálódott felszínére transzgredált a szenon tenger.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

1. *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 90/1. sz. magmintájának (3959,5—3960,5 m) sötétszürke mészkövéből (Kösszeni formáció). Átmérő: 0,4 mm.
A section of *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN from dark grey limestone (Kössen Formation). Diameter: 0.4 mm. Core sample 90/1 (3959.5—3960.5 m), borehole Szilvagy-33.
2. *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 93/a. sz. magmintájának (3992,8—3999,5 m) sötétszürke mészkövéből (Kösszeni formáció). Hossza: 0,36 mm.
Section of *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN, from dark grey limestone (Kössen Formation). Section length: 0.36 mm. Core sample 93/a (3992.8—3999.5 m), borehole Szilvagy-33
3. *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN metszet és *Mollusca*-héjtöredék a Szilvagy-35. sz. fúrás 40/1. sz. magmintájának (3309,0—3313,5 m) sötétszürke mészkövéből (Kösszeni formáció). Átmérő: 0,35 mm.
Section of *Glomospirella friedli* KRISTAN-TOLLMANN and mollusc shell fragment from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 40/1 (3309.0—3313.5 m), borehole Szilvagy-35. Section diameter: 0.35 mm
4. *Glomospirella* sp. metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 73/d. sz. magmintájának (3757,0—3769,4 m) sötétszürke ooidos mészkövéből (Kösszeni formáció). Ooid átmérő: 0,429 mm.
Section of *Glomospirella* sp. from dark grey oölitic limestone (Kössen Formation). Core sample 73/d (3757.0—3769.4 m), borehole Szilvagy-33. Diameter of oölite: 0.429 mm
5. *Tolypammına gregaria* WENDT metszet a Szilvagy-37. sz. fúrás 21. sz. magmintájának (3233,5—3240,75 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,66 mm.
Section of *Tolypammına gregaria* WENDT from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 21 (3233.5—3240.75 m), borehole Szilvagy 37. Section length: 0.66 mm.
6. *Ammobaculites* sp. metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 66. sz. magmintájának (3667,0—3676,7 m) sárgásbarna mészkövéből (dachsteini mészkő formáció). Hossza: 0,69 mm.
Section of *Ammobaculites* sp. from yellowish-brown limestone (Dachstein Limestone Formation). Core sample 66 (3667.0—3676.7 m), borehole Szilvagy-33. Section length: 0.69 mm

7. *Trochammina* sp. metszet a Szilváygy-33. sz. fúrás 74/a. sz. magmintájának (3769,4—3777,9 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Átmérő: 0,2 mm.
Section of *Trochammina* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 74/a, borehole Szilváygy-33. Section diameter: 0.2 mm
8. *Alpinophragmium?* sp. metszet a Szilváygy-35. sz. fúrás 41/b. magmintájának (3314,0—3319,0 m) sötétszürke mészkövéből (Kösszeni formáció). Átmérő: 0,25 mm.
Section of *Alpinophragmium?* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 41/b (3314.0—3319.0 m), borehole Szilváygy-35. Section diameter: 0.25 mm
9. *Endothyranella* sp. metszet a Szilváygy-33. sz. fúrás 63. sz. magmintájának (3619,0—3636,0 m) szürkésbarna stromatolitos mészkövéből (dachsteini mészkő formáció). Hossza: 0,825 mm.
Section of *Endothyranella* sp. from greyish-brown stromatolitic limestone (Dachstein Limestone Formation). Core sample 63 (3619.0—3636.0 m), borehole Szilváygy-33. Section length: 0.825 mm
10. *Ophthalmidium* sp. metszet a Szilváygy-33. sz. fúrás 77/a. sz. magmintájának (3807,25—3817,4 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,430 mm.
Section of *Ophthalmidium* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 77/a (3807.25—3817.4 mm), borehole Szilváygy-33. Section length: 0.430 mm
11. *Nodosaridae* sp. metszet a Szilváygy-33. sz. fúrás 76/a. sz. magmintájának (3792,4—3807,35 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,343 mm.
Section of *Nodosaridae* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 76/a (3792.4—3807.35 mm), borehole Szilváygy-33. Section length: 0.343 mm
12. *Nodosaridae* sp. metszet a Szilváygy-33. sz. fúrás 90/2. sz. magmintájának (3960,5—3963,0 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,54 mm.
Section of *Nodosaridae* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 90/2 (3960.5—3963.0 m), borehole Szilváygy-33. Section length: 0.54 mm
13. *Dentalina* sp. metszet a Szilváygy-33. sz. fúrás 87/2. sz. magmintájának (3925,0—3933,9 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,363 mm.
Section of *Dentalina* sp. from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 87/2 (3925.0—3933.9 mm), borehole Szilváygy-33. Section length: 0.363 mm

II. tábla — Plate II.

1. *Frondicularia woodwardi* HOWCHIN metszet a Szilváygy-37. sz. fúrás 24/a. sz. magmintájának (3281,5—3285,0 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,33 mm.
Section of *Frondicularia woodwardi* HOWCHIN from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 24/a (3281.5—3285.0 mm), borehole Szilváygy-37. Section length: 0.35 mm
2. *Austrocolomia canaliculata* (KRISTAN-TOLLMANN) metszet a Szilváygy-37. sz. fúrás 21. magmintájának (3233,5—3240,75 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,425 mm.
Section of *Austrocolomia canaliculata* (KRISTAN-TOLLMANN) from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 21 (3233.5—3240.75 mm), borehole Szilváygy-37. Section length: 0.425 mm
3. *Involutina communis* (KRISTAN) metszet a Szilváygy-33. sz. fúrás 84/a. sz. magmintájának (3894,0—3903,8 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,462 mm.
Section of *Involutina communis* (KRISTAN) from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 84/a (3894.0—3903.8 mm), borehole Szilváygy-33. Section length: 0.462 mm
4. *Involutina communis* (KRISTAN) és *Triasina hantkeni* MAJZON metszetek a Szilváygy-33. sz. fúrás 66. sz. magmintájának (3667,0—3676,7 m) sárgásbarna mészkövéből (dachsteini mészkő formáció). Nagyítás kb. 70×.
Sections of *Involutina communis* (KRISTAN) and *Triasina hantkeni* MAJZON from yellowish-brown limestone (Dachstein Limestone Formation). Core sample 66 (3667.0—3676.7 mm), borehole Szilváygy-33. Magnification: about 70×
5. *Involutina* cf. *communis* (KRISTAN) metszet a Szilváygy-33. sz. fúrás 84/a. sz. magmintájának (3894,0—3903,8 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Hossza: 0,76 mm.
Section of *Involutina* cf. *communis* (KRISTAN) from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 84/a (3894.0—3903.8 mm), borehole Szilváygy-33. Section length: 0.76 mm

6. *Triasina hantkeni* MAJZON metszet a Szilvagy-37. sz. fúrás 21. sz. magmintájának (3233,5—3240,75 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Átmérő: 1,05 mm.
Section of *Triasina hantkeni* MAJZON from dark grey limestone (Kössen Formation).
Core sample 21 (3233.5—3240.75 m), borehole Szilvagy-37. Diameter: 1.05 mm
7. *Triasina hantkeni* MAJZON metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 87/3. sz. magmintájának (3925,0—3933,9 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Rövidebb átmérő: 0,495 mm.
Section of *Triasina hantkeni* MAJZON from dark grey limestone (Kössen Formation).
Core sample 87/3 (3925.0—3933.9 mm), borehole Szilvagy-33. Shorter diameter: 0.495 mm
8. *Trocholina permodisoides* OBERHAUSER metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 87/3. sz. magmintájának (3925,0—3933,9 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Átmérő: 0,627 mm.
Section of *Trocholina permodisoides* OBERHAUSER from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 87/3 (3925.0—3933.9 mm), borehole Szilvagy-33. Section diameter: 0.627 mm
9. *Trocholina permodisoides* OBERHAUSER metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 87/3. sz. magmintájának (3925,0—3933,9 m) sötétszürke mészkövéből (kösszeni formáció). Magassága: 0,66 mm.
Section of *Trocholina permodisoides* OBERHAUSER from dark grey limestone (Kössen Formation). Core sample 87/3 (3925.0—3933.9 mm), borehole Szilvagy-33. Section height: 0.66 mm

III. tábla — Plate III.

1. *Austrocolomia cf. canaliculata* (KRISTAN-TOLLMANN) metszet a Szilvagy-6. sz. fúrás 16. sz. magmintájának (3184,6—3185,5 m) világosszürke mészkövéből (dachsteini mészkő formáció). Hossza: 0,27 mm.
Section of *Austrocolomia cf. canaliculata* (KRISTAN-TOLLMANN) from light grey limestone (Dachstein Limestone Formation). Core sample 16 (3184.6—3185.5 mm), borehole Szilvagy-6. Section length: 0.27 mm
2. A Szilvagy-35. sz. fúrás 37. sz. magminta (3291,5—3299,0 m) kösszeni mészkövének mikrofáciése. Nagyítás: kb. 25×.
Microfacies of the Kössen limestone of core sample 37 (3291.5—3299.0 m) of borehole Szilvagy-35. Magnification: about 25×
3. A Szilvagy-33. sz. fúrás 73/d. sz. magminta (3757,0—3769,0 m) kösszeni mészkövének mikrofáciése. Nagyítás: kb. 40×.
Microfacies of the Kössen limestone of core sample 73/d (3757.0—3769.0 m) of borehole Szilvagy-33. Magnification: about 40×
4. *Gastropoda*-embrió, mint onkoid mag a Szilvagy-33. sz. fúrás 63. sz. magmintájának (3619,0—3636,0 m) stromatolitos mészkövéből (dachsteini mészkő formáció). Hossza: 2,3 mm.
A gastropod embryo as the core of an onkoid from the stromatolitic limestone (Dachstein Limestone Formation) of core sample 63 (3619.0—3636.0 m) of borehole Szilvagy-33. Length of the embryo: 2.3 mm

IV. tábla — Plate IV.

1. A Szilvagy-33. sz. fúrás 65. sz. magminta (3652,2—3667,0 m) stromatolitos mészkövéből egy stromatolit. Nagyítás kb. 20×.
A stromatolite from the stromatolitic limestone of core sample 65 (3652.2—3667.0 m) of borehole Szilvagy-33. Magnification: about 20×
2. *Parafavreina thoronetensis* BRÖNNIMANN; CARON et ZANINETTI metszet a Szilvagy-33. sz. fúrás 73/d. sz. magmintájának sötétszürke, ooidos mészkövéből (kösszeni formáció). Magassága: 0,43 mm.
Section of *Parafavreina thoronetensis* BRÖNNIMANN; CARON et ZANINETTI from the dark grey oölitic limestone (Kössen Formation) of core sample 73/d, of borehole Szilvagy-33. Section height: 0.43 mm
3. *Eocaudina* sp. metszet a Szilvagy-27. sz. fúrás 5. sz. magmintájának (2738,0—2740,0 m) sötétszürke mészmárgájából (kösszeni formáció). Nagyítás: kb. 55×
Section of *Eocaudina* sp. from the dark grey calcareous marl (Kössen Formation) of core sample 5 (2738.0—2740.0 m) of borehole Szilvagy-27. Magnification: about 60×

4. *Theelia variabilis* ZANKL metszet a Szilvágy-27. sz. fúrás 5. sz. magmintájának (2738,0—2740,0 m) sötétszürke mészmárgájából (kösszeni formáció). Átmérő: 0,12 mm.
Section of *Theelia variabilis* ZANKL from the dark grey calcareous marl (Kössen Formation) of core sample 5 (2738.0—2740.0 m) of borehole Szilvágy-27. Diameter: 0.12 mm
5. *Theelia* cf. *variabilis* ZANKL metszet a Szilvágy-27. sz. fúrás 5. sz. magmintájának (2738,0—2740,0 m) sötétszürke mészmárgájából (kösszeni formáció). Átmérő: 0,1 mm.
Section of *Theelia* cf. *variabilis* ZANKL from the dark grey calcareous marl (Kössen Formation) of core sample 5 (2738.0—2740.0 m) of borehole Szilvágy-27. Diameter: 0.1 mm
6. *Megalodus*-embrió a Szilvágy-27. sz. fúrás 5. sz. magmintájának (2738,0—2740,0 m) sötétszürke mészmárgájából (kösszeni formáció). Szélessége: 0,15 mm.
Megalodus embryon from the dark grey calcareous marl (Kössen Formation) of core sample 5 (2738.0—2740.0 m) of borehole Szilvágy-27. Width: 0.15 mm
7. A Szilvágy-6. sz. fúrás 16. sz. magminta (3184,5—3185,5 m) dachsteini mészkővének mikrofaciése. Nagyítás: kb. 60×.
Microfacies of the Dachstein limestone of core sample 16 (3184.5—3185.5 m) of borehole Szilvágy-6. Magnification: about 60×

V. tábla — Plate V.

1. A Szilvágy-33. sz. fúrás 59/alsó rész magminta (3559,25—3567,0 m) liász mészkővének mikrofaciése („hierlatz” típusú mészkő). Nagyítás: kb. 40×.
Microfacies of the Liassic limestone (limestone of „Hierlatz” type) of core sample 59/low-er part of borehole Szilvágy-33 (3559.25—3567.0 m). Magnification: about 40×
2. *Nodosaridae* sp. metszet a Szilvágy-33. sz. fúrás 61. sz. magmintájának (3584,0—3601,5 m) szürkésbarna mészkővéből (liász „hierlatz” típusú mészkő). Hossza: 1,05 mm.
Section of *Nodosaridae* sp. from the greyish-brown limestone („Hierlatz”-type limestone of Liassic age) of core sample 61 (3584.0—3601.5 m) of borehole Szilvágy-33. Section length: 1.05 mm
3. A Szilvágy-32. sz. fúrás 30. sz. magmintájának (3388,5—3391,5 m) malm lombardiás mészkő mikrofaciése. Nagyítás: kb. 55×.
Microfacies of the Malm Lombardia limestone of core sample 30 (3388.5—3391.5 m) of borehole Szilvágy-32. Magnification: about 55×
4. *Nodosaridae* sp. metszet a Szilvágy-39. sz. fúrás 6. sz. magmintájának (3538,0—3540,5 m) szürkésbarna mészkővéből (liász „hierlatz” típusú mészkő). Hossza: 0,73 mm.
Section of *Nodosaridae* sp. from the greyish-brown limestone („Hierlatz”-type limestone of Liassic age) of core sample 6 (3538.0—3540.5 m) of borehole Szilvágy-39. Section length: 0.73 mm
5. A Szilvágy-33. sz. fúrás 49/b. sz. magminta (3492,0—3499,0 m) dogger radiolaritjának mikrofaciése. Nagyítás: kb. 72×.
Microfacies of the Dogger radiolarite of core sample 49/b (3492.0—3499.0 m) of core sample 49/b of borehole Szilvágy-33. Magnification: about 72×
6. A Szilvágy-32. sz. fúrás 27. sz. magminta (3293,0—3294,5 m) malm calpionellás mészkővének mikrofaciése. Nagyítás: kb. 100×.
Microfacies of the Malm Calpionella limestone of core sample 27 (3293.0—3294.5 m) of borehole Szilvágy-32. Magnification: about 100×

Irodalom — References

- BARDÓCZ B. (1973): A Szilvágy-Dél-i kutatási terület felderítő kutatási programja. OKGT Adattár, Budapest
- BARDÓCZ B. (1975): Jelentés a Szilvágy-33. sz. kúton végzett tárolóhatár vizsgálatáról. OKGT Adattár, Budapest
- GALÁCZ A.—VÖRÖS A. (1972): A bakony-hegységi jura fejlődéstörténeti vázlat a főbb üledékföldtani jelenségek kiértékelése alapján. Földt. Közl. 102, 2, 122—135.
- GELLAI M.-B. (1972): Stromatolitok a halimbai (D-i Bakony) felsőtriászából. Földt. Közl. 102, 3—4, 340—345.
- GÉCZY B. (1970): A kericséri (Bakony hegység) pliensbachi rétegek biosztratigráfiai értékelése. Ősl. Viták 14, 45—59.
- KNAUER J. (1966): A Lombardia kérdés. Földt. Közl. 96, 2, 195—199.
- KNAUER J. (1973): Új jura feltárások a Vértes-hegységben. Földt. Közl. 103, 2, 145—155.
- KONDA J. (1967): Biofaciés problémák a középhegységi jurában (I. „Ammonitico rosso”). Ősl. Viták 8, 1—8.
- OGIL (1978): Szilvágy-Dél terület felderítő fázisú kutatási zárójelentése. Kézirat OKGT Kútkönyvi dokumentáció. OKGT Adattár, Budapest

Triassic to Jurassic microfacies of Szilvagy, southwestern Hungary

A. Bérczi-Makk

Characterizable by an intricate geological structure, the Szilvagy area (southwestern Hungary) shows peculiar microfacies (Fig. 1) that can be readily used for finer stratigraphic subdivision of the Triassic to Jurassic sequence (Fig. 2).

Triassic

Upper Triassic

The oldest formation is the Upper Triassic, Norian, light grey unfossiliferous Hauptdolomit.

The Hauptdolomit is overlain by the Kössen Formation represented by dark grey to black, bituminous, fine-bedded (at a dip angle of 60 to 80°), foliated, compact sediments of laminated jointing, notably limestones, calcareous marls, marls, clay-marls interbedded with brown grey, thin bedded, locally oölitic limestones and marls. Characteristic features are: the interbedded layers, the poverty of microfauna in the marly facies and its abundance in the calcareous one.

The about 150-m-thick yellowish-brown, unstratified, compact limestones overlying the Kössen sequence show affinity to the Dachstein Limestone known in the Transdanubian Central Mountains. The topmost 48 metres are constituted by greyish-brown, unstratified stromatolitic limestones interrupted by sliding surfaces with green clays. The stromatolites are spherical, concentrically shelled.

Jurassic

Liassic

Because of the continuity of sedimentation between the Triassic and the Jurassic the boundary has been drawn there, where the „Hierlatz“-type crinoidal limestones, a surely Liassic facies, first appear. The poorly fossiliferous calcareous marls of greenish-grey colour overlying them are conspicuous for their oölitic limestone content.

Dogger

The deep-water, pelagic cherty sequence of the Dogger above the Liassic has been uncovered by several boreholes. It consists of greenish-grey to liver-brown, hard, locally banded (along planes of 50—70°), pyrite-noduled cherts and interbedded layers of greenish-grey, heavily deformed, siliceous limestone and calcareous chert abounding with radiolarian remains.

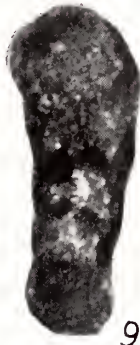
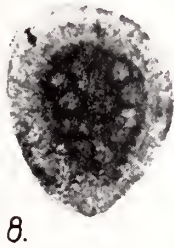
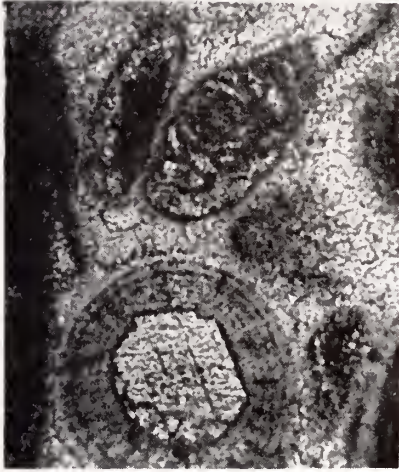
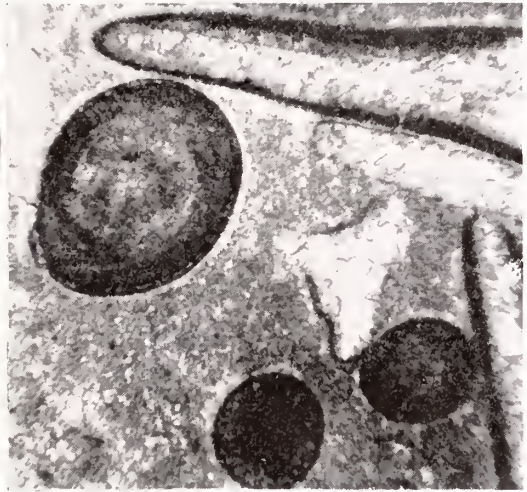
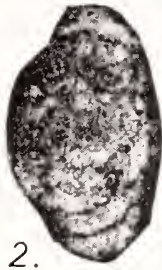
Malm

The dark brownish-red, heavily calcareous radiolarites with chert nodules overlying the Dogger limestones have been taken, with a pronounced question mark though, to be Lower Malm. It abounds, again, with radiolarians.

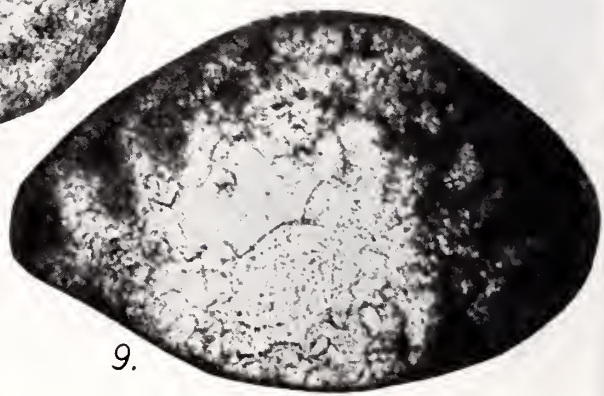
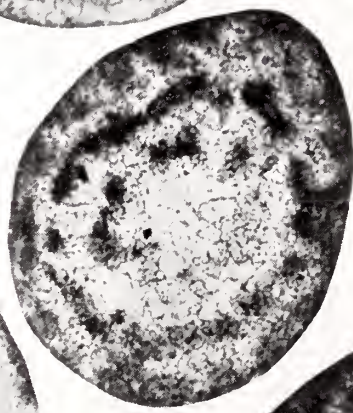
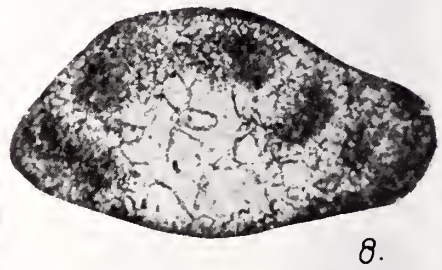
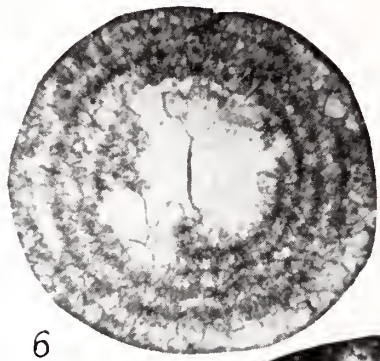
The pink cherty, nodular *Lombardia*-bearing limestones overlying them are taken to be Kimmeridgian by relying on the specimens of *Lombardia* sp. (*Saccocomidae*) recoverable in great abundance therefrom.

The youngest Jurassic formation is the Tithonian light brownish-grey, pelagic, *Calpionella*-bearing limestone.

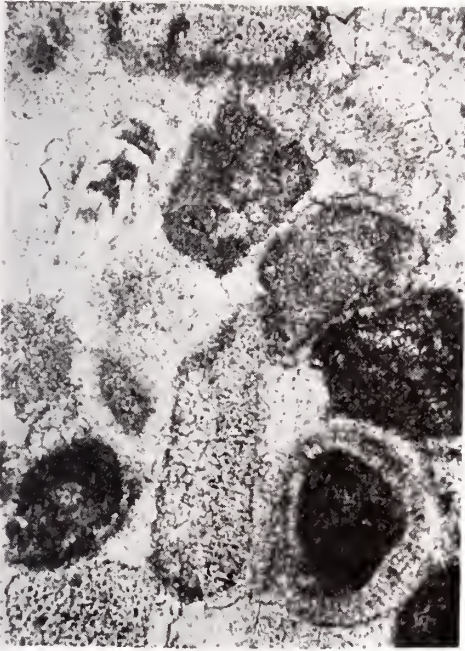
During the Austrian orogeny between the Early and Late Cretaceous the Triassic-Jurassic sequence was folded, upthrust or downthrust and then heavily denuded. The Senonian sea transgressed over this eroded surface.



II. tábla — Plate II.



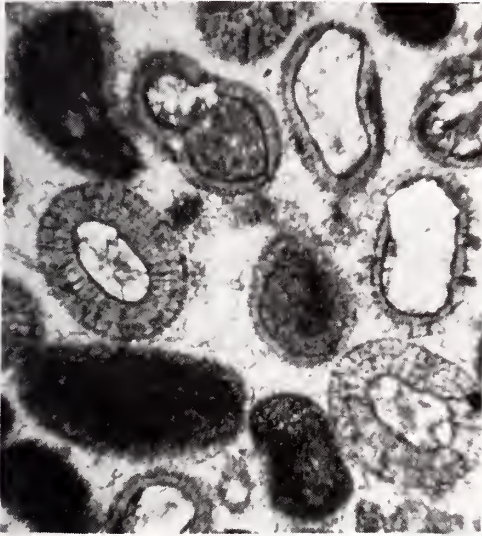
III. tábla — Plate III.



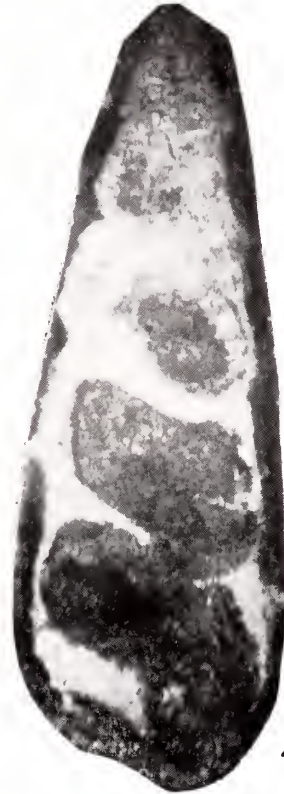
1.



2.



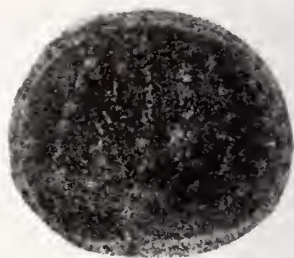
3.



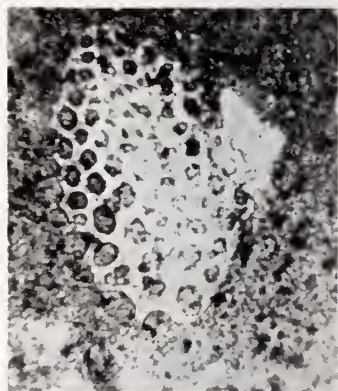
4.



1



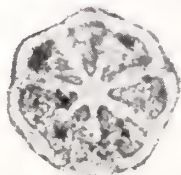
2



3



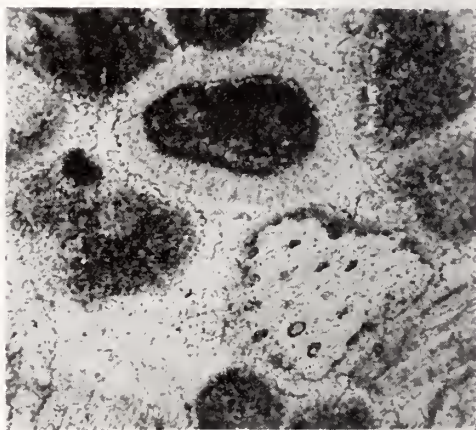
4.



5.



6.



7.

V. tábla — Plate V.



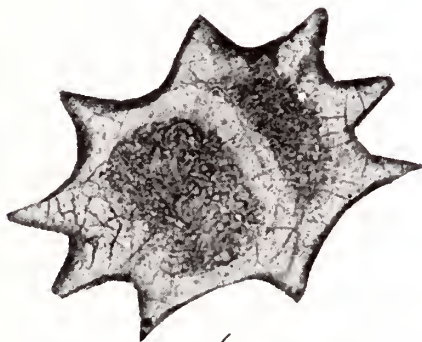
1.



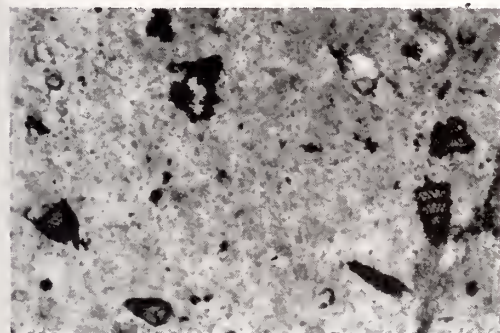
2.



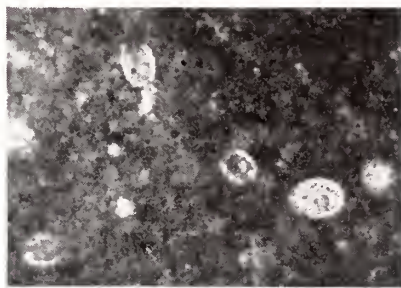
3.



4.



5.



6.

A durvatörmelékes üledékek szemcsejellemzőinek meghatározásához szükséges minta tömege

Dr. Kozákné Torma Julianna—dr. Kozák Miklós

(5 ábrával, 1 táblázattal)

Összefoglalás: A dolgozat kísérletet tesz a durvaszemcsés üledékek, kavicsok szemcseelemzéséhez szükséges reprezentatív mintamennyiség megállapítására. A gyakorlatban kipróbált módszer gyors tájékozódásra, terepi felhasználásra is alkalmas és tetszőleges pontossággal alkalmazható.

A durvaszemű üledékek szerkezeti és minőségi jellemzőinek ismeretét elvi és gyakorlati szempontok egyaránt indokolják. Elegendő említenünk a hordalékok, áradmányok, hordalékkúpok, medenceüledékek földtani fejlődéstörténeti és ipari-gyakorlati (építőipari, vízbányászati stb.) jelentőségét.

Finom kavicsra és ennél aprózottabb törmelékes kőzetekre egyes, a földtan számára is használható, ipari szabványok jó, sőt gyakran túlbiztosított mintamennyiséget írnak elő. Durvább üledékre azonban nincs egységesen kialakult, vagy az ipari gyakorlatból átvett módszer, hagyomány. Földtani közlésekben ritkán található a mintamennyiségre történő utalás, ezek erősen eltérők, többnyire szubjektívek és meglepően alacsony értékeket jeleznek (durva kavics esetében 5—25 kg).

Az üledékösszletek szemcseméret és anyagi összetétel tekintetében, ha eltérő mértékben is, de túlnyomórészt inhomogén halmazok. Az alkotók méret- és alakjellemzői rendszerint erősebb ingadozást, szórást mutatnak, mint a minőségi sajátosságok (pl. fajsúly). Ezért extrém eseteket leszámítva a természetes aggregátumok reprezentatív mintamennyiségét a szemcseméret-eloszlás mint legszigorúbb feltétel határozza meg. Ezen belül a maximális szemcseátmérő, ill. a legdurvább frakció aránya, a döntő.

Mivel vizsgálatunk jórészt a durva kavics mérettartományára terjed ki, kiindulásul a mérés- és ábrázolástechnikai szempontból egyaránt jól kezelhető WENTWORTH-féle 16—32, 32—64, 64—128 és 128—256 mm-es tartományokat választjuk ki. Az utóbbinak részben csupán elvi jelentősége van, mivel 200 mm fölött ritkán van igény üledékközzetani vizsgálatra, továbbá oly tömegű mintát jelent, hogy technikailag nehezen kezelhető.

A mintamennyiség meghatározásánál első feladatunk a legnagyobb szemcseátmérő hozzávetőleges megállapítása, ami rendszerint könnyen elvégezhető és megmutatja, hogy a halmaz legdurvább része az említett WENTWORTH-frakciók melyikébe esik.

Ezután a mintázandó anyagot úgy fogjuk fel, mintha két részből állna, egy a legdurvább szemcséket tartalmazó, WENTWORTH-méretekkkel lehatárolt *i*-edik frakcióból és egy másik részből, amit az összes többi együttesen alkot.

Következő lépésként meg kell becsülnünk, hogy az anyagnak hányadrésze, azaz hány térfogat- vagy súlyszázaléka esik az *i* - edik frakcióba. Ez, az

igényelt pontosságtól ill. a munkaráfordítás gazdaságosságától (pl. egyedi vagy sorozatvizsgálat) függően többféleképpen lehetséges.

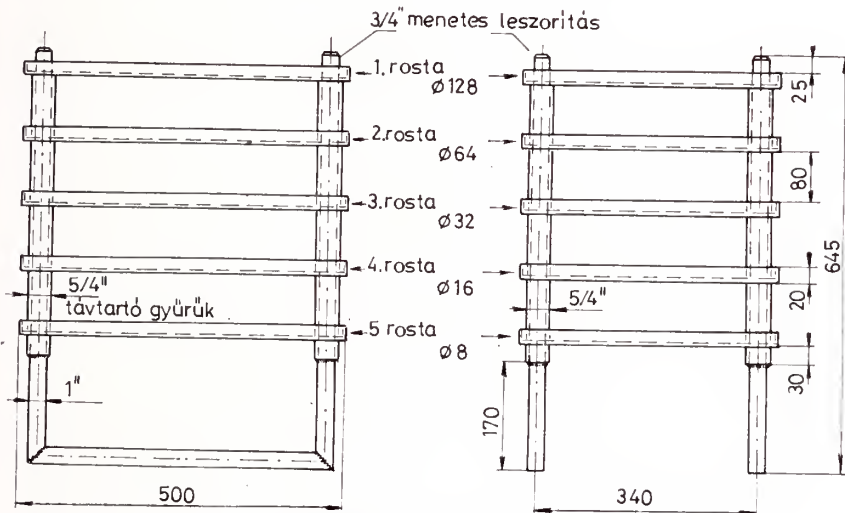
Legegyszerűbb, ha az *i*-edik frakció alsó mérethatárát mérőlécezen stb. rögzítjük és vizuálisan becsüljük az ennél durvább szemcsék felületarányát, az egészhez viszonyítva. Pontosabb eredményt kaphatunk ha e frakcióhatárnak megfelelő lyukméretű négyzetes zsinór-, vagy dróthálót esetleg léckeretet helyezve a szemcsehalmazra, e mentén végezzük a becslést. Szükség esetén (pl. falban álló közetnél) léptékkel ellátott fényképen is elvégezhető a kiértékelés. Az ilyen típusú hossz- és felületarány-becslések viszonylag nagyfokú pontosságát a mikroszkópi vizsgálatoknál alkalmazott hasonló elvű modális elemzési eredmények a gyakorlatban igazolták (BREZINA J. 1959., SZÁDECZKY-KARDOSS E.—PESTHY L. 1962. stb.).

Irányított habitusú szemcsék ill. orientált település esetén a legnagyobb szemcsfelületeket mutató, rendszerint természetes rétegződési sík mentén célszerű a becslést végezni.

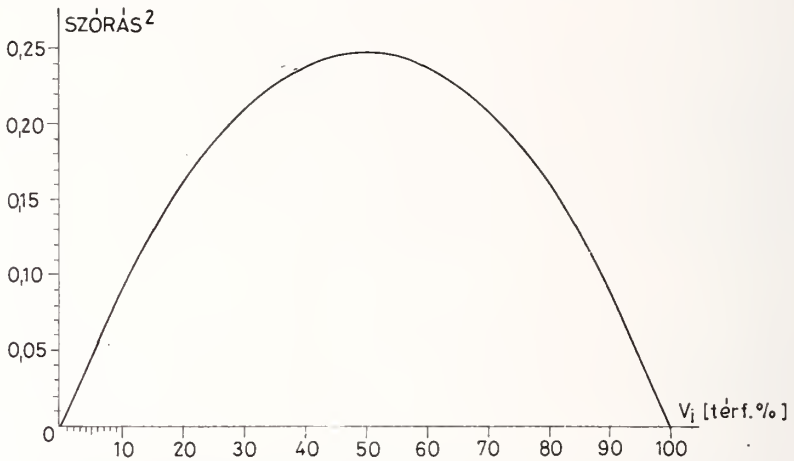
Nagy pontosságot igénylő vizsgálatoknál a frakcióarány megállapítására az előrostálást vagy próbarostálást javasoljuk. Mivel a reprezentatív mintamennyiség 20–50%-ának gyors két részre bontása már megbízható tájékozódást ad, terepen is igen jól használhatók az egyszerű kivitelű, szétszedhető, hordozható rostasorok (1. ábra). Az anyag lepergését gátló peremmel ellátott lemez rostatányérok a kívánt 16, 32, 64, 128 mm-es körlyukú perforációkkal vannak ellátva. A felületi áttörtséget a lemez teherbírástól függően ajánlatos maximálisra méretezni. Általában 10–300 kg anyag gyors előrostálása elegendő alapot nyújt a becsléshez. Nehezíti a terepi munkát, hogy 10–50 kg-os méréshatáru mérleg kiszállítása is szükséges. Az anyag műanyag fólián való szétterítéssel egyszerűen szárítható.

Az agyagos kötőanyag nagy nehézséget jelenthet. Ilyen esetben viszonylag gyorsan elvégezhető az anyagnak nagyméretű, szűklyukú műanyag szitaszöveten való lemosása. Az átmosott finom frakció indokolt esetben műanyag kádban felfogható, ülepíthető.

A becslés vagy előrostálás eredményeként tehát az *i*-edik frakció felület ill. súlyarányát kapjuk. Az utóbbi szélsőségesen heterogén összetételű halmazok kivételével szintén térfogatarányos, de az átlagos $\gamma=2,65 \text{ Mp/m}^3$ közetfajsúly felhasználásával, $V=G/\gamma[\text{m}^3]$ szerint egyszerűen képezhető a közelítőleg valós térfogatarány is. Ez az érték képezi a térfogattal arányos valószínűségi mintavételi modell alapját. Ennek számos gyakorlati alkalmazása ismeretes (pl. PETHŐ Sz. 1973).



1. ábra. Hordozható terepi rostasor (mérték mm-ben)
Fig. 1. Portable field screen set



2. ábra. A szórásnégyzet változása a legdurvább frakció térfogataránya függvényében
Fig. 2. Change of variance in function of the unit volume of the most coarse fraction

Tekintsük azt a valószínűségi változót amely 1, ha az i -edik frakció egy adott szemcséje belekerül az adott mintába és 0 akkor, ha nem. Ennek szórásnégyzete (s^2):

$$s^2 = V_i \cdot (1 - V_i) = \frac{m_i/\bar{\gamma}}{\Sigma m/\bar{\gamma}} \cdot \left(1 - \frac{m_i/\bar{\gamma}}{\Sigma m/\bar{\gamma}}\right) \quad (1)$$

ahol: V_i az i -edik frakciónak a minta teljes térfogatához viszonyított térfogataránya.

Mivel s^2 a V_i függvényében parabolikusan változik (2. ábra) a $V_i = 50\%$ -nál maximuma van; $s_{\max}^2 = 0,25$.

Ebből a kavicszömeknek az i -edik frakcióban szükséges száma:

$$n_i = \lambda^2 \frac{V_i (1 - V_i)}{\Delta^2} \quad (2)$$

ahol: λ a megbízhatósági együttható

Δ a megbízhatósági intervallum, térfogatarányban kifejezve

Megfelelő megbízhatóság (95%) eléréséhez válasszuk $\lambda = 2$ értéket. A minta várható súlya a binomiális eloszlás segítségével megadható:

$$M = 4 \cdot k \cdot \frac{V_i \cdot (1 - V_i)}{\Delta^2} \cdot \bar{\gamma} d_i^3 \text{ (pond)} \quad (3a)$$

ahol: k alakotani tényező, a szemcsék kockaalaktól való eltérésének mértéke. Az üledékközvetenben általánosan használt ideális gömb alakot feltételezve $k = \pi / 6$.

d_i a biztonság rovására történő elhanyagolással, munkakimélés céljából nem a megállapított maximális szemcseátmérő, hanem az i -edik frakció alsó mérethatára, tehát esetünkben max. 128 mm lehet.

A Δ értékét a gyakorlatban használt és megfelelő biztonságot adó 0,032-re választva, $\bar{\gamma} = 2,65$ pond/cm³ értéket, valamint a $k = \pi/6$ értéket behelyettesítve a minta súlya:

$$M = 5417 \cdot V_i \cdot (1 - V_i) \cdot d_i^3 \quad (\text{pond}) \quad (3b)$$

ill. a szórásnégyzetet bevezetve:

$$M = 5417 \cdot s^2 \cdot d_i^3 \quad (\text{pond}) \quad (3c)$$

A szükséges minta súlyát numerikus számolással is meghatározhatjuk, de terepen történő alkalmazása miatt célszerűnek tartottuk egy számolóábra megszerkesztését. A számolóábrák különböző típusai közül megoldásként a logaritmikus skálájú pontsoros összeadóábra bizonyult a legmegfelelőbbnek. (TÜRCHY T. 1963.).

A függvény logaritmált alakja:

$$\lg M = \lg 5417 \cdot s^2 + 3 \lg d_i \quad (4)$$

Vizsgáljuk meg a képletben szereplő tényezők alsó és felső határait.

$$0,0099 \leq s^2 \leq 0,25 \text{ abban az esetben, ha } V_{i\min} = 1 \% \quad s_{\min}^2 = 0,0099 \text{ és } V_{i\max} = 50\% \text{-nál } s_{\max}^2 = 0,25.$$

$$16 \text{ mm} \leq d_i \leq 128 \text{ mm}.$$

A szükséges minta súlya M ezen határok figyelembevételével 220 pond-tól 2 840 000 pond között változhat.

A skálaegyenesek hosszúságát egységesen 250 mm-re vettük, a V_i és d_i skálaegyenesek egymástól való távolságát 150 mm-re. Az M skálaegyenes távolságát a V_i ill. d_i egyenesektől a skálaegységek segítségével számítottuk ki.

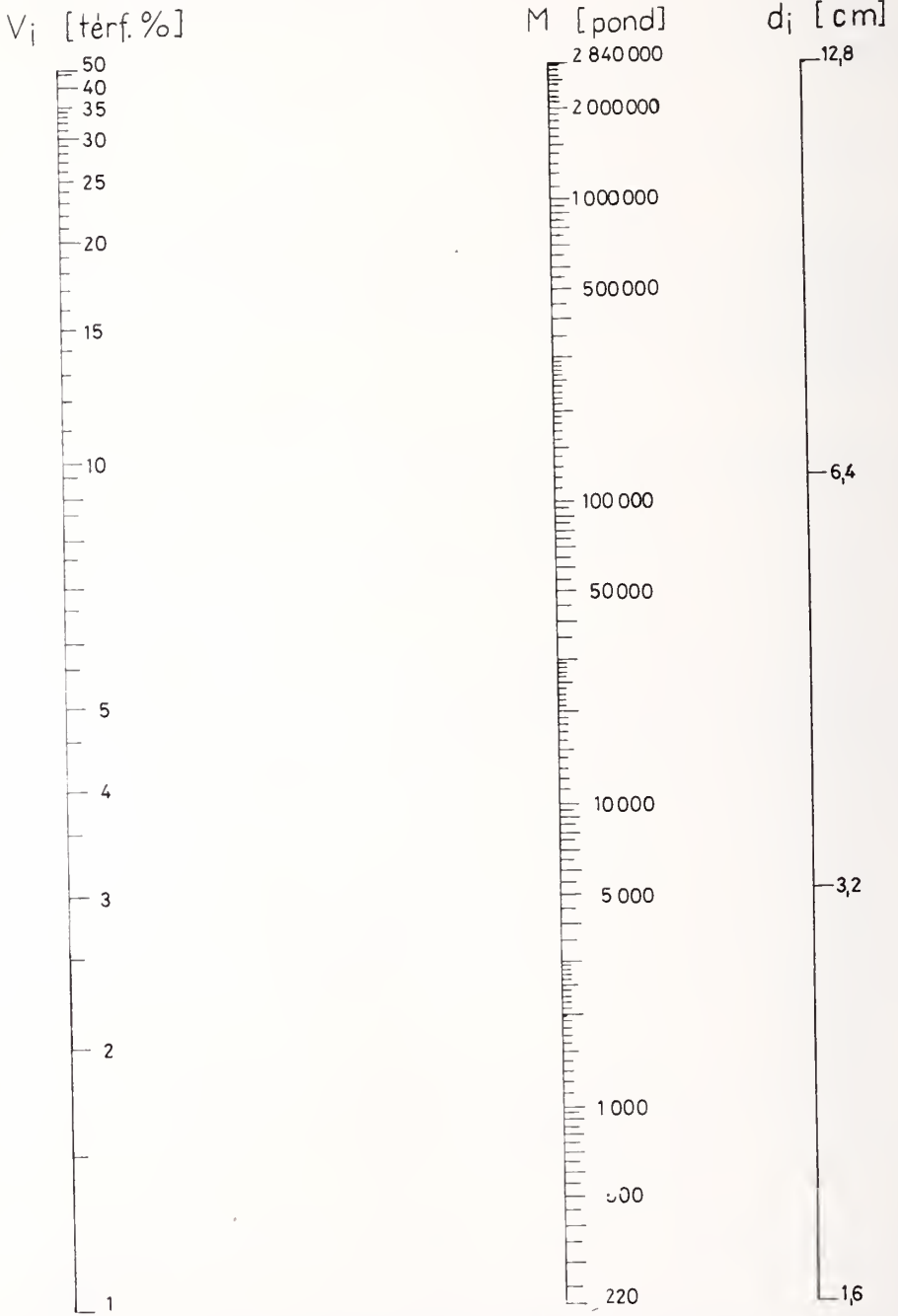
Az egyik logaritmikus skálát a $\lg 5417 s^2$ szerint osztottuk be, a másikat pedig a $3 \lg d_i$ értékek alapján, de az egyszerűség kedvéért a skálákon a V_i és d_i értékeket jelöltük meg (3. ábra).

■ Nézzünk konkrét példát a számolóábra alkalmazására. Egy üledék max. szemcsemérete legyen pl. 80 mm. Az i -edik frakció alsó mérethatára tehát $d_i = 64$ mm. Az i -edik frakciónak a minta teljes térfogatához viszonyított térfogataránya legyen $V_i = 10\%$.

A nomogram V_i skálaegyenesén levő 10%-nak megfelelő pontot kössük össze a d_i egyenes 64 mm-nek megfelelő pontjával. Ez a keresőegyenes az M skálaegyenesen kimetszi a keresett értéket, ami 127 000 pond. Ez az érték jó egyezést mutat a numerikus számolás eredményével.

A módszer hibája a térfogatarány becslésekor és a nomogram keresőegyenesének illesztésekor elkövethető szubjektív hibában rejlik. Ezek azonban kis gyakorlattal minimálisra mérsékelhetők. Előnye többirányú. Gyorsan, egyszerűen kezelhető, viszonylag csekély hibával terhelt, ezért a számított mintamennyiség felhasználásával nyert eredmények jól összevethetők.

Ha adott egy kész szemcseelemzés, tehát ismerjük a felhasznált minta mennyiségét, a szemcseeloszlási vagy összetételi görbét, a vázolt módszer alapján módunk van visszszámolni a munka megbízhatóságát. Ilyenkor a görbéről leolvassuk a hozzávetőleges maximális szemcseátmérőt, ennek alapján megállapítjuk az i -edik frakció mérethatárát majd pedig ennek súly % -os mennyiségét. Az anyag két részének (i -edik frakció és a minta többi része) súly- ill. térfogat-



3. ábra. Nomogram a reprezentatív mintamennyiség számításához
 Fig. 3. Nomogram for the calculation of the representative mass of sample

aránya alapján meghatározzuk a reprezentatív mintamennyiséget (m_r). Ha ezt a valóságosan felhasznált mintamennyiséghez (m_v) viszonyítjuk, a hányadosból gyököt vonunk s ezt szorozzuk Δ -val, akkor a 95%-os megbízhatósághoz tartozó megbízhatósági intervallumot (Δ^*) kapjuk, amely a mintázás pontosságát, ezen keresztül az elemzés megbízhatóságát fejezi ki:

$$\Delta^* = 0,032 \sqrt{\frac{m_r}{m_v}} \quad (5)$$

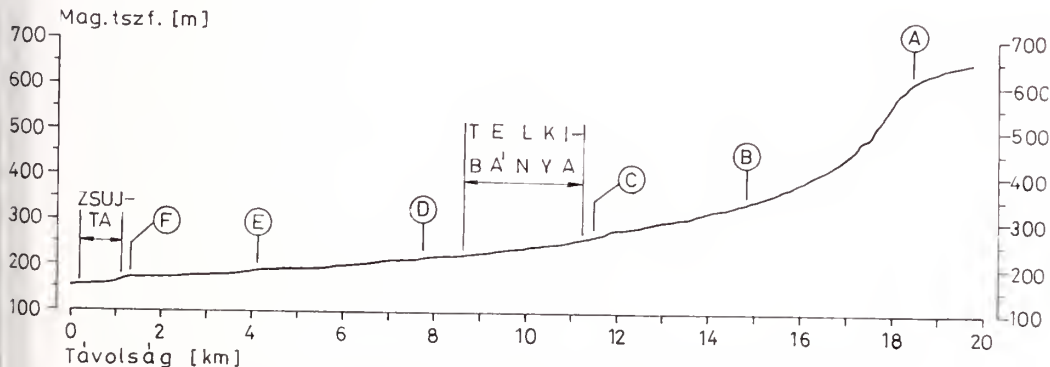
Az ellenőrzést nyilvánvalóan $m_r > m_v$ esetre célszerű elvégezni, hiszen $m_r < m_v$ esetén túlbiztosítással, $m_r = m_v$ esetén pedig megfelelő pontossággal történt a mintamennyiség megválasztása.

Tapasztalataink szerint ha a szemeloszlás nem szélsőséges, akkor $m_v = 2/3 m_r$ ($\Delta^* = 0,039$) határig, tehát $0,032 < \Delta^* < 0,039$ esetén a mintamennyiség még kielégítő. Tájékozódó felvétel vagy igen durva összetételű halmazok (pl. $d_i = 128$ mm, $V_i > 10\%$) esetén véleményünk szerint $m_v = 1/3 m_r$ ($\Delta^* = 0,055$) határig, tehát $0,039 < \Delta^* < 0,055$ -nél még elfogadható. Ez azonban egyéni megítélés kérdése.

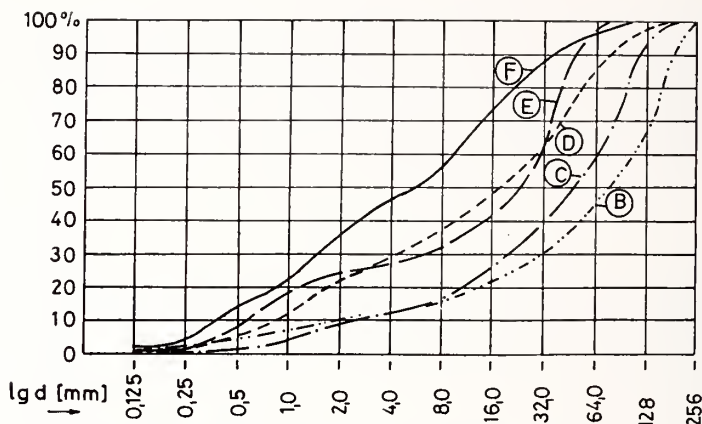
A módszert a gyakorlatban a telkibányai Csenkő-patak (Tokaji-hg.) recens hordalékának vizsgálatánál alkalmaztuk (Kozák M. 1979.). A tagolt morfológiájú, 40,08 km²-es kiterjedésű változatos földtani felépítésű (7 fő kőzet-típus) terület torrens jellegű fő vízfolyása a kb. 20 km hosszúságú Csenkő-patak. A környezeti adottságok figyelembevételével kijelölt hordalék mintavételi pontok (4. ábra) közül jó átlagosnak tekinthető D. ponton előbb segédeszköz nélküli becslést, majd próbarostálást végeztünk. A becslés alapján megállapított 230 kg-os mintamennyiséget, mivel agyagos kötőanyagot nem tartalmazott, fólián való szárítás után az 1. ábrán bemutatott terepi rostán osztályoztuk. Az így kapott frakció arányokból a reprezentatív minta 240 kg-nyira adódott. Ez azt jelenti, hogy a legdurvább becslési és legpontosabb előmérési eredmény mindössze 4%-nyi eltérést mutatott.

Az A. pont hordalékanyaga a 256 mm-nél durvább tömbök miatt egészében megmintázhatatlan volt.

A B,C,D,E,F mintavételi pontok hordalékának szemcseösszetételi görbéit az 5. ábra mutatja be.



4. ábra. A Csenkő-patak hossz-szelvénye az A—F hordalék mintavételi pontokkal
Fig. 4. Longitudinal section of the brook 'Csenkő' with A—F silt sampling points



5. ábra. A Csenkő-patak hordalékmintáinak szemcseösszetéti görbéi
 Fig. 5. Curves of granule compositions in the silt samples of the brook 'Csenkő'

A D. pont kivételével a leírt módszert a többi pontokon — mivel azok anyagának feldolgozása megelőzőleg történt — még nem alkalmaztuk. Így tanulságos lehet a pontosság utólagos ellenőrzése, melynek adatait az I. táblázatban mutatjuk be. Az eredmények igazolják, hogy az E. és F. pontoknál szükségtelen túlmunka történt, a B. ponton viszont a feldolgozott 300 kg-os mintatömeg csupán tájékoztató előrostálásnak tekinthető, melyből megállapítható hogy $m_v = 1/3 m_r$ arány, mint megbízhatósági alsó határ elfogadása esetén is kb. 820 kg-nyi mintatömegre lett volna szükség.

A Csenkő-pataki hordalékminták mennyiségi és szemcseösszetéti eredményeinek ellenőrzése
 Quantitative control of the granule composition results in the silt samples of the brook 'Csenkő'

I. táblázat — Table I

Minta jele	m_v [kg]	d_i [cm]	m_i [kg]	s^2	$M(= m_r)$ [kp]	m_r/m_v	Δ^*	Megjegyzés
B	300	12,8	94,92	0,216	2454	8,18	0,092	közelitő tájékoztódásra
C	270	12,8	16,69	0,058	659	2,44	0,050	elfogadható
D	230	12,8	4,97	0,022	244	1,06	0,033	igen jó
E	240	6,4	4,92	0,021	30	0,125	—	8-szoros túlbiztosítás
F	240	6,4	8,88	0,036	51	0,213	—	4,7-szeres túlbiztosítás

Irodalom — References

- BÁRDOSSY GY. (1961): Üledékes kőzeteink nevezéktana. Földt. Közl. 91. pp. 44—64.
 BÉRCZI I. (1971): A szemcseeloszlás-vizsgálatok statisztikus kiértékelése. A MFT. „Az üledékes petrológia újabb eredményei” c. alk. kiadv. Bp. pp. 59—123.
 BIRÓ PÁLNÉ (1971): Laza törmelékes üledékes kőzetek (kavics, homok, kőzetliszt) jellemzése szemcseeloszlás, szemcsealak és ásványtani-közettani összetétel szempontjából. Kézirat. MAFI-AD.
 BŘEZINA, J. (1959): Rychlá metoda modální analýsy. Veštník Ú.Ú.G. roč. 34.
 JANOSITZ J. (1970): A mintavételezés valószínűségelméleti analízise. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 42. 3—4. pp. 373—379.

- JÁMBOR Á. (1965): Üledékes összletek kavicsvizsgálatainak földtani értékelése. Kézirat. MAFI-AD.
- JÁMBOR Á.—SZABÓ J. (1961): Mecsek-hegységi miocén kavicsvizsgálatok földtani eredményei. Földt. Közl. 91. 3. pp. 316—324.
- KERÉNYI, A. (1976): Load-Transportation and Geomorphic activity of the Bózsva creek and its main Tributaries. Acta Geogr. Ac. Geol. et Meteor. Debrecina. 1974. 13. pp. 105—124.
- KOZÁK M. (1979): Lehordási modellterület felépítésének és kőzetanyag transzportjának földtani vizsgálata. Doktori értekezés. Kézirat. Debr. KLTE. Ásv.- és Földt. Tsz.
- PETHŐ SZ. (1973.a.): Fajsúly- és szemmagyságeloszlás meghatározásához szükséges minta tömegéről. Építőanyag 25. 8. pp. 313—315.
- PETHŐ SZ. (1973.b.): A szemcsetérfogattal arányos valószínűségi mintavételről. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 46. 1—2. pp. 227—257.
- PÉCSINÉ DONÁTH É. (1958): Duna terasz kavicsok görgetettségi vizsgálata. Földt. Közl. 88. pp. 57—75.
- RAKOVITS Z. (1969): A Hernád mederkavics szállításvizszoynainak elemzése. Hidr. Közl. 49. 6. pp. 280—287.
- RÉNYI A. (1954): Valószínűségi számítás. Tankönyvk. Bp.
- STRAUSZ L. (1954): Folyóvízi durva törmelékes kőzetek. Földt. Közl. 84. pp. 131—137.
- SZÁDECKY-KARDOSS, E. (1932—33): Flusschotteranalyse und Abtragungsgbiet. I—II. Bánya- és Kohómérn. Oszt. Közl.
- SZÁDECKY-KARDOSS, E.—PESTHY, L. (1962): Ein Verfahren zur exakten Auswertung der Magmatittexturen. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 7. pp. 39—45.
- SZTRACHOV, V. SZ. (1957): Metodü izucsenija oszadocsnüh porod. Moszkva
- TUCZY T. (1963): Számolóbrák. Műsz. Könyvk. Bp.
- UNGÁR T. (1957): Szemcseösszetélteli elemzési módszerek összehasonlítása. Földt. Közl. 87. pp. 37—56.
- VENDEL M. (1959): A kőzetmeghatározás módszertana. Akad. Kiadó. Bp.
- WENTWORTH, CH. K. (1921): A method of measuring and plotting the shapes of pebbles. U. S. Geol. Surv. Bull. 730 C.

The mass of samples necessary for the determination of granular characteristics in coarse, broken deposits

Mrs J. Torma Kozák and Dr. M. Kozák

The authors of this article attempt to determine the mass of representative sample, necessary for the granular survey of coarse, broken deposits.

The granular agglomerate to be determined can be divided into two parts: one is the 'i' fraction, containing the most coarse granules, the other fraction contains all the other matter. The size limits of the 'i' fraction, according to WENTWORTH' graduation are of 16, 32, 64, 128, 256 mm. The unit volume of the two parts can be estimated either by the surface unit of the granules, or by a rapid sizing assay test. For this latter the simple sectional field screen can be recommended, as seen in Fig. 1.

The probability of one granule of the 'i' fraction getting into the sample is 1, if not it is 0. The variance of this s^2 can be expressed by (1). The s^2 has a maximum at $V_i = 50$ percent. The number of the granules, necessary in the 'i' fraction develops according to (2). Choosing for reliability 95 percents, $\lambda = 2$ for reliability coefficient, the weight of the representative sample can be given as (3).

To make field survey easier the numerical calculation can be eliminated by using (4), we plot a nomogram (Fig. 3). The V_i and d_i are determined and plotted on the first and third scale line, then the search line, transiting them intersects the needed sample weight in the M scale.

The reliability of analyses made by other methods, can be subsequently controlled by this method. We have to know the employed sample weight (m_p) and the distribution or cumulative curve, on which the mass unit of V_i can be read. From this, with the help of our method the mass of the representative sample M, here it is m_r , can be given and after then according to relation (5), the reliability is easily calculated.

Figures 4—5, as well as Table I. give an empirical (practical) example for the cases of determination and control.

HÍREK, ISMERTETÉSEK

Felhívás

DR. SENES J. tagtársunk felhívja a magyar geológusok figyelmét arra, hogy a „Geologica Carpathica” idegen nyelvű szakfolyóirat ezentúl évi 6 számban jelenik meg.

A folyóirat leközöl angol, francia, német és orosz nyelven minden, a Kárpáto—Balkán hegység- és medencerendszer földtanát érintő cikket, maximálisan 10—15 nyomtatott oldal terjedelemben. A rövidebb cikkeket előnyben részesítik. Ezidőszerint a nyomdai átfutási idő 6 hónap.

SENES J. a sztratigráfiai, paleontológiai, biofációsú, szerkezetani, ősföldrajzi és geodinamikai *általános nemzetközi érdekű* cikkek szerkesztését vállalja.

Az esetleges cikkeket kéri az alábbi címre beküldeni:

doc. dr. Ján Senes dr. Sc.
Bratislava

Obrancov misru 4i.
Geol. Inst. of the Slovak Academy of
Sciences Czechoslovakia

Józsa István emlékezete (1897—1979)



A magyar geológusok készséges segítője, szívbeli jóbarátja, JÓZSA István nyugalma-

zott tanszéki szakmunkás 1979. április 26-án meghalt. A Tudományegyetem Múzeum körút 4/A épületében eltöltött közel fél évszázad alatt a Földtani Tanszék mindenkor dolgozói és hallgatói számára ő volt a mindenkor jelenvaló. Így lett a geológus generációk számára az állandóságnak mintegy jelképévé és késő öregségéig megőrzött szál-egyenes természetével megtestesítőjévé. Mikor nyugdíjba ment (1971. VII.) az Eötvös Loránd Tudományegyetem legrégebben aktív dolgozója volt.

1897. április 19-én született Adonyban. A szép szál fiatal fiú 1915-ben már a világháború olasz frontján harcol. Nem sokat mesélt róla, de minden barátjának fülébe cseng elbeszéléseiből a Monte San Gabriel neve. Az öldöklő csatákban, véres állóháborúban edződött férfiúvá. Vakmerő hőstettnek bizonyult végül, amikor szinte egymaga fogott el egy szembenálló egységet, utóbb pedig haslövéllel csaknem hősi halottá lett a hegyek közötti szűk helyek közismert hadi tumultusában. 1916 áprilisában operálták Ranzineoban, egy a hagyatékában lelt emlékkép felírása szerint. Utána ismét a frontra küldték és folytatódott a katonáskodás a Vörös Hadseregben is. Ez utóbbinak súlyos testi bántalmazásokkal terhes, 165 napos internálás lett a következménye a hajmáskéri táborban (1920. VI. 20—XI. 20.). Bántalmazói Léderer és különítménye voltak. Az a Léderer százados, akit a hir-

hedt Kudelka-féle gyilkosság miatt csakhamar lefokoztak és felakasztottak.

1920. novemberének végén tért haza, a Múzeum körút 4/A alagsorába, ahol édesanyja — 1915. I. 1. óta egyetemi alkalmazott — lakott.

Édesanyja (Józsa Istvánné sz. ÁSVÁNYI ÉVA) nyitotta meg a sort a Tudományegyetem alkalmaztatásában. Ő MÉHELY professzor állattani intézetében volt altiszt. Négy gyermekéből András ugyancsak ott, az alagsorban lakott haláláig s felesége mindvégig a Kar alkalmazottja volt.

JÓZSA István innen, a csaknem bútor nélküli alagsori lakásból indult el munkát keresni 1920-ban. Volt beteghordó a Vas utcai szanatóriumban (ahol annyit év után most elhunyt), dolgozott szobafestő és mázolóként és ezt a szakmát ki is tanulta. Többfelé próbálkozott, míg végül 1923. okt. 15-ével az egyetem idénymunkásként alkalmazta.

Sokan emlékszünk rá, hogy a hatvanas évek elejéig puttonyos emberek hordták a szemet a kályhákhoz az A-épületben. S noha a század elején PRINZ Gy. szorgalmazására elkészült a felvonó az épületben, MÉHELY annak használatát a puttonyosok számára megtiltotta. Magam is tiz éven át néztem ezt a szénhordást, ami ugyan csak akkor volt gyalogos, ha nem működött a lift. Régi épületben régi kort idézett. Idénymunka volt ez 1923-ban, délcegen erős embernek is nehéz. De nagyira értékes pozíció, hogy András öcesére hagyományozta, amikor neki magának elölépés következett.

1923-ban megnősült. Feleségével annak 1964. febr. 19-én bekövetkezett haláláig élt békés egyetértésben. Egyetlen gyermekük (Győző, 1923—1944) képzett mesterlövész-ként esett el a Tisza melletti harcokban. Gyermeké elvesztését a két szülő élete végéig sem heverte ki teljesen. Megözvegyülve JÓZSA István csakhamar újra megnősült. Félt öregségében az egyedüllettől, ami azonban így is osztályrészévé lett. Utolsó öt évében visszahúzódva, hályogos szemmel, majd megoperáltan, némileg javultan, magányosan élt.

1925. június 15-én alkalmazásába vette az Egyetem. Lakást kapott az alagsorban ő is és mindaddig hordta a szemet, amíg PAPP Károly kiválasztotta és kinevezette a Földtani Intézet altisztjévé (1929. III. 15.). Ettől kezdődött kötődése a geológusokhoz, ott, ahol KUTASSY volt az adjunktus, HORUSITZKY a tanársegéd és BOGSCH a doktorandusz.

Egyetemi alkalmazotti 48 éve — tudjuk jól — újkori történelmünk mozgalmas időszak volt. Az átívelő korszak jellemzésére érdemes sorra venni besorolásának elneve-

zéseit. Ezek magukban is rétegtani értékű vezérkövületek: fűtő (1923—29), napszámos (1929—33), kisegítő szolga (1933), II. oszt. altiszt (1937), I. o. altiszt (1941), egyetemi altiszt (1946), egy. szakaltiszt, egy. műszaki segédtsízt (1948), szakmunkás (1951), laboráns (1954), önálló laboráns (1957), tanszéki munkaerő (1960), tanszéki szakmunkás (1961), tanszéki laboráns (1970). Eközben persze mindvégig intézeti altiszt volt, aki minden házkörűli munkát elvégzett a fűtéstől a térképfelhúzásig, a demonstrációs anyag készítésétől az előkészítéséig. Intézte a Magyarhoni Földtani Társulatnak a tanszékhez évtizedeken át kötődött manuális tennivalót: postázta a Közlönyt, kezelte a kiadványok raktárát. PAPP Károly mellett 16, VADÁSZ Elemér mellett 19 évig szolgált, de VADÁSZ professzor élete végéig járt az intézetbe, így a vele töltött idő együttesen 24 év.

Az egyetem Földtani Intézetében eltöltött 42 év tette JÓZSA István szakmai körünk törzsökös tagjává. Komoly közelességtudása mellett is örökös derűje hozzátartozott a tanszék hangulatához. JÓZSA István nemcsak szolgálta ezt az intézetet, hanem élte a tanszék életét, szinte azonosult vele. Geológusok öregje-fiatalja vissza-visszajárt a Múzeum körútra, hozzá, egy kis beszélgetésre. Ki a Népstadion mellől, ki Salgótarjánból vagy Dorogról, ki Dél-Afrikából. HORUSITZKY F. mondta ki sokunk helyett 40 éves tanszéki jubileumán köszöntve őt: „A régi esztendők úgy ébrednek fel bennem, mintha csak tegnap lettek volna, mert JÓZSA, mint Józseu megállította az időt.” Mindnyájan így voltunk ezzel tanszéki műhelyszobájában, kiránduláson, kiszálláson, fehér asztal mellett.

Önzetlen segítőkészsége legendás volt. Az elaggott, sanyarú helyzetű PAPP Károlyék gondját a maga ügyének tekintette és gondja volt kettejük sírba szállta után az őket korábban gondozott falusi öregekre is. A tanszékét kétszer kellett romjaiból helyreállítani, ami számára ezermestori készségének és töretlen optimizmusának bizonyágtétele volt. Svájei sapkában és kék köpenyben csinálta és vezette a munkát.

Munkatársat és hallgatót egyként és ellenállhatatlanul maga mellé ragadott. Negyvenéves tanszéki jubileumát hírül adták a napilapok, a művelődésügyi miniszter pedig kitüntette. Társulatunk 1973. évi jubileumi közgyűlésén emlékgyűrűjét adományozta neki.

Nem feledhetjük őt, emléke velünk van. Amikor őt gyászoljuk, valamennyien saját fiatalságunkra is emlékezünk.

Dr. KASZAP A.

Új nemzetközi folyóirat

„The Journal of Structural Geology” címmel 1979. I. negyedévtől kezdődően új, angol nyelvű, negyedévenként megjelenő kiadványt jelentet meg a Pergamon Press. P. L. HANCOCK (Bristol) főszerkesztő a „folyóirat” célkitűzését a kristályrács méretű deformációktól a kontinensnyi méreteket meghaladó litoszféra lemezek szerkezetváltozásainak problémájáig bezárólag valamennyi természetes és mesterséges szerkezet átalakulással járó folyamattal foglalkozó tanulmányok publikálásában látja. Különös örömmel üdvözli a tektonikus jelenségek és az alakváltozási folyamatok közötti kölcsönhatással foglalkozó tanulmányokat. A határterületek (geofizikusok, szedimentológusok) előtt is nyitva áll a publikációs lehetőség, elsősorban abban az esetben, ha témájuk közvetlenül kapcsolódik a szerkezeti jelenségekhez illetve a képviselt szakterület és a tektonika kapcsolatával foglalkoznak.

Izeltőül, az első szám főbb cikkei a következők:

C. J. TALBOT: Egy dél-iráni só gleccser gyűredezési irányai

P. F. WILLIAMS: Aszimmetrikus gyűrődések kialakulása egy keresztretégzett aleurit öszletben

D. BERTHE et al.: Ortogneisz, milonit: gránitok nem-koaxiális deformációja a dél-armorikai elnyíróadási zóna példáján

H. VAN ROERMUND et al.: A Monte Mucrone (Sesia Lanzo zóna, olasz Alpok) elnyíróadási övében megfigyelhető kvare-szövet fejlődési folyamatok

R. J. KNIPE és S. H. WHITE: Az „Old Red Sandstone”-ban (DNy-Wales) található gyenge elnyíróadási zónák deformációja

S. K. HAMMER: A diszkrét heterogenitások és a lineárisan orientált szövet szerepe a krenulációk kialakulásában

P. R. COBBOLD és C. C. FERGUSON: Jelentés a Tectonic Studies Group egésze alatt a nottinghami egyetemen megtartott „A tektonikus formák térbeli periódicitásának ismertetése és eredete” c. konferenciáról.

Ábra és rajzanyaga, tipográfiája magas színvonalú.

A folyóirat évi előfizetési díja 65,0 US \$. Kétéves előfizetés esetén (1979—1980) 123,5 US \$ (= 5% engedmény). Előfizethető:

The Subscriptions Fulfillment Manager
Subscriptions Dept.
Pergamon Press Ltd.
Headington Hill Hall
Oxford OX3 0BW
England

A folyóirat mintapéldánya a MÁFI könyvtárában megtekinthető.

BÉRCZI I.

A Hidrogeológusok Nemzetközi Szövetsége bizottságainak ülése

1979. július 8—10. között ülést tartottak a litvániai Vilniusban a Hidrogeológusok Nemzetközi Szövetsége (IAH) bizottságai. Az Ásvány- és Hévizek Bizottságának ülésén 12 tag vett részt, 10 nem jelent meg. A bizottság napirendjén az európai ásvány- és termális vizekről készítendő monográfia szerepelt elsőként. Több fejezete készen áll, véglegesítését a következő ülés feladatául jelölték meg. Megtárgyalták az évek óta készülő nagy munkát, Európa ásvány- és termálvizeinek térképét is. E térkép a nemzetközi szövetség reprezentatív kiadványához, Európa vízföldtani térképéhez csatolják. Több nagy részlete kész, így a Szovjetunió, Csehszlovákia, Nyugat-Németország, Svájc és Franciaország területe. A következő megtárgyalt kérdés az ásvány- és termál vizek terminológiai szótára volt. Ez majdnem készen áll. Több nyelven, köz-

te arabul fogják kiadni, a terv szerint 1980. nyarán. Az ásvány- és termálvizek védőterületének kijelölése volt a soronkövetkező napirendi pont. A rendkívül szerteágazó tapasztalatok és vélemények megmutatták, hogy a téma további kimunkálására van szükség. Végül az ásvány- és termális vizek genetikai osztályozása került sorra. Itt minden szakember kifejtette véleményét és az ügy a tovább érlelődő kérdések sorába került. Ennek oka, hogy a térkép készítése során felmerült kérdések csapódtak le itt, megmutatva az igen számottevő eltéréseket az egymástól messze fekvő, eltérő területek és az ezek ismerete alapján kialakult különböző felfogások között. A legközelebbi ülést 1980-ban tartják Baselban. A litvániai ülése tagtársunk, a bizottságnak 1971. óta tagja, Dr. KASZAP András vett részt.

A 16. Európai Mikropaleontológiai Kolloquium Jugoszláviában

A Kolloquiumot a Horvát és Szlovén Szocialista Köztársaság Tudományos Akadémiái, Földtani Intézetei, Földtani Társaságai és Egyetemei rendezték 1979. szeptember 7—16 között.

A Kolloquium célja a földtanilag kules helyzetben, az Alpok, Dinaridák és Pannon-medence találkozásánál levő Nyugat-Horvátország és Szlovénia földtani képződményei mikrofaunájának kirándulások keretében történő bemutatása, a kirándulásvezetőn keresztül a jugoszláv mikropaleontológiai kutatások szemleszerű megismertetése, továbbá a felmerülő őslénytani és rétegtani problémák helyszíni megvitatása volt.

A Kolloquiumon a kialakult gyakorlatnak megfelelően előadások nem voltak, csupán a nyitóülésen hangzott el egy ismertetés a bejárando terület felépítéséről (Prof. PAVLOVEC, R.), továbbá az egyik terepponton kaptunk áttekintést a terület nagytektonikai helyzetéről (GRANDIĆ, S.).

A Kolloquium megnyitása az ősemeberi leleteiről híres, Zágráb melletti Krapinán volt. A továbbiakban Zágrábról kiindulva a Sotla-patak völgyében fekvő Dekmanca és Trebče-Zagaj miocén, a Nagy- és Kis-Kapella, valamint a Velebit perm (Brušane), jura (Duga Resa, Šušanj) és alsókréta (Ogulin) képződményeit, illetve mikrofaunáját tanulmányoztuk. Ezt követően az Isztriai-félsziget kréta (Limška Draga, Pula, Medulin), paleocén (Golež, Vranski Britof) és eocén (Picán, Gračiče) rendkívül faunadús és számunkra összöldrajzilag rendkívül fontos lelőhelyeit kerestük fel. Isztriában módunk volt a rovinji Tengerkutató Intézetet és Aquariumot is megtekintenünk. Bepilanthattunk az Intézet munkájába s tájékoztatást kaptunk a recens foraminiferákon és ostracodákon folyó aktuopaleontológiai kutatásokról. A Kolloquium utolsó harmadában Nyugat-Szlovénia triász (Hudajužna), felsőjura (Smerkovec), felsőkréta (Podsela, Postojna, Logatec), kréta/paleocén át-

meneti (Lijak), valamint a középsőoligocén (Bled) képződményeit tekintettük meg.

A Kolloquium egyik legnagyobb pozitívuma az egyes feltárásoknál többnyire spontán kialakult vita volt. A nagyon hasznos és tanulságos viták főként a biozonáció, a zónahatárok, a közel- és távkorreláció, a faunafejlődés, a fáciesviszonyok és az összöldrajzi kapcsolatok problémakörében mozgottak. Igen nagy értéke volt a rendezvénynek az, hogy nagymennyiségű vizsgálati anyag gyűjtésére adott lehetőséget, továbbá, hogy publikációserére adott alkalmat. Mindehhez az alapot, illetve keretet a jól kiválasztott és gondosan előkészített feltárások, a magasszintű és komplex tudományos feldolgozás, a rendkívül informatív kirándulásvezető és a zökkenőmentes lebonyolítás adta.

A Kolloquiumon Európa 17 országából 70 mikropaleontológus (közte a teljes gárda) vett részt. Az Egyesült Államok mikropaleontológusai is képviseltették magukat a neves mikropaleontológus házaspár LOEBLICH, A. R. és TAPPAN, H. professzorok személyén keresztül. Magyarországról 3 mikropaleontológus vett részt a rendezvényen. A résztvevők szakterület szerinti megoszlása érdekes képet adott az európai mikropaleontológiai kutatások jelenlegi helyzetéről és főbb tendenciáiról. A bioszervezetek kutatása tartja erős pozícióit, a plankton lények kutatása némileg a nano-frakció vizsgálata felé tolódott el. Csökkent az ostracoda-kutatók részvétele, viszont felfejlődni látszik a részvételek alapján a mikrofaciések vizsgálata. Új színfolt volt a kutatások spektrumában az elektronmikroszkópos finomszerkezeti vizsgálatok jelentősebb szerepe (3 kutató is jelen volt ilyen profilal!).

A Kolloquium határozatot hozott a következő találkozó színhelyéről. E szerint a 17. Európai Mikropaleontológiai Kolloquiumot a Német Szövetségi Köztársaság rendezi 1981-ben.

KECSKEMÉTI Tibor

Vándorgyűlés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Kőolaj-földgáz- és vízszakosztálya 17. Vándorgyűlését 1979. augusztus 24—26-án tartotta Pécsen. A rendezvény szervezésével a szakosztály vezetősége a Budapesti Szakcsoportot bízta meg. A vándorgyűlés célja az volt, hogy a résztvevők megismerjék az elmúlt időszak

műszaki fejlődését, körvonalazza a szénhidrogén- és vízbányászat előtt álló további feladatokat, s felmérje az ezekhez kapcsolódó fejlesztési lehetőségeket.

A szervezőbizottság felhívására 150 előadást küldtek be, ebből 121-et fogadtak el; 86 magyar és 35 külföldi szakember munkáját. A vándorgyűlés keretében

rendezett kiállításra 23 vállalat küldte el termékeit, ezek közül 9 külföldi volt. A szénhidrogénbányászatban alkalmazható készülékek, berendezések, eszközök, módszerek és eljárások kiállítása azt a célt szolgálta, hogy a hazai fejlesztésben érdekelt szakembereknek megfelelő tájékoztatást nyújtson.

A program augusztus 21-én délelőtt az Orvostudományi Egyetem aulájában megrendezett plenáris üléssel vette kezdetét, ahol ZSENGELLÉR István nehézipari miniszterhelyettes tartott megnyitó beszédet. Ez után került sor a kiállítás megnyitására. Délután a szekciótermekben megkezdődtek az előadások. A szervezőbizottság által elfogadott pályaművek közül szerzőik 4 szekcióban 102 előadást adtak elő:

a mélyfúrás témakörében	36,
a szénhidrogén-termelés témakörében	28,
a szénhidrogén-szállítás témakörében	21,
a vízbányászat témakörében	17

* * *

GRUBIĆ, A.: Geologija jugoslovenskih bok-sita. (A jugoszláv bauxitok földtana.) 57 szöveggözüti ábrával, 30 táblázattal. — Srpska akademija nauka i umetnosti, posebna izdanja, kn. 183, otd. prirodn.-mat. nauka, kn. 44, Beograd 1975, p. 181

A szerző a belgrádi egyetem professzora, aki 1969-ben résztvett a Magyar Állami Földtani Intézet százéves fönnállása alkalmából rendezett Bauxitföldtani Konferencián, s akkori előadása kapcsán élénk vita alakult ki.

Könyve összefoglalóan mutatja be Jugoszlávia bauxittelepeit, jellemző földtani szelvényekkel, fedő és fekvőképződmények jellemzésével, vegyelemzési táblázatokkal, kevés, de fontos nyomelemvizsgálati adattal. (A táblázatok és ábrák a szerb mellett angol nyelvű magyarázatokat is kaptak.)

Tagolása a következő.

I. Bevezetés (kutatástörténeti utalások, 1847-től kezdve; a komoly tudományos feldolgozás kezdetét 1912-ben jelöli meg.)

II. A dinári bauxitok áttekintése keletkezési koruk szerint. (Mindig a fedőképződmény korát tekint mérvadóknak.)

1. Triász bauxitok (anizuszi és karni, ladini és felsőtriász, karni és liász képződmények között)

2. Jura bauxitok (felső kimmeridzei vagy titon fedővel)

3. Alsókréta bauxitok (malm és barrémia-apti mészkő között)

4. Középsőkréta bauxitok (felső cenomán vagy/és turon képződmények alatt)

5. Felsőkréta bauxitok (felsőkréta mészkövek között)

6. A felsőkréta és alsópaleogén képződmények közti bauxitok

előadás hangzott el a 15 országból összesereglett 770 résztvevő előtt.

A mélyfúrás szekcióban a nagymélységű fúrásokkal, a rétegkezeléssel kapcsolatos problémák kerültek előtérbe, sok előadás foglalkozott gazdaságossági kérdésekkel, a fúrási adatgyűjtéssel és az automatizálásal is.

A szénhidrogén-termelés témakörében az előadók túlnyomó többsége a másodlagos és harmadlagos termeléssel kapcsolatos tapasztalatokat foglalta össze.

Külön szekcióban foglalkoztak a szakemberek a napjainkban egyre fontosabbá váló ásványi nyersanyag — a víz — kutatásával és termelésével. Igen érdekes volt KORIM Kálmán (VIKUFUV) előadása, aki a szénhidrogének és a hévizek közötti összefüggésekről szólt.

KOMLÓSI ZSOLTNÉ

7. Középsőeocén bauxitok (középsőeocén alveolinás mészkő és a felsőeocén Promina rétegek között)

8. Oligocén bauxitok (részben fedő nélkül, részben középsőoligocén fedővel; csak Szlovéniában).

III. A bauxitszintek száma a Dinaridákban és a bauxitáthalmazás kérdése.

A szerző az előzőekben kor szerinti, ezen belül területi bontásban ismerttetett tíz szintet tekinti eredeti bauxitképződési szintnek. Az 1969-es magyarországi vitát idézve, ahol alulírott és KOMLÓSSY Gy. vetette fel az áthalmazódás szerepét a jugoszláviai bauxitok esetében, részletesen elemzi ezt a problémát. A neogén és negyedkori fedőjű bauxit(os) anyagokat egyértelműen áthalmazottnak tekinti, és hivatkozik több idősebb áthalmazott telepre is. Megállapítja, hogy az áthalmazás következetesen erős minőségromlással jár; ez alól az eddig ismert egyetlen kivétel a Boszniában, Jajce közelében feltárt Baraői előfordulás, amelyet 1979-ben alkalmam nyílt meglátogatni.

IV. A bauxitok ősföldrajzi elterjedése a Dinaridákban.

A mezozoos bauxitok nagyrésze Szlovénia, Bosznia és Montenegró területén egy 25—40 km széles pásztaban helyezkedik el, a Dinári karbonátos paraplatform északkeleti szegélyén. Egyes előfordulások a Külső-Dinaridákban a paraplatform belső részére esnek.

A paleogén bauxitok is a Dinári és az Adriai karbonátos paraplatformmal kapcsolatosak, de sávjuk nyugatfelfelé (Isztriától Crna Goráig) a mezozoosakhoz képest.

Három előforduláscsoport (Vlasenica Boszniában, Grebnik Koszovóban és a

Szávai Alpok Szlovéniában) teljesen kívül esik a paraplatformok területén: a Belső Dinaridák eugeozinklinális területére.

V. A Dinaridák bauxitjainak keletkezése és fő genetikai típusai.

GRUBIC szerint a karbonátos paraplatform fokozatosan emelkedő szigetein képződő és lepusztuló mállási kéreg szolgáltatja a bauxittelepek alapanyagát. Így a karbonátos kőzetek mellett triász magmás és törmelékes kőzetek, liász márgák stb. is részleges anyakőzetek.

Négy fő genetikai típust különít el leülepedési hely és jelleg szerint: 1. szárazföldi (karsztos mélyedésekben, vörös bauxitok); 2. tavi vagy mocsári (jórészt fehér bauxitok); 3. időszakosan vízzel borított területen lerakódott (részben vörös, részben fehér) bauxitok; 4. tengerpart-közeli, vegyes üledékképződésű bauxitok. A két utóbbi típus jóval ritkább.

Bár Jugoszlávia bauxitjai nagyrészt karsztosodott karbonátkőzeteken települnek, vannak (alárendeltekben) szilikátos kőzeteken is bauxittelepek.

A VI., Befejező fejezet összefoglalás jellegű; ősföldrajzi, gazdaságföldtani és geokémiai észrevételek mellett az ásványos összetétel áttekintő jellemzését adja, különös tekintettel a gibbsit, boehmit és diaszpor eloszlására és átalakulásaira.

A VII. rész az Irodalomjegyzék. Ez 392 tételt tartalmaz. (Magyar szerzők: BÁRDOSY Gy., KOCH F., KORMOS T., SZELÉNYI T., TELEKI G.) A magyar bauxitokra vonatkozó műveket BÁRDOSY két, a Bauxitföldtani Konferencia anyagában megjelent összefoglaló munkájától eltekintve nem veszi tekintetbe.

A könyv rövidített, de ábraanyagát föltétlenül tartalmazó, esetleg azonban teljes szövegű lefordítását, és legalábbis néhány gépelt példányban az érdeklődők számára hozzáférhetővé tételét indokoltnak tartom és javaslom.

DR. DUDICH Endre

Developments in Petroleum Geology-I (Új eredmények a kőolaj földtanban). Szerkesztő: HOBSON, G. D. 1977. p. 335 Kiadó: Applied Science Publishers Ltd.

A 10 fejezetből álló könyv röviden áttekinti az olajgeológia elvi és gyakorlati vonatkozású ismeretanyagát. Valamennyi fejezetet bőszéges irodalomjegyzék követi, ami lehetővé teszi, hogy az olvasó a mélyültszakavatott kézzel, de a korlátozott oldal-szám miatt mégis csak igen tömören megfogalmazott fejezetekben helyenként csak informative említett megállapítások forrásáig eljusson.

Korunk „földtudományi divatjának” megfelelően a lemeztektonika kapta az első fejezetet. Ebben OSMASTON, H. F. 52 oldalon fejt ki, a kb. 300 km mélységig szeizmikusan nyomozható alacsony sebességű zóna és a regionális kiterjedésű medencék fejlődéstörténeti kapcsolatát. A fejezetet 174 címszavas irodalomjegyzék követi.

A 2. fejezet, TISSOT, B. 30 oldalas összefoglaló tanulmánya, igen jól összegzi a szerves geokémia kőolajipari alkalmazási lehetőségeit (31 címszavas irodalomjegyzék).

KINJI MAGARA a szénhidrogének migrációjának és esapdázódásának fizikai, kémiai alapelveit tárgyalja 3. fejezetként, korábbi publikációjától némiképpen eltérően a másodlagos (és harmadlagos) vándorlás kérdéseiben is elmélyedve. (43 oldal, 43 irodalmi hivatkozás)

COOPER, B. S. az üledékes kőzetek paleohőmérséklet viszonyainak meghatározására szolgáló módszerekkel foglalkozik (4. fejezet, 29 old. 42 irodalmi hivatkozás).

Terjedelmét és témáját tekintve is a könyv legfontosabb 3 fejezete az 5—7 fejezet. Az 5-ös TAYLOR, J. C. M. munkája (49 oldal, 127 irodalmi hivatkozás) a homokkötő üledékes és a fácies viszonyainak, valamint diagenetikus átalakulásának összefoglalása. Ennek mintegy kiegészítése „Delta fáciesek és a kőolaj” címmel a 6. fejezet (szerző SELLEY, R. C.; 31 old. 30 irodalmi hivatkozás), valamint a mélytengeri homoküledékekkel foglalkozó 7. fejezet (szerző: PARKER, I. R.; 17 oldal 25 irodalmi hivatkozás).

A három zárófejezet interdiszciplináris területekre vezeti az olvasót: a kőzetparaméterek szeizmikus úton való meghatározásának lehetőségeit SHERIFF, R. E. ecseteli (8. fejezet, 32 oldal, 19 irodalmihivatkozás), míg STONE, CH. B. eszmefuttatása a „bright spot” technika alkalmazásáról és veszélyeiről szól (9. fejezet, 17 oldal; 3 referencia). Végezetül a 10. fejezet az agyag sűrűségmérés metodikáját, felhasználási lehetőségeit taglalja, különös hangsúllyal a szerző kedvező vizsgálódási területére, a túlnyomós zónák előrejelzésének megvalósíthatóságára (36 oldal, 69 referencia).

Az 50 \$-os áron (1978-ban szállítva 1950,— Ft) megvásárolható, nyomdailag szépen kivitelezett könyv címe szerint egy sorozat első kötete. Az olajiparban jártas olvasó érdeklődéssel várja az újabb köteteket, bár ebbe az érzésbe némi kételkedés is vegyül, mivel e kerek egésznek tűnő összeállításához belátható időn belül hasonló témában sok új eredményt nehéz lesz hozzátenni.

DR. BÉRCZI István

SELLEY, R. C.: Introduction to Sedimentology (Bevezetés az üledékföldtanba). Academic Press London 1976. 408 p.

Az utóbbi évek során számos kisebb-nagyobb lélegzetű mű jelent meg az üledékföldtan, a szediment petrográfia témakörében; a terjedelmük függvényében e széles szakterület egy kiragadott részét vagy egészét taglalják megintcsak a terjedelem meghatározta részletességgel.

E munkák ismeretében elismerésre méltó célt tűzött ki SELLEY professzor, amikor a gyakorló geológusok — elsősorban olajgeológusok — mindennapi munkájában felmerülő problémákra, következőképp és elsősorban az üledékes kőzetekre és nem a (re-cens) üledékekre koncentrált. Annál inkább szakavatottan teszi ezt, mivel egyetemi pályafutását (Imperial College, Royal School of Mines, London) megelőzően a Continental Oil Co. geológusaként e kérdések gyakorlati vetületével is bőséges alkalma volt megismerkednie.

A könyv II fejezetből áll. A rövid történeti áttekintést követő 2. fejezet a kőzetek fizikai tulajdonságaival foglalkozik, sajátos tárgyalási szempontjainak megfelelően nemcsak a kőzetalkotó szemcsék jellegzetességeire, hanem a nagyobb kőzetestekre jellemző paraméterekre — porozitás, permeabilitás — is részleteiben kitérve.

A 3. fejezet azon mállási folyamatok rövid áttekintése, amelyek a különböző üledékek az üledékes körfolyamat szempontjából meghatározó jellegűek.

A 4., 5. fejezet a különböző üledékek és diagenetikus folyamatainak ismertetése. A hagyományos csoportosítást — törmelékes és vegyi üledékek — felváltja az allochton autochton üledékek elkülönítésével, amelyek tartalmukkal megfelelnek a korábbi felosztásnak, csak éppen döntő genetikai hatásokat tüntet el ezzel. A homokkövek kémiai és szöveti érettségének (chemical and textural maturity) világos elkülönítésével meghatározottabban továbbfejleszti az idevonatkozó korábbi koncepciókat (vö. pl. PETTI-JOHN-POTTER). „A kémiai érettség” elnevezés alatt tulajdonképpen az ásványos összetételnek a stabil ásvá-

nyok felé való eltolódását érti, így a „mineralogical maturity” elnevezés adná vissza hűségese a folyamatban rejlő tartalmat; az ásványos összetétel háromdimenziós ábrázolását sem lehet helyettesíteni a mégoly logikus összevonásokkal egyszerűsített háromszögdiagramokkal (29—31. ábrák).

Rendkívül vonzó elképzelés, hogy a tulajdonképpen sehohsem definiált közettanilag körülhatárolhatatlan „shale” fogalom mellőzését javasolja, amely a nem-angol anyanyelvűek számára a fentiekben kívül fordítási problémákat, zavarokat, félreértéseket és félreértelmezéseket okoz. Más kérdés, hogy mint minden rosszul beidegződött nyelvhasználat a geológiához kapcsolódó diszciplínákban — rezervoár mérnöki tudomány, geofizika — mennyire változtatható meg.

A 6., 7. fejezet az üledékszállítás, illetve az ennek nyomán kialakuló üledékjegyek, üledékes szerkezetek áttekintése. Ennek tulajdonképpen szerves folytatása a fácieselemzést taglalo 8. fejezet. Némileg hiányoljuk a geofizikai lyukszelvényekből történő fácieselemzés módszertanának kifejtését. A fácieselemzéstől egyetlen lépés — a 9. fejezet — az üledékes medencetípusok ismertetése. A könyv prakticista tárgyalásmódjához illő stílszerű befejezés a szedimentológia gyakorlati alkalmazásával foglalkozó 10. fejezet, amelyben a nemhagyományos (a rétegtani, litológiai) szénhidrogén csapdák kutatási módszereit túlmenően külön alfejezetet kap az üledékes ércek szedimentológiai módszerekkel való kutatásának problematikája.

A könyv nyelvezete világos, egyértelmű; a nem-angol anyanyelvűek számára is könnyen érthető világos stílusa, a fejezetek áttekinthető tagolása még csak emeli értékét. Nem pótolhatja természetesen az egyes szűkebb szakterületeket részletekbe menően taglaló, az utóbbi időkben örvendetesen gyarapodó szakmonográfiákat, de a gyakorló szakemberek, munkájához nagy segítséget nyújtó „átnézetes” könyvet kapunk kézhez SELLEY professzor jóvoltából.

DR. BÉRCZI ISTVÁN

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1979 április—június havi ülészakán
elhangzott előadások

*Április 2. Agyagásványtani Szakosztály elő-
adói ülése*

Elnök: VICZIÁN István

DÉKÁNY Imre: Organofil montmorillonitok és kaolinitok adszorpció-képességének és duzzadásának vizsgálata (beszámoló NSZK tanulmányút eredményeiről)

Vita: Gábor Pné, Juhász Z., Szántó F., Dékány I.

Résztevők száma: 9 fő

Április 6. Küldöttközgyűlés

Elnök: DANK Viktor

DANK Viktor: Elnöki megnyitó*

FÜLÖP József: A földtani kutatás a természeti erőforrások kiaknázásának, a bányászat, az ipar és a mezőgazdaság fejlesztésének szolgálatában*

NÉMEDI VARGA Zoltán: Kovács Lajos emlékezete*

Diszoklevelek átnyújtása: KOCH Sándor tiszteleti tagnak 60 éves —, SZTRÓKAY Kálmán tiszteleti tagnak 50 éves —, valamint AJTAY Zoltán ugyancsak 50 éves társulati tagsága emlékére. Ifjúsági Díjban ZERGINÉ SAVANYÚ KATALIN és HORVÁTH Tibor részesültek.

HÁMOR Géza: Főtitkári beszámoló*

Zárszó

Résztevők száma: 188 fő

Április 9. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: KISS János

PÓKA TERÉZ: Magmatizmus és a Kárpát-medence harmad- és negyedidőszaki szerkezetfejlődése

Vita: Balla Z., Embey-Isztin A., Szabó I., Kiss J., Csillag J., Póka T.

BAKSA Csaba—FÖLDESSY János: Csupala fácies a Darnó-hegyen

Résztevők száma: 34 fő

Április 9. Földtani Közöny szerkesztőbizottságának ülése

Elnök: KONDA József

Napirend: 1. Földtani Közöny 1980/1. füzet, 2. Egyéb

Résztevők száma: 4 fő

Április 11. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

JÁMBOR Áron: Sziget-hegységeink környékének jellemző pannóniai faciéstípusai és ősföldrajza

Vita: Rónai A., Széles M., Sükkösd Mné, Reich L., Körössy L., Jámbor Á.

Résztevők száma: 29 fő

Április 18. Őslénytani-Rétegtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

KOPEK Gábor—HEGEDÜS Gyula:

A Nagyegyháza-mányi kőszénterület cocénjének rétegtana és ősföldrajza

HORVÁTH MÁRIA—MONOSTORI Miklós: Adatok a mányi formáció és a solymári homokkő tagozat foraminifera- és ostracodafaunájának ismeretéhez

Vita: Báldi T., Kecskeméti T., Platschek S., Báldi Tné, Szepesházy K., Kopek G., Hegedüs Gy.

Résztevők száma: 28 fő

Április 20. Magyar Agrártudományi Egyesület Talajtani Társaságának Talajkémiai és az Agyagásványtani Szakosztály közös rendezésű előadói ülése

Elnök: FEKETE Zoltán

PÁRTAY Géza—SZENDREI Géza: Zeolitok a talajban

Vita: Darab K., Reményi Mné, Biczó Gy., Rajkai K., Murányi A.

Résztevők száma: 21 fő

Április 23. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: JUHÁSZ József

Csókás János: Fűrómagok dinamikus rugalmassági állandóinak laboratóriumi

* a Földtani Közöny 1979/3—4. füzetében jelent meg.

meghatározása és összehasonlítása az in situ és statikus adatokkal

Vita: Laczkovich J., Juhász J., Tóth I., Csókás J.

Résztevők száma: 12 fő

Április 23. „Mérnökgeológia a bányászatban” témájú ankét előkészítő bizottságának ülése

Elnök: GRESCHIK Gyula

Résztevők száma: 6 fő

Május 2. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

BUDA György: A Zagrosz-hegység ofiolitjai

Vita: Jantsky B., Szepesházy K., Embey-Isztin A., Billik I., Horváth F., Kőrössy L.

Résztevők száma: 21 fő

Május 5. Általános Földtani Szakosztály és a Közép- és Északdunántúli Területi Szervezet közös rendezésű tanulmányútja a Fejér megyei és a bakonyi bauxitbányák külfejtéses bányaiüzemeinek meglátogatására.

Útvonal: Székesfehérvár — Gánt (Balgolyhegy, Bauxitbányászati Múzeum, melegési külfejtés) — Iharkút (II. és IV. Lencse) — Farkasgyepű — Székesfehérvár.

Kirándulásvezetők: BÁRDOS B. Miklós, GÖMBÖSNÉ TÓTH ZSUZSA és MINDSZENTY ANDREA voltak.

Résztevők száma: 51 fő

Május 7. Agyagásványtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: VARJU Gyula

DÓDONY István: A királyhegyi kaolinit és átalakulása hevítés hatására

VICZIÁN István: Kevért rétegű paragonit-muskovit révfülöpi anchimetamorf palákban (bejelentés)

Vita: Bidló G., Viczián I., Bognár L., Lenkei M., Molnár Bné, Somodi Zs., Dódony I., Felvári Gy.

Résztevők száma: 12 fő

Május 9. Óslénytán-Rétegtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

BÁLDINÉ BEKE MÁRIA—BOHNÉ HAVAS MARGIT—KÖRECSNÉ LAKY ILONA—NAGYNÉ GELLAI ÁGNES—NAGYLÁSZLÓNÉ: Újabb óslénytani és rétegtani eredmények a Börzsöny-hegység és távolabbi környékének oligocénjéből és miocénjéből

Vita: Kókay J., Báldi T., Nagymarosy A., Góczán F., Csillagné Teplánszky E., Nagy Bné, Korecz Jné, Nagy Lné.

Résztevők száma: 23 fő

Május 11. Óslénytán-Rétegtani Szakosztály kerekasztal megbeszélése

Elnök: BOGSCH László

ZEISS, A.: Einige Probleme des Oberjura

Résztevők száma: 17 fő

Május 14. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: KISS János

GATTER István: Chaimeca fűthető (—180° : +600 °C) mikroszkópi tárgyasztal ásványtani éréföldtani alkalmazása

GATTER István: Ny-Mátrai kovás-baritos ércindikációk zárványainak kriometriai és termometriai vizsgálata

VÖRÖS István: Szíriai gipszkutatás és perspektívái

Vita: Csillag J., Vető Iné, Borossay J., Kiss J., Gatter I., Vörös I., Ság L., Gimgel P.

Résztevők száma: 18 fő

Május 14. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KARÁCSONYI Sándor

BADINSZKY Péter: Építőanyagipari ásványi nyersanyagok prognosztizálása

TÖRÖK Endre: Kavicso nyersanyagok prognosztizálásának minőségi szempontjai

Vita: Rónai A., Vitális Gy., Badinszky P., Török E., Karácsonyi S.

Résztevők száma: 17 fő

Május 15. Ásványgyűjtők Klubjának látogatása a Magyar Nemzeti Múzeum ásvány- és kőzettárában.

A bemutatót EMBEY-ISZTIN Antal vezette, aki ismertette az Ásvány-Kőzettár történetét, jelenlegi működését és a gyűjtéssel kapcsolatos tevékenységet. Dr VARJU Gyula tájékoztatást adott az ásványgyűjtés hazai lehetőségeiről és azokról a kialakítandó kapcsolatokról, mellyel a Klub segítheti az Ásvány-Kőzettár tevékenységét.

Résztevők száma: 24 fő

Május 17—18. Óslénytán-Rétegtani Szakosztály bakonyi tanulmányútja.

Útvonal: Várpalota—Felsőörs—Balatonfüred—Salföld—Kővágóörs—Sümeg—Darvastó—Urkút—Iharkút—Várpalota.

Kirándulásvezetők: GALÁCZ András, HAAS János, KNAUER József, KÓKAY József, ORAVECZ János és TÓTH Kálmán.

Résztevők száma: 48 fő

Május 21. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Tárgy: 1979. II. f.é. program

Résztevők száma: 12 fő

Május 21. Tudománytörténeti Szakosztály előadása

Elnök: ALLODIATORIS IRMA
 CZÁK Tibor: A légi fényképezés kezdetei Magyarországon

SZÉKYNÉ FUX VILMA: Scherf Emil emlékezete

BOGSCH László: 75 éve született Majzon László

Résztevők száma: 24 fő

Május 21. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület valamint az Általános Földtani Szakosztály közös rendezésű előadása

Elnök: DUDICH Endre
 BOCSKARJÓV G. R.: A földtudományok, és a bányászat feladatai a szibériai ásványkincsek kiaknázásában

Résztevők száma: 15 fő

Május 28. Nemzetközi Mérnökgeológiai Egyesülés Magyar Nemzeti Bizottságának ülése

Elnök: KERTÉSZ Pál
 Napirend: 1. A Magyar Nemzeti Bizottság kibővítése, 2. A New-Castle-i és a Tbiliszi-i konferencián való részvétel előkészítése, 3. Egyéb kérdések.

Résztevők száma: 4 fő

Május 28. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadása

Elnök: JUHÁSZ József
 PÁLFY József: Néhány újabb tihanyi felszínmozgás mérnökgeológiai vizsgálata

Vita: Szilvágyi I.

Résztevők száma: 17 fő

Május 29. Szénkőzettani Munkabizottság ülése a Magyar Kémikusok Egyesülete Szénkémiai Szakosztályával közös rendezésben

Elnök: VARGA IMRÉNÉ
 KOSSUTH GÁBORNÉ—HEGEDŰS Béla—VARGA IMRÉNÉ: Elterő szénültesség kőszeneke redox viszonyainak összehasonlító vizsgálata

Résztevők száma: 15 fő

Június 4. A Magyar—Szovjet Baráti Társaság, a Magyar Hidrológiai Társaság és a Budapesti Területi Szervezet közös rendezésű előadása

SZINNJAKOV, V. I.: A Bajkál tó — Szibéria gyöngyszeme

Résztevők száma: 27 fő

Június 4. Agyagásványtani Szakosztály előadása közös rendezésben az Ásványtan—Geokémiai Szakosztállyal, valamint a Magyar Agrártudományi Egyesület Talajkémiai és Talajfizikai Társaságával

Elnök: SZEMETHY ANDREA

LEKNER MÁRIA: A rotációs szedimento-méter alkalmazása a szemcseelemzésben

VICZIÁN István: A balatonfelvidéki felső-triász márgás kőzetek üledék- és kőzettani vizsgálata (NSZK tanulmányúti beszámoló)

Vita: Murányi A., Ungár T., Viczián I., Szemethy A.

Résztevők száma: 18 fő

Június 6. Általános Földtani Szakosztály előadása

Elnök: KÖRÖSSY László
 Rádai Ödön: Légi- és űrfelvételek tektonikai értékelése, „gyűrűs” szerkezetek
 MAJOROS György: A Dunántúli Középhegység perm ősföldrajzi kérdései

Vita: Erdélyi M., Lorberer Á., Horváth F., Körössy L., Jámbor Á., Márton P., Bihari D., Szabó I.

Résztevők száma: 24 fő

Június 10. Ásványgyűjtők Klubjának szakmai kirándulása Pétfürdőre Makovnik István ásványgyűjteményének megtekintésére, továbbá Várpalota külterületén a természetvédelmi területnek nyilvánított középsőmiocén ősmaradvány lelőhely bemutatására.

Résztevők száma: 32 fő

Június 11. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály klubdelutánja közös rendezésben az Általános Földtani Szakosztállyal

Elnök: SZEMETHY ANDREA
 POGÁCSÁS György: Expedíció a Pamir-hegységben

Résztevők száma: 18 fő

Június 18. „Mérnökgeológia a bányászatban” tárgyú ankét Tudományos Előkészítő Bizottságának ülése

Elnök: GRESCHIK Gyula
 Tárgy: Az ankét szakmai programjának összeállítása

Résztevők száma: 4 fő

Június 25. Gazdaságföldtani Szakosztály előadása

Elnök: BARABÁS Antal
 HAHN György: A dunai homokos kavicsvagyony helyzete

MÓNUS Ferenc: A DUC telepítésével kapcsolatos ásványvagyony-helyzet

Résztevők száma: 15 fő

Június 26—28. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály szeminárium

A Veszprémi Akadémiai Bizottság székházában tartott ünnepélyes ülésen NEMECZ Ernő bevezető szavai után DANK Viktor tartott megnyitót, majd két napon keresztül az alábbi előadások hangzottak el:

MAHR, T. (Csehszlovákia): Felszínmozgások a Ny-Kárpátok geológiai-tektonikai egységeiben

PÁLFY József: A Balaton-környéki és Veszprém megyei újabb felszínmozgások vizsgálata, a kárelhárítás és megelőzés szervezése

ZOLOTAREV, G. S. (Szovjetunió): Mérnökgeológusok szakmai felkészítése és képzése

LOKIN, P. (Jugoszlávia): A belgrádi oktatási tapasztalatok ismertetése

ZOLOTAREV, G. S. (Szovjetunió): Középes nagy méretarányú mérnökgeológiai térképek; a szerkesztés eredményei és metodikája

PININSKA, J. (Lengyelország): Térképezés a mérnökgeológiában

JUHÁSZ József: A mérnökgeológiai térképezés általános kérdései

MATULA, M. (Csehszlovákia): A mérnökgeológiai térképezés módszertani fejlődésé-

nek legújabb eredményei

LOKIN, P. (Jugoszlávia): Mérnökgeológiai kutatások a repedezett kőzetmasszívmokban

GRESCHIK Gyula: Földalatti nagyműtár-nyezet tervezése és kivitelezése a kőzet-környezet adottságaihoz illeszkedve

Felkért hozzászólók: Horváth Zs., Kaszai M., Scheuer Gy., Kertész P., Karácsonyi S., Bernáth Z., Kleb B., Bognár E., Tasnádi T.

Az előadásorozat befejeztével június 28-án PÁLFY József vezetésével tanulmányúton ismerkedtek meg a résztvevők a térség földtani felépítésével, Veszprém város építéstudományi térképsorozat-anyagával, a város építése során jelentkező mérnökgeológiai problémákkal, a balatoni magaspárt területén előforduló lejtőmozgások típusaival és a komplex védekezés módozataival.

Résztvevők száma: 49 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szervezete 1979 április—június havi ülészakán elhangzott előadások

Április 24. Előadóülés

Elnök: ZENTAY Tibor

MUCSI Mihály: A Dél-Alföld neogén rétegsorozatának üledékközzettani vizsgálata

PÁPAY László—HETÉNYI MAGDOLNA: Az olajpala szervesanyagának termikus változásai

Vita: Szederkényi T., Mucsi M., Molnár B., Zentay T., Mezősi J., Solti G., Pápay L., Hetényi M., Lakatos T.

Résztvevők száma: 23 fő

Május 15. Előadóülés Szolnokon

Elnök: SOMFAI Attila

VÖLGYI László: Az Erdélyi Középhegység előtér-süllyedése

SENTGYÖRGYI Károly: Az Alföld eocén képződményeinek szerkezeti-faciális vizsgálata

SAJGÓ Csanád: Szénhidrogénképződés folyamatainak vizsgálata a Hódmezővásárhely I. fúrás alapján

Vita: Mucsi M., Völgyi L., Szepesházy K., Jámbor Á., Somfai A., Bércziné Makk A., Sajgó Cs., Tanács J., Horváth B. A.

Résztvevők száma: 34 fő

Június 22—24. Tanulmányút a Tokaji-hegység földtani képződményeinek bemutatására.

Kirándulásvezető: Mezősi József, MUCSI Mihály és MÁTYÁS Ernő.

Útvonal: Szeged—Szolnok—Debrecen—Sátoraljaújhely—Koromhegy—Füzérkomlós—Pálháza—Kőkapu—Boldogkővár—Erdőbénye—Sátoraljaújhely—Mád—Tokaj—Szolnok—Szeged.

A tanulmányút során a résztvevők tanulmányozták a Tokaji-hegység fejlődéstörténetét, közzettani felépítését, szerkezetét, hasznosítható anyagait és azok bányászattal. Földtani-teleptani információt nyertek a Tokaji-hegység DNy-i részének ásványi nyersanyagelőfordulásairól, továbbá ezek gyakorlati felhasználási lehetőségeiről. Vizsgálat tárgyát képezte a szénhidrogénkutatás perspektívikus lehetősége.

Résztvevők száma: 29 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezete 1979 április—június havi ülészakán elhangzott előadások

Április 25. Előadóülés

Elnök: ZELENKA Tibor

BODA Jenő: A Mányi-medence miocén

faunájának rétegtani és faciológiai jellegi
JÁMBOR Áron: A Mányi-medence neogén képződményeinek jellegi

KORPÁS László: A Mány—Zsámbéki-medence oligocén képződményeinek földtani jellegei

KORPÁSNÉ HÓDI MARGIT: A Mány—Zsámbéki-medence pannóniai mollusca faunájának jellegei

Vita: Boda J., Jámbor Á., Báldi T., Korpás L., Korpásné Hódi M., Szepesházy K., Zelenka T., Pelikán P.

Résztevők száma: 28 fő

Május 23. *Előadóülés*

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ

Amin GHEITH: Üledékképződési ciklusok a Nilus deltájában

TANÁCS János: Pleisztocén litofációs és üledékciklus-vizsgálatok a kvarter klímaperiódusok tükrében a Kengyel XX/a—b—c-fúrások példáján

Résztevők száma: 17 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szervezete 1979 április—június havi ülészakán elhangzott előadások

Április 19. *Kerekasztal beszélgetés a „Délkelet-Dunántúli geológiája és felszínfejlődése” c. könyv lektoraival*

Május 31. *Hidrogeológiai tanulmányút a Ny-Mecsek hidrogeológiai jellegzetességeinek, a területen kialakított vízellátási objektumok megtekintésére, különös tekintettel a karsztvíz és a Pécsi-medence rétegvizeinek felhasználására*

Kirándulásvezető: KOCH László.

Program: Pellérdi vízmű, a Tettye-forrás és vízmű; Szigetvár III. sz. hévízkút földtani-hidrogeológiai eredményei; Kőlyuk: barlangi vízmű és „vízmű nyelő”; Orfű: vízfő forrás, barlangi vízkiemelőmű.

Résztevők száma: 30 fő.

Június 5. *Előadóülés*

Elnök: BARABÁS Andor

VIRÁGH Károly: A folyóvízi fácieseloszások a mecseki felsőpermben számítógépes eredmények alapján

HEGEDŰS Gyula—KOPEK Gábor: A Nagygyháza—Mány—eocén barnakőszén-medencék rétegtani és ősföldtani viszonyai.

HÖNIG Gyula: A „Tokody”-féle bento-, nitképződés körülményeiről (Komló és Máza-Váralja térségében mélyült fúrások alapján)

Vita: Érdi Krausz G., Hönig Gy., Weber B., Virágh K., Landeszl L., Barabás A., Bóna J., Kovács E., Kopek G.

Résztevők száma: 36 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szervezete 1979 április—június havi ülészakán elhangzott előadások

Április 26. *Előadóülés*

Elnök: JUHÁSZ András

JÓZSA Gábor: Földtani környezet- és természetvédelem Észak-Magyarországon

CSORDÁS István: Medenceszerkezet-kutató mélyfúrások karbonátos kőzetmintáin végzett termolumineszcenciás vizsgálatok tapasztalatai

Résztevők száma: 21 fő

Május 23. *Ankét a Borsodi Műszaki Hetek keretében „A nyersanyagkutatás módszertana, hatékonysága” tárgykörben közös rendezésben a Magyar Geofizikusok Egyesülete Alföldi Csoportjával*

Elnök: CSÓKÁS János

BENKŐ Ferenc: Az ásványi nyersanyag-kutatás mint tudomány és mint értéktermelő gazdasági tevékenység

JUHÁSZ András: ÉK-Magyarországon a barnakőszénkutatásának módja, jelentősebb eredményei

SZOKOLAI György—GODA Lajos: A Füzesabony—Kál-kápolnai lignitkutatás újabb eredménye és kutatási módszere

BAKSA Csaba—FÖLDESSY János: A recski mélyszíni bányabeli kutatás tapasztalatai és az eredmény összehasonlítása a felszíni kutatási eredményekkel

MÁTYÁS Ernő: Új ásványi nyersanyagaink — a zeolitok

KÉRI János: Építő- és építőanyagipari ásványi nyersanyagok kutatásának módszertana

SZEPESSY András—DEÁK János: A hidrologiai kutatás módszertani kérdései a borsod—ózdai szénmedence területén

TAKÁCS Ernő: Az elektromágneses módszerek szerepe a földtani kutatásban

PALKÓ Miklós—KERBOLT Tamás: A karottázs módszerek szerepe a lignitkutatásban

A sok kérdést felvetett, élénk vitában számosan vettek részt.

Résztevők száma: 85 fő

Június 21. Előadói ülés

Elnök: GODA Lajos

VÁRKONYI József—VÁRHEGYI Pál:

A mátraalmási barnaköszénkutatás eredményei

KOSSUTH GÁBORNÉ—CSOMAI Zoltán:

Szerves szennyvízleperény és különféle agyagok keverékeinek derivatográfiás vizsgálata

Vita: Várhegyi P., Korompai V., Tamáshidy L., Hegedűs K., Goda L.

Résztevők száma: 21 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezete
1979 április—június havi ülésszakán elhangzott előadások*Május 24. A Közép- és Észak-Dunántúlon működő földtani szervezetek beszámoló ülése*

Elnök: SZANTNER Ferenc

BERNHARDT Barna—RAINCSÁK György: A Dunántúli-középhegység földtani térképezésének eredményei (M. All. Földtani Intézet)

J CSÁSZÁR Géza—GYALOG László—HAAS pános—MÉSZÁROS József: A szenon köszén Irognózásának és előkutatásának helyzete (M. All. Földtani Intézet)

BERNHARDT Barna—CSÁSZÁR Géza: A középhegységi eocén köszén prognózisának és előkutatásának helyzete (M. All. Földtani Intézet)

HAAS János: Az Országos Alapszelvény-program (a koncepció és a Dunántúli-középhegység területén 1978-ban végzett munkák) (MAFI)

HORVÁTH István—TÓTH Kálmán—SIKLÓSI LAJOSNÉ: A bauxitkutatás érdekében végzett anyagvizsgálatok 1978. évi eredményei (Bauxitkutató Vállalat)

PÁLFY József: A Középdunántúli Területi Földtani Szolgálat 1978. évi mérnök-geológiai és környezetvédelmi tevékenysége

BODÓKY T.—BOJÁR G.—FARKAS I.—HOFFER E.—KAKAS K.—KARDEVÁN P.—MAJKUTH T.—RÁNER Gy.—REZESSY G.—SIMON A.—SZABADVÁRY L.: Az ELGI 1978. évi munkája a Dunántúli-középhegységben

SZILÁGYI Albert—TIMA ZSUZSA: Beszámoló az 1978. évi kutatási tevékenységről (Országos Földtani Kutató-Fúró V. Dunántúli Üzemzetőség)

Vita: Szantner F., Raincsák Gy., Bernhardt B., Tóth K., Molnár I., Haas J., Mészáros J., Mindszenty A., Kopec G., Knauer J., Nardai Z., Kneifel F., Szabadváry L., Kakas K., Lantos S., Majkuth T.

Résztevők száma: 54 fő

*Május 30. A beszámoló ülés II. része*Elnök: KNAUER József, KOPEK Gábor
SZEBEŒNYI Lajos: A Vízföldtani és Környezetvédelmi osztály 1978. évi tevékenysége (M. All. Földtani Intézet)

SZANTNER Ferenc—KNAUER József—MINDSZENTY ANDREA—SZÓTS András: Földtani kutatáselőkészítés és prognózis a Bauxitkutató Vállalatnál

BIRÓ Béla: Az 1978. évi földtani munkák és 1979. évi terveink (Bakonyi Bauxitbánya Vállalat)

FEKETE György: Az 1978. évi geológiai munkák értékelése és az 1979. évi feladatok (Fejér megyei Bauxitbányák)

TÓTH Imre: A kolontári kutatások eredményei (Középdunántúli Szénbányák)

SÓKI Imre: Kutatási és bányaföldtani tevékenységünk az 1978. év folyamán (Tatabányai Szénbányák)

BÖCKER Tivadar—LIEBE Pál—LORBERER Árpád: A Dunántúli-középhegység karsztvízkutatásának eredményei 1978-ban (Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet)

WILLEMS Tibor: A karsztos alaphegységi uyersanyagbányászat vízföldtani vizsgálati irányai és eredményei (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet)

KOVÁCS Zoltán: A szentgáli mészkő-kutatás 1978. évi eredményei (Országos Érc-és Ásványbányák).

Vita: Lorberer A., Sebestyén I., K. Nyiró R., Nagy G., Müller P., Knauer J., Károly Gy., Mindszenty A., Erdélyi T., Kopec G., Fekete Gy., Markó B., Végh Sné., Szabó Z., Tóth K., Sóki I., Hóriszt Gy., Willems T., Böcker T.

Résztevők száma: 49 fő

QE
266
F65
Basement

Földtani Közlöny

ENGR.



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

T. 110.

No. 2.
(1980)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

110. KÖTET

✱

TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

DR. CSÓKÁS J.: Fúrómagok dinamikus és statikus rugalmassági állandóinak összehasonlítása — Comparison of dynamic and static elasticity constants of core samples	125—139
DR. ZENTAY T.: A talajtan, az agrokémia és a földtani tudományágak kölcsönhatása az agrogeológiában ...	140—158
BÁLDINÉ DR. BEKE MÁRIA: A Börzsöny hegységi andezit fekvőjében található üledékek nannoplanktonja — The nannoplankton of the Oligocene-Miocene sediments underlying the Börzsöny Mts. (Northern Hungary) andesites	159—179
DR. GIDAI L.: A Dunaszentmiklós — Süttő környéki terület eocén képződményei — Les formations éocènes du territoire des environs de Dunaszentmiklós et Süttő	180—188
CSORDÁS I.: Középdunántúli triász dolomitok összehasonlító termolumineszcenélás vizsgálata — A comparative thermoluminescence analysis of Triassic dolomites from central Transdanubia	189—205
DR. NAGYMAROSY A.: A magyarországi badenien korrelációja nannoplankton alapján — Correlation of the Badenian in Hungary on the basis of the nannoplankton	206—245

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

DR. BALOGH K.: 50 éves Telegdi Róth Károly „Magyarország geológiája” — Károly Telegdi Roth's „Magyarország geológiája” (Geology of Hungary) 50 years old — Károly Telegdi Roth's „Magyarország földtana” (Die Geologie Ungarns) 50 Jahre alt	246—250
KÖRECNÉ DR. LAKY ILONA: Kísérleti electroscanning felvételek recens Foraminiferákról — Experimental electroscanning results on foraminifers	251—275
B. DR. HAVAS MARGIT, KÖRECNÉ DR. LAKY ILONA: Eggenburgien fauna a Felsőbogdányi (Dunazug-hegység) (Csádrí) patakból	276—283
CZABALAY LENKE: Vaccinites archiaci (Munier Chalmas) sérült példánya	284—287

HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE
BIBLIOGRAPHIQUE

TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛЯ ОБЩЕСТВА — AFFAIRE DE LA SOCIÉTÉ

288—299

300—309

Fúrómagok dinamikus és statikus rugalmassági állandóinak összehasonlítása

Dr. Csókás János*

(13 ábrával, 1 táblázattal)

Aknákat, vágatokat, fúrólukákat vagy más üregeket biztosító szerkezetek és az üregeket körülvevő kőzetek mechanikailag egymásraható rendszert alkotnak. A biztosító szerkezetek teherviselő képessége általában jól meghatározható. Ezzel szemben a kőzetösszetételből valamilyen módon vett fúrómag- vagy kőzettömb-mintákból készített próbatesteken meghatározott mechanikai jellemzők csak az összlet egyes részeinek viselkedését jellemzik és csak a laboratóriumi viszonyoknak megfelelő feltételek esetére. A vizsgált próbatest nem modellezi sem méreteiben, sem szerkezeti felépítésében az összlet geológiai és tektonikai viszonyait.

Az üregek biztosításának tervezéséhez és méretezéséhez azonban az üregnyitással előidézett terhelések és alakváltozások ismerete szükséges.

Szilárd kőzetekben ébredő feszültségek közvetlen mérése elvileg lehetetlen, helyette csak kitüntetett síkokra vagy felületekre ható nyomás, továbbá a szabaddá tett síkok és felületek elmozdulása és alakváltozása mérhető (BODONYI, 1976). A mérések eredményeiből következtetéseket lehet levonni az üregek környezetének viselkedéséről és adatok határozhatók meg a tervezés és méretezés számára.

Valamely közeg rugalmas tulajdonságait meghatározó alapvető paraméter a Young-modulus. A rugalmas hullámok terjedési sebessége főleg ettől függ, a többi paraméter, mint a sűrűség, a Poisson-hányados és a többi, kisebb fokban van hatással a sebesség értékekre. A Young-modulus meghatározása tudományos jelentősége mellett nagy gyakorlati értékű is. Gátak, nagy ipari objektumok, aknák, üregek tervezéséhez abból a célból határozzák meg, hogy kiszámíthatók legyenek a megengedett terhelések, továbbá azon kőzetek deformációi és a bennük ébredő feszültségek, valamint a méretek változásai, amelyekre az építkezéseket alapozzák (LINOWSKI, 1968.).

Az utóbbi évtizedben elterjedt a Young-modulus dinamikus meghatározásának szeizmikus módszere, ugyanis elsősorban a kőzetanizotrópia miatt, továbbá a kőzet rheológiai tulajdonságainak ismerete nélkül terheléses módszerekkel a statikus modulus csak túl nagy hibával határozható meg.

A kőzetekre ható megengedhető terhelések és deformációk becslése végett gyakorlati jelentősége a modulus *in situ* meghatározásának van. Tervezéseknél a statikus modulus az elfogadott, mivel a létesítmények elsősorban statikusan hatnak a kőzettömegekre. Ezért indokolt korrelációt keresni a kőzetek dinamikus és statikus rugalmassági modulusa között. Földrengések, robbantások és

* NME Geofizikai Tanszék, Miskolc.

más rengetések szeizmikus hatása elleni védekezéshez azonban a dinamikus a használatosabb.

A dinamikus modulus mindig nagyobb, mint az in situ statikus, ugyanis a szeizmikus impulzusoknak igen rövid az időtartama és ami még jellegzetesebb, a szeizmikus impulzushoz kapcsolódó feszültség-szint olyan kicsi, hogy a közeg-részecskék mozgása teljesen rugalmas. Könnyen belátható, hogy a dinamikus és a statikus modulus között bármilyen tapasztalati korreláció a közettömeg minőségéről is szükségszerűen magában foglal valamilyen számszerű becslést.

A dinamikus és a statikus mérések eredménye közötti különbség a feszültség időtartamától származik, tehát a dinamikus vizsgálatok alkalmazhatósága a kőzetek rheológiai jellegének függvénye.

Dinamikus vizsgálatokkal azonban megoldhatók olyan speciális feladatok, mint pl. a maradék feszültségek és a relaxációs zónák meghatározása. Statikus feladatok megoldása dinamikus mérések útján tehát elsősorban rheológiai problémát jelent. A nyomás-deformáció kapcsolat a rheológia szerint az igénybevétel idejétől függ. A megoldáshoz vezető egyik módszer abból áll, hogy a közeget különböző egyszerű rugalmas tulajdonságú anyagok lineáris kombinációjaként veszik fel, azaz egyszerű anyagegyenletek összegeként írható le. Többek között ilyen pl. a Kelvin-típusú viszko-elasztikus közeg, mely Hooke-féle és Newton-féle közeg kombinációja (LANGER, 1965).

Ilyen közegre a deformáció-feszültség egyenlet a következő:

$$|\varepsilon_{ij} = \frac{\sigma_c}{\mu_H} + \frac{\sigma_c}{\mu_k} + \left(\varepsilon_{0k} - \frac{\sigma_c}{\mu_k} \right) \cdot \exp \left(- \frac{\mu_k}{\eta_k} \cdot t \right) \quad (1)$$

ahol ε_{ij} : a deformáció, $\sigma_c = \sigma_{ij}$: a feszültség, ε_{0k} : a $\sigma_c = \text{konst.}$ feszültség fellépésekor meglevő deformáció: μ_H , μ_k és η_k a Hooke- illetve Kelvin-féle közeg nyírási modulusa illetve viszkozitása.

A dinamikus paraméterek a Hooke—Kelvin-féle közeg Hooke-féle részéből, a statikus paraméterek a járulékos Kelvin-részből adódnak.

Az (1) egyenlet szerint a statikus paramétereknek a dinamikusokhoz viszonyított terhelés alatti időbeli csökkenéséből a viszkózus rész nyírási modulus per viszkozitás, μ_k/η_k paramétere meghatározható.

A mérési eljárások szerint négyféle E rugalmassági állandóról lehet szó az alábbi szerint (LINOWSKI 1968):

Young-modulus E	Mért	
	Labor	in situ
Statikus E_s	E_{s1}	E_{sP}
Dinamikus E_d	E_{d1}	E_{dP}

A meghatározás az alábbi egyenletek alapján történhet:

$$E_d = 2V_s^2 \cdot \rho(1 + \sigma) \quad (2)$$

$$E_s = a \sqrt{F}(1 - \sigma^2) \frac{\Delta P}{\Delta \varepsilon} \quad (3)$$

ahol: E_d : a dinamikus-, E_s : a statikus Young-modulus, V_s : a transzverzális rezgés sebessége a közegben, ρ : a közeg térfogatsűrűsége, σ : a Poisson-hányados, α : az F terhelési felület alakjától függő állandó, ΔP : a terhelés-növekmény, $\Delta \varepsilon$: a deformáció-növekmény.

A (2) és (3) vagy hasonló egyenletek alapján in situ és laboratóriumi kőzetminta vizsgálatokat lehet tervezni.

Bár a fúrómagokon végzett laboratóriumi mérések eredményei korlátozott érvényességűek, azonban gyorsan elvégezhetőek és a tervezésekhez megfelelő tájékoztatást nyújtanak. Ezenkívül a geológiai vizsgálatok céljaira egyébként is szükségesek a fúrómagok, tehát a rugalmassági állandók in situ vizsgálata esetében is hasznos a kőzetmechanikai méréseket laboratóriumban is elvégezni.

Aknatengelyfúrások magmintáinak kőzetmechanikai vizsgálata

Szénbányák nyitásának egyik fontos része az akna telepítése. Az aknaüreg mélyítése folyamán a harántolt kőzetek primér-feszültség-állapota megváltozik, ezért az akna falát omlás és vízbetörés ellen biztosítani kell, a biztosítás méretezéséhez pedig meg kell határozni a számításokhoz szükséges kőzetfizikai és hidrológiai paramétereket.

Az említett mennyiségeket általában a telepítendő akna tengelye mentén mélyített fúrólukból vett kőzetmintákon laboratóriumban szokták meghatározni. A fúrómag azonban egyrészt csak saját magával összemérhető nagyságrendű kőzettérfogatra jellemző, másrészt több jellemzője, így a víztartalma, hőfoka, a benne uralkodó primér kőzetfeszültség, kohéziós erők és mindazok a paraméterek, amelyek ezek függvényei, megváltoznak a magkihozatal, a konzerválás, a szállítás és a magelőkészítés, majd a vizsgálati idő alatt. Általában nem ismeretesek olyan korrekciós eljárások, amelyek segítségével a laboratóriumi adatokból az in situ paraméterek biztosan kiszámíthatók.

A magvétel meglehetősen költséges is.

Mind a módszertani, mind a gazdasági hátrányok jó része elhárul, ha az aknatengelyfúrásokban kőzetmechanikai állandók leszarmasztatása céljából módszertanilag és technikailag kifogástalan mélyfúrési geofizikai szelvényezéseket végeznek és értelmeznek.

Fúrólukak fajlagos ellenállás-szelvényéből mint pl. a nagyegyházi aknatengelyfúrásoknál használt B2, 73A 0,45M potenciálszonda esetén, melynek a behatolási sugara kb. 0,9 m-nek vehető, a fúróluk tengelyével kooxiális 0,9 m sugarú formáció hengerről állapíthatók meg a formáció effektív paraméterei. Ez minden egy méteres mélységszakaszban kb. 2,5 m³ formáció térfogatot jelent. Ha ugyaninnen 100%-os magkihozattal 0,09 m átmérőjű és 1,0 m hosszú fúrómagmintát sikerült venni, annak térfogata mindössze 0,006 m³. Megjegyezhető még, hogy laboratóriumi vizsgálatokra a vett magok térfogatának csak a tört részét szokták felhasználni.

A fúrólukszelvényezés ezenkívül in situ állapotban történik, továbbá belőle több olyan adat is meghatározható, ami magvizsgálat útján nem lehetséges, ilyenek a réteghőfok, az elektrokémiai potenciálok, nukleáris sajátságok.

A fúrólukszelvényezést egy-egy alkalommal többszáz méteres szakaszon is végezhetik és a szelvényezés időtartama sokkal rövidebb, mint ugyanazon mélységszakaszban a magvétel.

A mányi barnaköszénteleges összlet aknatengelyfúrások magmintái vizsgálatából lehetőség adódott a Bányászati Kutató Intézet Kőzetmechanikai Osztályán mért statikus, valamint a Nehézipari Műszaki Egyetem Geofizikai Tanszékén mért dinamikus kőzetmechanikai paraméterek összehasonlítására és köztük néhány összefüggés felállítására.

A minták szétesztása a kutatóhelyek között a BKI-ben makroszkópos szemléletre azonos magok kettévágása útján történt.

A dinamikus kőzetmechanikai mérések módszertana

Az állandók meghatározása a mérési adatokból a legtöbb esetben olyan képletekkel történik, amelyekben a térfogatsűrűség is szerepel. A két kutatóhelyen mért adatok összehasonlítása az N-63. sz. (Nagyegyháza) fúrásból vett mintákon az 1. ábrán, a Má-132. (Mány) fúrásból vett mintáké a 2. ábrán látható. Az első pontjainak nagy szórását a rossz konzerválási és szállítási technológia miatt bekövetkezett nedvességtartalom csökkenése okozta. A 2. ábrán a szórás elfogadható annak ellenére, hogy nem azonos, hanem egy minta két darabjának összehasonlításáról van szó.

Aknafalak igénybevétele statikus jellegű, ezért ésszerű az állandókat statikus eljárással meghatározni.

Ezzel szemben laboratóriumban dinamikus eljárásokkal sokkal nagyobb közettérfogatok vizsgálhatók mint statikusan és az illető kőzetre jellemzőbb értékekhez jutunk.

Dinamikus eljárásokra fúrólyukban is van lehetőség a magoknál jóval nagyobb térfogatú kőzetre vonatkozóan, ha a kompressziós és a nyírási hullámok sebességét regisztrálják.

A statikus és a dinamikus rugalmassági állandók összehasonlítása útján pedig további kőzettani sajátságokról lehet felvilágosítást nyerni.

A dinamikus Young-modulus és a dinamikus Poisson-hányados meghatározására a Geofizikai Tanszéken készült a 3. ábrán látható berendezés, amellyel két véglapján párhuzamosra fűrészelt fúrómagok dilatációs rezonanciás rezgésbe hozhatók és meg lehet határozni az f_1 (Hz) rezonanciás rezgés frekvenciáját. Az előkészített fúrómagok l hosszúságából és d átmérőjéből, valamint m súlyából kiszámítható a ρ térfogatsűrűségük. Az adatokból a

$$\rho = \frac{4m}{\pi d^2 l} \quad (\text{kg/m}^3) \quad (4)$$

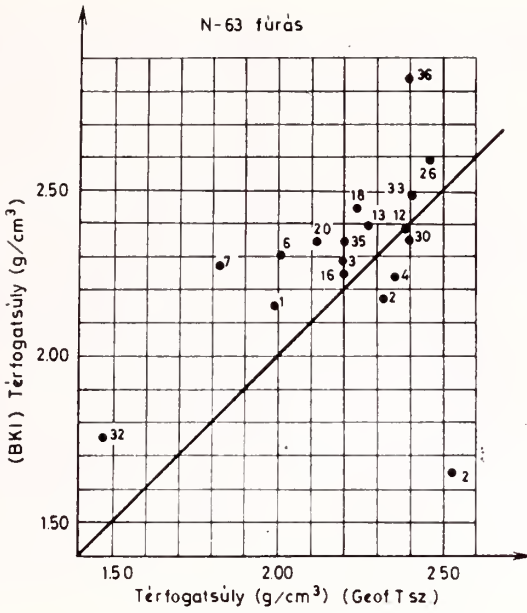
$$V_d = 2l f_1 \quad (\text{m/s}) \quad (5)$$

$$E_d = V_d^2 \cdot \rho \quad (\text{N/m}^2) \quad (6)$$

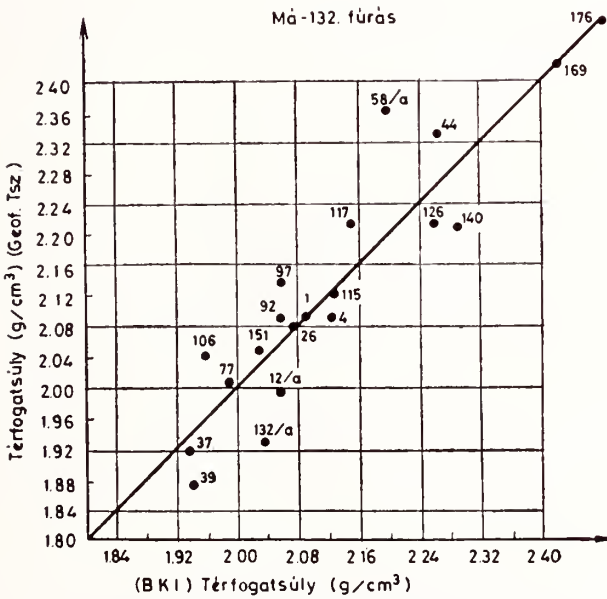
$$E_d = 5,09 \cdot m l d^{-2} f_1^2 \quad (\text{N/m}^2) \quad (7)$$

összefüggések segítségével adódik az E_d dinamikus Young-modulus (HEILAND 1946), ahol V_d a dilatációs rezgés sebessége a fúrómagban.

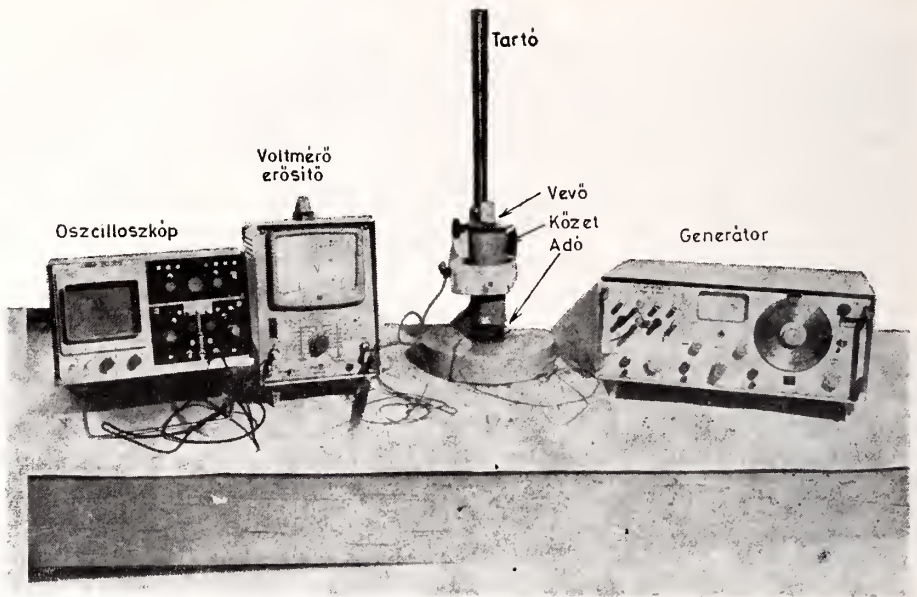
A fúrómagok nedvességtartalma és az E_d rugalmassági állandó közötti kapcsolatot a 4. ábra mutatja. Látható, hogy a $w\%$ nedvesség-súlyarány kis megváltozása különösen a márgák rugalmasságát nagymértékben befolyásolja. Ebből következik, hogy a minták dinamikus mérése vagy az in situ meghatározás ezért is reálisabb, mint a fúrómagok statikus vizsgálata.



1. ábra. Térfogatsúlyok összehasonlítása, N-63. fúrás
 Fig. 1. Comparison of bulk densities, borehole N-63

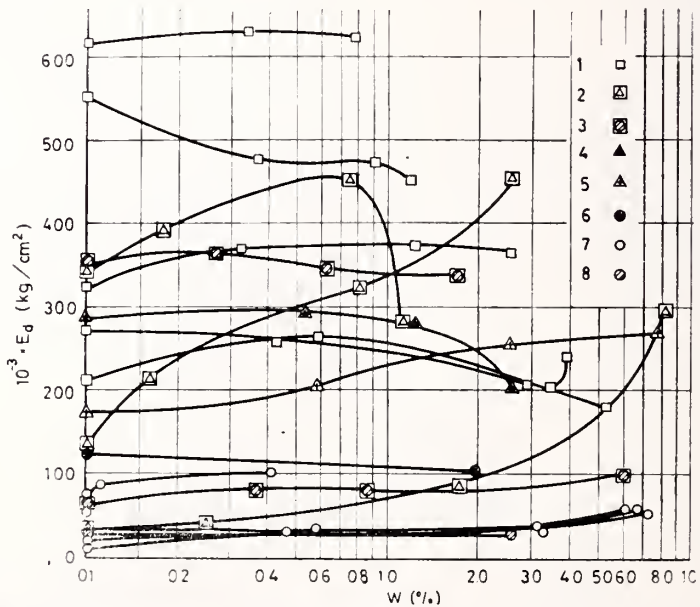


2. ábra. Térfogatsúlyok összehasonlítása, M4-132. fúrás
 Fig. 2. Comparison of bulk densities, borehole M4-132



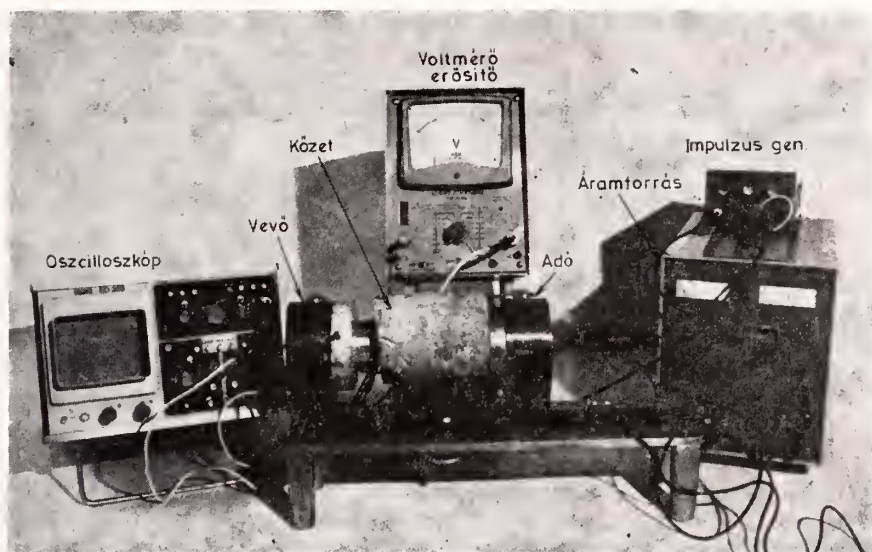
3. ábra. Dilatációs rezonancia-mérő berendezés

Fig. 3. Measuring instrument for the measurement of dilatation resonance



4. ábra. A dinamikus Young-modulusok és a nedvességtartalom kapcsolata. J e l m a g y a r á z a t: 1. Mészko, 2. Mész-márga, 3. Meszes homokkő, 4. Aleuritos agyagmárga, 5. Meszes agyagmárga, 6. Aleuritos homok, 7. Homok, 8. Homokkő

Fig. 4. Relationship between the dynamic Young moduli and moisture content. L e g e n d: 1. Limestone, 2. Calcareous marl, 3. Calcareous sandstone, 4. Silty clay-marl, 5. Calcareous clay-marl, 6. Silty sand, 7. Sand, 8. Sandstone



5. ábra. Szeizmoszkóp
Fig. 5. Seismoscope

A dinamikus Poisson-hányados meghatározásához készült a Geofizikai Tanszéken az 5. ábrán látható szeizmoszkóp, amelynek segítségével megmérhető a fúrómagokban terjedő kompressziós rezgések V_p sebessége. A berendezés mintatartójára helyezett fúrómag egyik végén longitudinális rezgés-impulzust indítva, az t idő múlva ér a másik végéhez. Ezt a futási időt lehet egy időmérő oszcilloszkópon leolvasni. A primér hullám sebessége tehát

$$V_p = \frac{l}{t} \quad (\text{m/s}) \quad (8)$$

A σ_d dinamikus Poisson-hányados a fent említett módon meghatározott E_d , ρ és a primérhullámsebesség ismeretében

$$\sigma_d = \frac{1}{2} \left\{ \frac{1-e}{2e} + \left[\left(\frac{1-e}{2e} \right)^2 - 4 \frac{1-e}{2e} \right]^{1/2} \right\} \quad (9)$$

egyenletből számítható, ahol

$$e = \frac{V_p^2 \cdot \rho}{E_d} \quad (10)$$

A számítási képlet tehát

$$\sigma_d = f_1^2 \cdot t^2 - 0,25 + [f_1^4 \cdot t^4 - 2,5 f_1^2 \cdot t^2 + 0,5625]^{1/2} \quad (11)$$

A berendezés hitelesítése és a dinamikus rugalmassági állandók meghatározásának pontossági vizsgálata homogén etalon anyagokon történt (alumínium, sárgaréz, acél, plexi rúd).

A Má-132: -z. fúrásból származó kőzetminták σ_s és σ_d összehasonlításának az az eredménye, hogy $\sigma_d > \sigma_s$, ahol σ_s a BKI-ben mért statikus Poisson-hányadost jelenti.

Fúrómagok dilatációs rezonancia frekvenciáin meghatározható az η veszteségi tényező, mely a Q jósági tényező reciproka

$$\eta = \frac{1}{Q} = \frac{\Delta f}{f_1} = \operatorname{tg} \delta \quad (12)$$

ahol Δf a (-3 dB) csillapításnak megfelelő sáv szélesség (6. ábra). A δ a veszteségi szög, vagyis a feszültség és a dilatáció közötti fázistolást jelenti konstans rezgési feltételeknél (7. ábra).

A veszteségi tényezővel bevezethető az E^* ún. komplex rugalmassági modulus a következő módon:

$$E^* = E_d = E'(1 + i\eta) = E' + iE'' \quad (13)$$

melyből az E' valós rész a rugalmas (vagy tárolási) modulus. Az E'' komplex rész abszolút értéke $|E''| = E' \cdot \eta$ a csillapítási vagy veszteségi modulus (BRÜEL and KJAER). Ez a paraméter a kőzet belső súrlódására jellemző a mérési frekvencián.

Ha a térfogatsűrűség, valamint longitudinális és transzverzális akusztikus fúrólyukszelvények rendelkezésre állanak, akkor a karotázs szelvényekből K_d dinamikus kompressziómodulus-szelvény szerkeszthető (JESCH, 1976), mivel

$$K_d = \rho \cdot \left[\frac{1}{t_p^2} - \frac{4}{3} \frac{1}{t_s^2} \right] \quad (14)$$

ahol t_p és t_s a longitudinális, illetve a transzverzális hullám futási ideje.

Ha csak térfogatsúly és longitudinális akusztikus szelvényezés történt, akkor az M_d dinamikus merevségi paraméterszelvény elkészítésére van mód, ugyanis

$$M_d = K_d + \frac{4}{3} G_d = \frac{\rho}{t_p^2} \quad (15)$$

Ebből, ha G_d -t máshonnan ismerjük, akkor a dinamikus kompressziós modulus kiszámítható, azaz

$$K_d = \frac{\rho}{t_p^2} - \frac{4}{3} G_d \quad (16)$$

A G_d dinamikus nyírési modulus, melyet Lamé-állandónak illetve merevségi állandónak is neveznek, a következő módon írható fel:

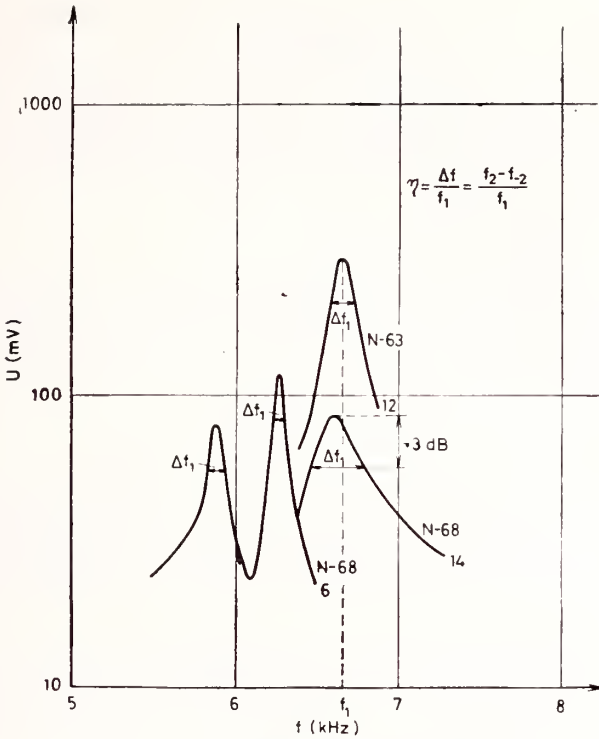
$$G_d = \frac{E_d}{2(1 + \sigma_d)} \quad (17)$$

vagy

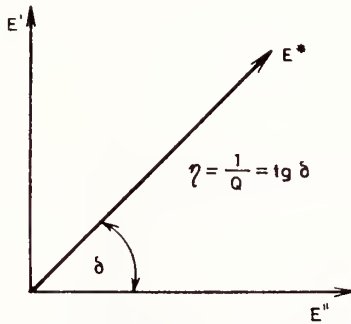
$$G_d = \rho \cdot V_p^2 \frac{1 - 2\sigma_d}{2(1 - \sigma_d)} \quad (18)$$

vagy

$$G_d = \rho \cdot V_s^2 \quad (19)$$



6. ábra. Fűrómagok dilatációs rezonanciája
 Fig. 6. Dilatation resonance of cores



7. ábra. Komplex dinamikusan rugalmassági állandó
 Fig. 7. Complex dynamic elasticity constant

Az egyenletek alapján mind laboratóriumi méréssel, mind fűrólyukszelvényezéssel meg lehet határozni ezt a közetfizikai paramétert is.

A statikus és a dinamikus kőzetmechanikai paraméterek kapcsolata

A szakirodalomban található olyan regressziós egyenletek, amelyek a statikus és a dinamikus mérésekből számított kőzetparaméterek között fejeznek ki tapasztalati összefüggést (Oyo, 1975, 1976). Ilyen alakú egyenletek

$$\sigma_t = 3,41 \cdot 10^{-3} G_s + 82,1$$

$$E_d = 725 \cdot E_s^{0,794}$$

A dinamikus és statikus Young-modulusok közötti összefüggés kutatása során felvetődött az a gondolat, hogy a dinamikus állandók értéke a dilatációs rezonanciás rezgés frekvenciájától is függhet. Az összefüggést leíró egyenlet például

$$E_d = E'_s \left[1 + \left(\frac{f_1}{f_0} \right)^{3/2} \right] \quad (20)$$

alakú lehet, ahol f_0 a kőzettani „önfrekvencia”, E'_s az $f = 0$ Hz-hez tartozó E_d dinamikus Young-modulus, amely megegyezik a dilatációs rezonanciás rezgés amplitudójának megfelelő E_s statikus modulussal. Ez a megállapítás azért ésszerű, mert az igénybevétel zérus frekvencia felé határértékben dinamikusból statikusba megy át.

Az f_0 és f_1 ismeretében E_d -ből a (20) egyenlettel kiszámítható az E'_s statikus Young-modulus, amint a 8. ábra jobb oldalán az Má-132. fúrás mintáira a felső és az alsó grafikon mutatja. Ez az összefüggés azonban, ha f_0 nem ismert, gyakorlatilag nem használható. Az f_0 viszont egy rheológiai kőzettani állandó lehet.

Felmerült az a gondolat is: meg lehet-e határozni dinamikus paramétereiből a σ_c egytengelyű nyomószilárdságot.

A Huber—Mises—Hencky-féle törési elmélet szerint a λ_0 megengedhető tapasztalati fajlagos tiszta alakváltozási munka határértéknél következik be az anyag tönkremenetele (PALOTÁS, 1956) ahol:

$$\lambda_0 = \frac{1 + \nu_s}{\nu_s} \cdot \frac{2\sigma_0^2}{6E_s} = \frac{\sigma_0^2}{6G_s} \quad (21)$$

Ha $\sigma_0 = \sigma_c$ helyettesítést alkalmazunk, azaz a BKI által meghatározott egytengelyű nyomószilárdságot, továbbá ha az ugyancsak ott meghatározott E_s és $\nu_s = 1/\nu_s$ adatokat használjuk fel, akkor

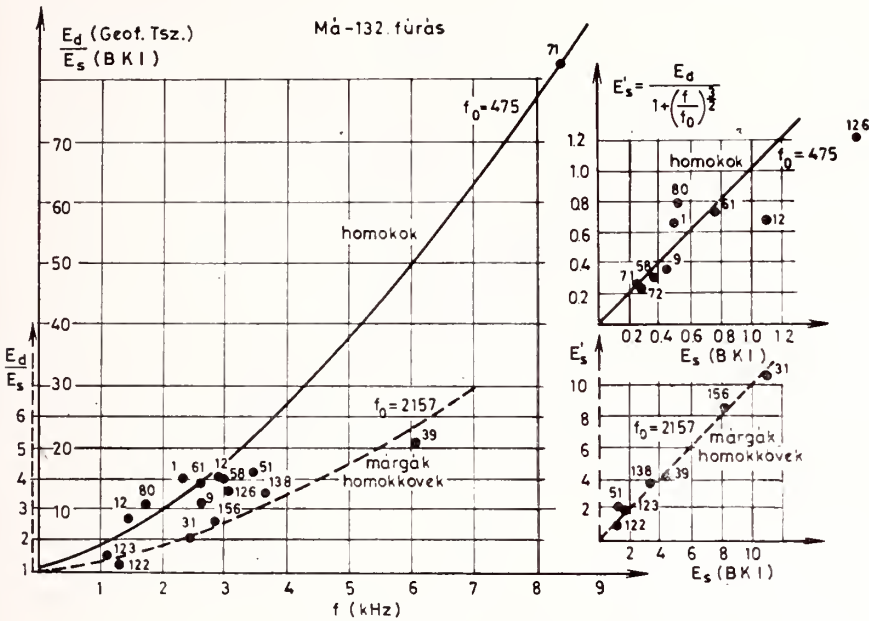
$$\lambda_0 = D\sigma_c^2 \quad (22)$$

egyenlettel leírható összefüggés adódik. A (21) és (22) egyenlet jobb oldalát egyenlővé téve az alábbi kapcsolat vezethető le:

$$\sigma_c = K \left[\frac{E_s}{1 + \sigma_s} \right]^2 = K' \cdot G_s^2 \quad (23)$$

Eszerint a nyomószilárdság a statikus Young-modulusból és a statikus Poisson-hányadosból kiszámítható vagy legalábbis becsülhető.

A (21) egyenletbe (17) egyenlet alapján a BKI-ben mért E_s , $\nu_s = 1/\nu_s$ és σ_c adatokat behelyettesítve kaphatók a λ_0 számított értékek. A λ_0 számított és



8. ábra. Kőzettani önfrekvencia, f_0 . MÁ-132. fúrás
 Fig. 8. Petrographic self-frequency, f_0 . Borehole MÁ-132

σ_c mért adatok kapcsolatát a 9. ábra mutatja. A kiegyenlítő görbe egyenlete

$$\lambda_0 = 3,2 \cdot 10^{-4} \cdot \sigma_c^{0,7} \tag{24}$$

A (24) és a (21) jobb oldalát egyenlővé téve

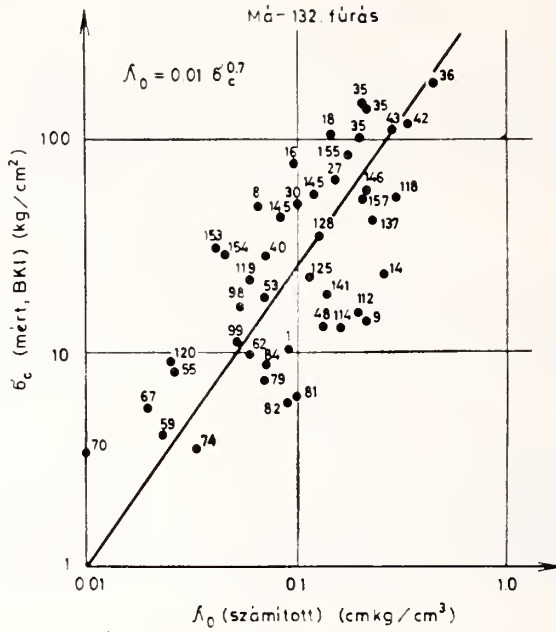
$$\sigma_c = 4,43 \cdot 10^{-3} \left(\frac{E_s}{1 + \sigma_s} \right)^{0,76} = 7,6 \cdot 10^{-3} \cdot G_s^{0,76} \quad (\text{N/m}^2) \tag{25}$$

egyenlet vezethető le. A MÁ-132. sz. fúrás mintáinak a BKI-ben mért E_s és ν_s értékekből meghatározott G_s értékekre felhordott ugyanott mért σ_c értékek a 10. ábrán láthatók. A kapcsolat törvényszerűnek mondható a vizsgált kőzetekre vonatkozóan.

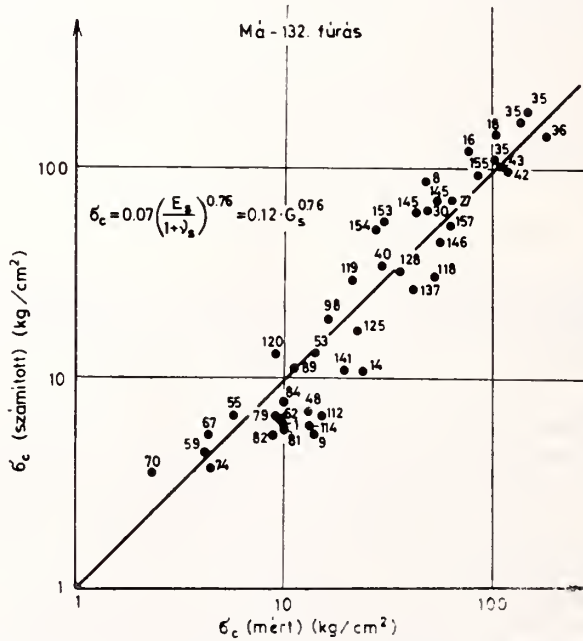
Ugyanezen kőzetmintáknak a BKI-ben mért és a (25) egyenlettel számított σ_c értéke egymásnak megfelelően felhordva a 11. ábrán látható.

A MÁ-133. sz. fúrásból származó minták számított és a BKI-ben mért σ_c adatait a 12. ábra mutatja. Laboratóriumi statikus Young-modulus és Poisson-hányados illetve az ezekből számított G_s nyírási modulus értékből tehát a σ_c egytengelyű nyomószilárdság az elmondottak szerint levezetett (25) egyenlet segítségével kiszámítható egy kőzetprovinciára.

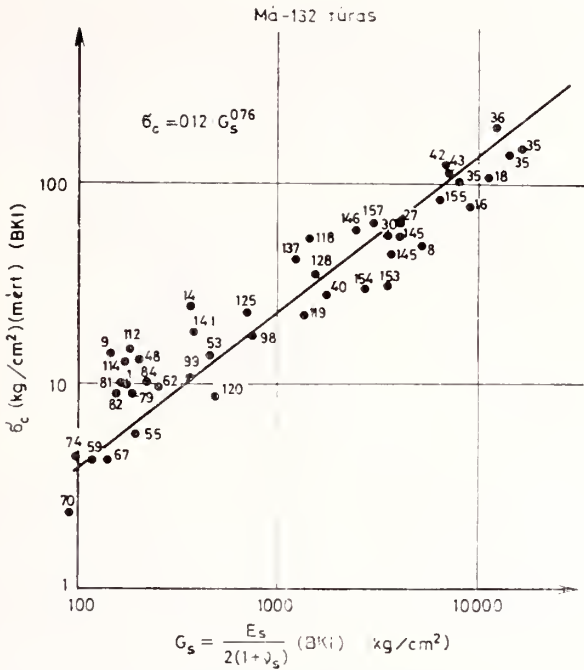
Abból kiindulva, hogy a σ_c nyomószilárdság és a G_s statikus nyírási modulus között a (25) egyenlet összefüggést ad, célszerű megvizsgálni σ_c és a dinamikus G_d nyírási modulus kapcsolatát is.



9. ábra. A fajlagos tiszta alakváltozási munka és a nyomószilárdság kapcsolata. Má-132. fúrás
 Fig. 9. Relationship between specific pure deformation and compressive strength. Borehole Má-132



10. ábra. A merevségi modulus és a nyomószilárdság kapcsolata. Má-132. fúrás
 Fig. 10. Relationship between the rigidity modulus and compressive strength. Borehole Má-132



11. ábra. Mért és számított nyomószilárdság kapcsolata. Má-102. fúrás
 Fig. 11. Relationship between measured and calculated compressive strength

A mért E_d és az f_1/f_0 -ra korigált E'_s összefüggéshez (20) hasonlóan felírható:

$$G'_s = \frac{G_d}{1 + [f_1/f_0]^{3/2}} \tag{26}$$

$G'_s = G_s$ helyettesítéssel keressük az f_0 értékeket a kőzetek csoportosítása céljából. G_s a (25)-ből σ_c ismeretében számítható.

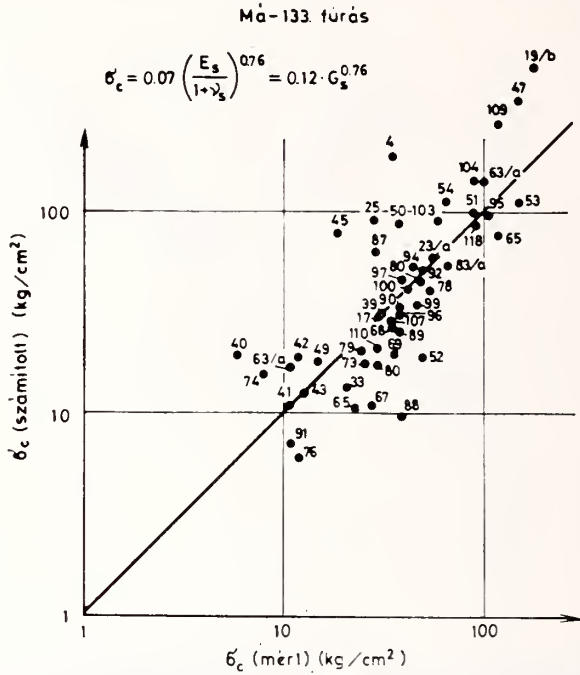
A G_s és σ_c értékek összehasonlításából az állapítható meg, hogy a kőzetminták G_d dinamikus nyírási modulusát is a saját f_1 dilatációs rezonancia- és saját „kőzettani önfrekvenciájá”-ra kell korigálni a (26) egyenlet szerint, úgy, hogy f_0 értékét a kőzet kötöttségének megfelelően kell megválasztani.

A Má-132. és a Má-133. fúrás kőzetmintáira σ_c (BKI) és G'_s (Geofizikai Tanszék) adatai a 13. ábrán láthatók. A két kőzetparaméter kapcsolatát leíró regressziós egyenlet

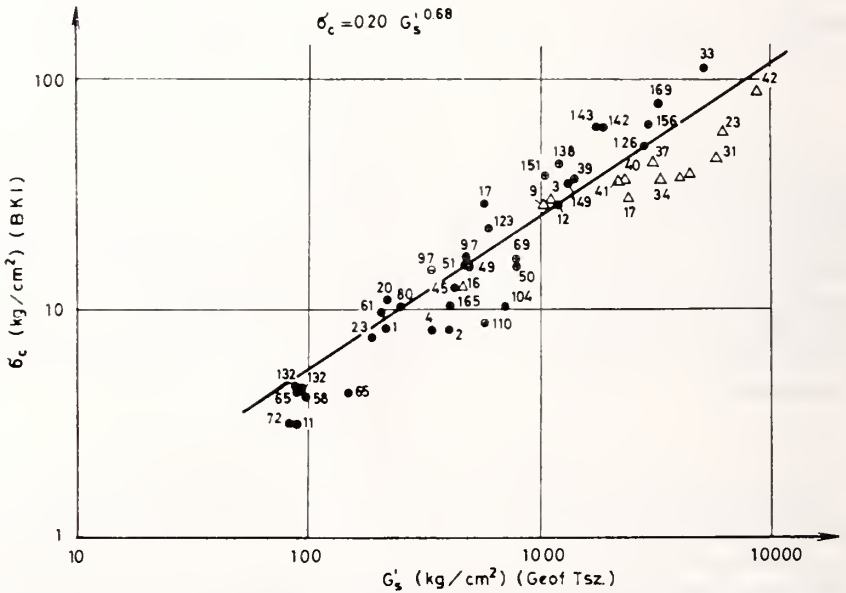
$$\sigma_c = 5,1 \cdot 10^{-3} \cdot G_s^{0,68} \quad (\text{N/m}^2) \tag{27}$$

A (27)-et összehasonlítva a (25) egyenlettel, a megegyezés szembetűnő.

A (20) egyenletből kitűnik, hogy a fúrómagminták szokásos méreténél, kötöttebb kőzetek esetében, ahol magas az f_1 dilatációs rezonancia frekvencia, az f_1/f_0 frekvenciakorrekció nem jelentős, tehát a dinamikus úton meghatározott E_d rugalmassági állandó frekvenciára korigált E'_s értékét f_0 értékének pontossága nem nagyon befolyásolja, ezért E'_s jól megközelíti a statikus Young-modulust.



12. ábra. Mért és számított nyomószilárdság kapcsolata. Má-133. fúrás
 Fig. 12. Relationship between measured and calculated compressive strength. Borehole Má-133.



13. ábra. Egytengelyű nyomószilárdság — dinamikus nyírási modulus kapcsolata. Má-132. és Má-133. fúrás
 Fig. 13. Relationship between uniaxial compressive strength and the dynamic shear modulus. Boreholes Má-132 and Má-133

Ugyanez vonatkozik G'_s -re is.

A vizsgált kőzetmintákéhoz hasonló litológiai viszonyok között tehát f_0 értékét az alábbi táblázat szerint megválasztva a dinamikus E_d és σ_d kőzetparaméterekből, valamint az f_1 dilatációs rezonancia-frekvenciából a σ_c egytengelyű nyomószilárdság kiszámítható vagy legalábbis becsülhető.

1. táblázat

Kőzetek	f_0 (Hz) „kőzettani önfrekvencia”
Laza homokok	600
Homokok	1200
Homokkövek, márgák	2200

Irodalom — References

BODONYI J. (1976): Kőzetmechanika III. rész. Kutatási segédlet. Kézirat. Budapest, Bányászati Kutató Intézet

LINOWSKI, H. (1968): On the Relation between Dynamic and Static Moduli of Elasticity (Young's moduli). Acta Geophysica Polonica. XII. (1) p. 53.

LANGER, M. (1965): Das Probleme des Zusammenhanges zwischen dynamisch und statisch ermittelten Materialkennwerten in Anwendung auf den Felshohlbau. Felsmechanik und Ingenieurgeologie Suppl. II. Springer Verl. Wien. p. 110—119.

HEILAND, C. A. (1946): Geophysical Exploration. Prentice-Hall, Inc. New York, p. 463.

BRÜEL and KJAER: Measurement of the Complex Modulus of Elasticity: A Brief Survey. Application Notes.

JESCH, A. (1976): Kőolaj-és Földgáz (BKL) 6. sz.

Dresser Industries, Inc.: Log Interpretation.

Dresser Industries, Inc.: Log Review 1. 1974. USA p-6-1.

Oyo Technical Note, TN-14, Oyo Co., Tokyo, 1976. nov.

Oyo Technical Note, TN-14, Oyo Co., Tokyo, 1975. okt.

PALOTÁS L. (1956): Mérnöki Kézikönyv I. 2. kiadás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 516. o.

Comparison of dynamic and static elasticity constants of core samples

J. Csókás

The mechanical constants of test-pieces made of core and rock slab samples characterize, when analyzed under laboratory conditions, only some parts of a geological rock sequence. On account of the anisotropy and heterogeneity of rocks, furthermore without the knowledge of rheological characteristics, the static elasticity moduli are determinable only with too large error when loading tests are used. It is the in situ determinations that are of practical significance. Rock mechanical constants can be inferred from well-logging materials as well. Dynamic procedures enable the laboratory testing of much greater rock volumes than it is the case with static ones. Consequently, more characteristic values can thus be obtained. The dynamic elasticity constants can be used for the calculation of the static value and the compression strength can be estimated.

A talajtan, az agrokémia és a földtani tudományágak kölcsönhatása az agrogeológiában*

Dr. Zentay Tibor**

Összefoglalás: A magyar mezőgazdaság fejlesztése, a jelenlegi magas színvonalról való továbblépés, valamint a termelési eredmények gazdaságosságának és hatékonyságának növelése érdekében szükség van a rokon tudományok összefogására is. Úgy érezzük, hogy ezen interdiszciplináris érintkezésben a szorosra vont földtani-talajtani együttműködés sokat segíthet. Az összeállítás ennek lehetőségei szerint megvizsgálja, hogy a földtan a maga sajátos eszközei mellett mely szakterületek kutatásába, és hogyan kapcsolódhat be.

A Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Akadémiai Bizottsága „*Talajtan, agrokémiai és a földtani tudományágak kölcsönhatása az agrogeológiában*” címmel pályázatot írt ki. A pályázat időszerűségét mi sem bizonyítja jobban, mint az a tény, hogy a Magyar Tudományos Akadémia 1978. évben az Évi Közgyűléshez csatlakozó, „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” kutatási főiránynak szentelt tudományos ülésszakán, egy teljes szekció során a magyar Talajtan tudósai aktuális talajtani problémákat adtak elő, és ezek az előadások a *Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya szervezésében kerültek megtartásra.*

A pályázati felhívás alapján összeállított tanulmány a modern, új típusú mezőgazdasági földtan tárgyának, feladatainak, távlatának, továbbá a kérdések földtani, talajtani és agrokémiai vonatatainak kifejtését kísérel meg.

A világ mezőgazdaságának fejlesztésére vonatkozóan a szakemberek két utat jelölnek meg: új területek természetbevonását, illetve a hozamok növelését. Hazánkban a második a járható út. Ennek fontosságát szinte parancsolóan húzza alá az a körülmény, hogy a legszigorúbb intézkedések ellenére is mezőgazdasági termőterületünk állandóan csökken.

A hozamok növelése műtrágyázás, öntözés, új fajták kitenyészése, a kártevők elpusztítása, talajjavítás és a termelés további alaptudományi és részletező üzemi adatgyűjtési munkálatokon keresztül fejlődhet tovább. Utóbbi két területen a földtan szakemberei is sokat tehetnek. Ennek szellemét tükrözik a *Földtani Tanács 1969. június 13-i plenáris ülésén* megvitatásra került a Területi Földtani Szolgálatok felállításának indokaival, feladataival, szervezetével és ügyrendi szabályzatával kapcsolatos előterjesztés alábbi sorai: „A települések fejlesztésének korszerű, új irányjai mellett, szemünk láttára bontakozik ki a tudományos és technikai forradalom a mezőgazdaságban. A területrendezés és a területhasznosítás tudományos megalapozásában korábban évtizedeken át fontos szerepet játszott a geológia, és ma újra ki akarja venni részét e téren is a fejlődés elősegítésében. A talaj termőképességére befolyással levő altalajviszo-

* Az 1978. évben az MTA Szegedi Akadémiai Bizottságához benyújtott, s ott I. díjra értékelt pályamunka erősen rövidített változata.

** MÁFI Délalföldi Területi Földtani Szolgálat, 6721 Szeged, Sóhordó u. 20/b.

nyok, talajvízmozgás és talajvízminőség, valamint az erózió helyi megnyilvánulásainak vizsgálatával alapvető fontos adatokat szolgáltat a mezőgazdasági szakemberek részére.”

1. Magyarország talajainak népgazdasági jelentősége,
2. A talajok komplex értékelésének fontossága,
3. A hazai agrogeológia történetének rövid összefoglalása*.

4. A mezőgazdasági földtan jelenlegi helyzete

Ahhoz, hogy az agrogeológia feladatait tudományos megalapozottsággal vizsgálhassuk, fel kell mérnünk annak jelenlegi helyzetét, megállapítani *mi is az amit a magyar földtan az utóbbi évtizedben e téren végzett, illetve ma is végez vagy finanszíroz*. A legfontosabb általam ismert tevékenység a következőkből tevődik össze:

4.1. Térképezés, kutatások, jelentések

4.1.1. A Magyar Állami Földtani Intézet munkája.

a) A *Síkvidéki osztály* az Alföld térképezése során a mezőgazdaság részére értékes talaj-víz adatokat szolgáltat. Ezeket általában két hidrogeológiai térképváltozaton mutatják be (átlagos mélység, minőség) és a Magyaróban táblázatos és szöveges formában értékelik. Ismertetik a talajviszonyokat és az alattuk levő talajképző kőzeteket, utóbbiakat földtani térképen ábrázolják.

b) A *Geokémiai osztály* esetenként speciális vizsgálatokat végez, elsősorban mikroelem-agyagsvány- és talajgeokémiai kutatási tárgykörben.

c) Az *Intézet Területi Szervei* közül a Déldunántúli-, Délalföldi-, és Keletmagyarországi Területi Földtani Szolgálatok végeznek agrogeológiai kutatásokat. Vizsgálódásaik változatos témájúak, ezek között megtalálhatók a talajgeokémiai, agrohidrogeológiai és talajjavítási kísérletek éppenúgy, mint elvi-módszertani kérdések, illetve MgTsz-ek részére készített közvetlen jelentések.

4.1.2. Más tudományos intézmények munkája

A *Gödöllői Agrártudományi Egyetem* Talajtani Tanszéke különböző témák kutatását és értékelését végzi.

Az *MTA Földrajztudományi Kutató Intézete* mintaterületek komplex agrogeológiai értékeléseit készíti.

Az *MTA Talajtani- és Agrokémiai Intézete* több agrogeológiai jellegű tanulmányt készített. Az MTA-TAKI és a MÁFI között közös kutatás lehetősége ügyében kapcsolatfelvételt történt.

A *Bányászati Kutató Intézet* vizsgálta a mezőgazdaság részére számításba jöhető mikroelemtartalmú kőzeteket és ipari hulladékokat. A vizsgálatokról összefoglaló jelentés készült.

A *Központi Földtani Hivatal* homoktalajok megjavítását szolgáló agrogeológiai kutatómunkát finanszíroz. A munka összefogója kezdetben az Országos Meliorációs Egyesülés volt, a későbbiekben ennek megszűnése után ezt a szerepet a két Talajjavító Vállalat vette át. Ezen kutatás eredményei most érnek be. Az 1978. évben elvégzett *szabadföldi kísérletek azt mutatták, hogy a homokjavítás költségét a magasabb hozam egy év alatt kompenzálta. A mintegy hat éves kutatómunka az új típusú mezőgazdasági földtan első jelentős gyakorlati eredményét hozta.*

A számításba jövő energiaforrások közül a mezőgazdaság részére egyre fontosabb a termálvizek energiája. Ez elsősorban a mélyföldtani viszonyok ismeretét igényli, ezért

* Szerző a pályamunka teljessége kedvéért az 1–3. pontokban foglaltakat részletesen kifejti. A bennük rögzítettek a pályamunka formai igényeivel igazodtak. A továbbiak csönkítatlan közreadása érdekében, itt csak a felépítésmenetet rögzítő és szemléltető fejezeteimet közöljük (Szerkesztő).

a mezőgazdaság részére történő hévízfeltárások a geológusok közreműködésével történnek. Az elmondottakon kívül értékes segítséget jelent a meddő szénhidrogénkutató fúrásoknak a mezőgazdaság számára történő átadása.

4. 2. Ásványvagyongazdálkodás

Ásványvagyonunk fel- és megkutatása, nyilvántartása és védelme terén, — min földtani hatóság — a Központi Földtani Hivatal illetékes. Feladatának ellátása során a mezőgazdaság érdekeit messzemenően figyelembe veszi. A földtani kutatásokat lezáró összefoglaló földtani jelentésekben a KFH a rekultiváció megtervezését minden esetben előírja. Annak elvégzését minden lehetséges eszközzel támogatja és a kivitelezést ellenőrzi. Kiemelt szerepük van e téren a Területi Földtani Szolgálatoknak, mely szervek átruházott hatósági jogkörben több ezer kis külszíni bánya felett gyakorolnak fenti feladatok megfelelő felügyeletet.

4. 3. Környezetvédelem

A környezetvédelmi célú beruházások támogatásáról szóló 3/1976/VI.19./OT-PM. sz. együttes rendelet 4. §-a szabályozza a Központi Környezetvédelmi Alapból finanszírozni tervezett beruházásokkal kapcsolatos állami támogatás kérelmek elkészítését. Az ehhez készült „Útmutató” III/5. pontja kimondja, hogy a támogatás elnyeréséhez szükséges „A MÁFI területi földtani szolgálatának nyilatkozata a hulladék elhelyezésére kijelölt terület alkalmasságáról”. Az ezzel kapcsolatos igényeknek a Területi Földtani Szolgálatok eleget tesznek.

Az elmondottakból jól látható, hogy napjainkban is végzünk agrogeológiai jellegű, a mezőgazdasági földtan tárgykörébe sorolható tevékenységet, amellyel folynak az új típusú mezőgazdasági földtan művelését megalapozó elméleti kutatások is. Az eddigi tevékenység — az útkeresés jegyében — így volt helyes, azonban *ma már fontos lenne átjogó agrogeológiai koncepció és cselekvési program kidolgozása és ennek végrehajtása érdekében a rendelkezésre álló szellemi kapacitás koncentrációja. Emellett szükséges lenne a megoldandó feladatok közül egy olyat kiválasztani, amely viszonylag rövid idő alatt megoldható, amelynél a kutatás eredményessége és gyakorlati haszna könnyen és gyorsan mérhető, s amelyet mintamunkaképpen a MEFM illetékesei felé átadhatnánk.*

5. Az új típusú mezőgazdasági földtan perspektívája és feladatai

Napjainkban a magyar mezőgazdaság a látványos fejlődés korszakát éli. Egy-egy terület termésátlagának növekedése egyik évről a másikra akár a 10%-os értéket is elérheti. Ezeknél a következő tényezők játszanak döntő szerepet: szerves- és műtrágyázás, öntözés, növényi- és állati kártevőket elpusztító vegyszerek alkalmazása, gépesítés, fajtakiválasztás, agrotechnika fejlesztése, az összes művelet optimális időben és formában történő elvégzése. Mindezen módszerek tekintetében még messze vagyunk a csúcstól. Ha például a termelőszövetkezetek elérnék az állami gazdaságok termésátlagait, úgy kb. 1,5-szeresére nőne a magyar mezőgazdaság éves termelése, ugyanakkor természetesen az állami gazdaságok sem jutottak még az elérhető eredmények maximumáig. Így természetes, hogy ma még a gyors eredményeket hozó tényezőknél van a fő súly, azonban *nem is nagyon távoli jövőben eljutunk egy olyan időponthoz, amikor fenti módszerekkel lényeges termélnövekedés már nem érhető el, vagy ha elérhető, az nem gazdaságos!* Ugyanakkor a mezőgazdaság több termelése iránti igény mindig fenn fog állni, hiszen a mezőgazdaság szerepe külkereskedelmi mérlegünk egyensúlyá, valamint életszínvonalunk állandó emelése szempontjából egyaránt renkdívíül fontos. Ekkor a figyelem feltétlenül olyan egyéb módszerek felé fog irányulni, amelyek további termélnövekedést eredményeznek. Ilye-

nek pl. a rossz termőképességű talajok megjavítása ütemének (amely rendkívül költséges és az előzőnél sokkal lassúbb folyamat) meggyorsítása és a tudományos termelésirányítás szerepének megnövelése. Ennek keretében olyan kérdések fognak felvetődni, mint pl. a rossz termőképességű talajok legolcsóbb és leghatékonyabb módon, jó talajjokká való átalakítása, öntözés helyett a mindenkori optimális talajvízszint beállítása, a megfelelő mennyiségű szerves műtrágya kiadagolása mellett az optimális mennyiségű mikroelem-tartalom biztosítása, a talaj és az alatta levő kőzet kölcsönhatásának vizsgálata, továbbá mint harmadik faktornak a talajvíz szerepének csekhez való csatolásával a tápanyagforgalom eloszlásának időbeli- és térbeli vizsgálata, a természeti veszélyek előrejelzése, és a regionális fejlesztések, tudományos, komplex megtervezése.

Véleményem szerint, ezen kérdések vizsgálatába kell a magyar földtannak bekapcsolódnia.

Az agrogeológia határterület, művelése kétféleképpen történhet: egyrészt geológusok, mezőgazdasági jellegű kutatásaival, másrészt a földtani-, talajtani- és agrokémiai tudományok képviselőinek közös munkájával. Utóbbi lenne a hatékonyabb, ezt kellene megvalósítani! A modern, újjá alakuló mezőgazdasági földtan legfontosabb feladata mindazon kérdések kutatása, amelyet az agrogeológus szakember, illetve a földtan-talajtan-agrokémia szakterület kutatóiból alakult team hatékonyabban tud végezni, mint az említett tudományok szakemberei külön-külön. Ez a körülmény egymásra utaltságot, egymás tudományának bizonyos fokú ismeretét tételezi fel. Csak mindhárom tudomány ismerője lehet agrogeológus, egyébként csak agrogeológiával foglalkozó geológusról, talajtanosról, vagy agrokémikusról beszélhetünk. Ezek mellett azonban nélkülözhetetlenek a specialisták. Szerepük különösen a laboratóriumi munkák során jelentős, pl. talajtani-, ásványtani-, kőzettani-, geokémiai vizsgálatok végzése, mikroelemek és a gyagásványok meghatározása.

A mezőgazdasági földtan művelőinek nem lehet feladatuk pl. új genetikus talajtérvépet vagy új földtani térvépet szerkeszteni, egyrészt azért, mert ehhez a talajtan és a földtan térvépező szakemberei jobban értenek (*a team itt nem hatékonyabb, mint az alapszakma*), másrészt az anyagiak és a szakembergárda létszáma ennek olyan korlátot szab, hogy ezen feladatnak sohasem érnénk a végére, végül erre legtöbbször nincs is szükség. Feladatuk viszont a meglévő földtani és talajtani adatoknak újszerű csoportosítása, és újraértékelése, illetőleg a szükséges mértékű speciális földtani felvételezésekkel és vizsgálatokkal történő kiegészítés által az igényelt céltérképek megszerkesztése. A feladatok két nagy csoportba oszthatók: a) elméleti részre, és b) kifejezetten gyakorlati tevékenységre. Utóbbi keretében válhat a tudomány termelőerővé. Az eredmények gyors gyakorlati hasznosítása fontosságának bizonygatása úgy hiszem szükségtelen.

Az elméleti tudományos tevékenység fő feladatai:

- az elméleti alapok lerakása és
- ezek továbbfejlesztése az újabb kutatási eredmények felhasználásával,
- kidolgozni a földtan-talajtan-agrokémia számára egyaránt érthető, de elsősorban az agrogeológus szakember számára használható szaknyelvet (kőzet—talaj megnevezések, térképi ábrázolás stb.)

A gyakorlati tudományos tevékenység legfontosabb feladatát röviden összefoglalva abban látom, hogy:

- egyrészt a tudomány eddigi eredményeit felhasználva arra visszahasson és azt fejlessze,
- másrészt a tudomány eredményeit mielőbb átültesse a gyakorlatba.

A mezőgazdasági földtan legfontosabb feladatai ezen fejezet elején már említett talajjavítás, agrohidrogeológia, mikroelemkutatás, „alapkőzet” vizsgálata stb. mellett még a talajásványtani kutatás, valamint az agrotechnikának, a mezőgazdasági környezetvédelemnek, az erdősítésnek, a meliorációs terveknek valamint a talajerózió elleni védekezés földtani oldalának kidolgozása, illetve ezek megoldásában való részvétel.

Mindezen kérdések elméleti részét azonban az a) pontban említett három tudomány kutatóinak közös munkájával kellene kidolgozni, illetve az eredményeket kísérletekkel igazolni. A bizonyító kísérletek nélkül azonban az eredmények elméleti jellegűek maradnak. *Ezen kísérletek viszont a mezőgazdaság agrár szakembereinek részvétele nélkül nem valósíthatók meg sem szak-, sem technikai szempontból.*

A geológusok egyetemi oktatásában helyet kellene szorítani bizonyos mennyiségű talajtani-, és agrokémiai tananyagának, legalább speciális kollégiumok formájában.

6. Az agrogeológia tárgya

A továbbiakban pontokba foglalva ismertetem az agrogeológia általam javasolt szakterületeit, s ennek keretében megkíséreltem a földtan-talajtan-agrokémia összefüggését és a felmerülő gyakorlati feladatokat vizsgálni.

Az egyes szakterületek a következők:

1. Kőzet- és talaj kapcsolata,
2. Talajásványtani kérdések,
3. Agrohidrogeológia,
4. Talajjavítás,
5. Mikroelemkutatás,
6. Környezetvédelem-talajvédelem,
7. Agrotechnika,
8. Agrogeológiai térképezés.

Az egyes szakterületeken belül a földtani-talajtani-agrokémiai jellegű kérdéseket összevontan tárgyalom, több helyen azonban a feladatokat kétfelé osztom. Egyrészt megvizsgálom mit tehetnek a földtan szakemberei egyedül, és mit tehet a három tudomány képviselőiből alakult team.

6.1. Kőzet- és talaj kapcsolata

A XIX. század során a gyakorlati élet egyre jobban igényelte a talajok tudományos kutatását. Ez a folyamat a világ akkori legnagyobb agrár államában Oroszországban is megindult, majd az 1860-as években, az akkori aszálykárók hatására jelentősen meggyorsult, és jelentős tudományos eredményeket hozott. A kutatómunka alapján kiderült, hogy egy talaj termékenységét nem csak fizikai, csak kémiai, csak geológiai vagy csak biológiai tényezők alakították ki, hanem több tényező együttes hatása, mivel a talajképződés összetett fejlődési folyamat. Az „orosz iskola” legnevesebb képviselője DOKUCSÁJEV volt.

Megállapítása szerint a talajképződésben az alábbi öt tényezőnek van döntő szerepe:

- talajképző kőzet,
- éghajlat,
- növény és állatvilág,
- domborzat,
- a talaj kora.

A talaj — sajátos talajképződési folyamat keretében — az előzőekben említett tényezők komplex hatásával alakul ki.

Talajdonképpen ezt a felfogást képviseli SÜMEGHY, amikor a „Tiszántúl” című munkájában a talajképző tényezőket a következőkben adja meg:

- a talajok kialakításában szerepet játszó kőzetek és ásványok,
- fizikai mállás,
- erózió,
- üledékképződés,
- domborzati- és vízrajzi viszonyok,
- vízgazdálkodás,
- idő,
- éghajlat.

Azt már ő is felismeri, hogy a talajismeretek összességét „jelenlegi fejlett állapotában” (1944), egy szakember kellőképpen átfogni már nem képes. Megállapítása szerint a felsorolt tényezők kutatásait a földtan szakemberei fejleszthetik tovább, és megállapításait ők adhatják át a kémiai- és termelési-technikai irányban dolgozó szakembereknek”.

STEFANOVITS PÁL, a talajképződés vizsgálata során jelentős teret szentel a „földtani tényező”-nek. Ebből a szempontból a földtani tényezőket két nagy csoportra osztja: *aktív és passzív* tényezőkre.

Aktív földtani tényező a kiemelkedés
a süllyedés
a talajvíz viszonyok

Passzív földtani tényező a kőzet
a kőzet ásványtani összetétele
a kőzet elemi összetétele.

A *kiemelkedés* hatására nő a terület relief energiája, ennek következtében nő az erózió, s a lejtők függvényében megváltoznak a sugárzási viszonyok.

A *süllyedés* esetén feltöltődés következik, fellép a belvízveszély, nő a talajvíz hatása.

A *talajvíz viszonyok* keretében, a talajvíz mélysége függvényében a felszínen réti-, szikes- vagy lápos talajok képződnek, ugyanakkor a talajvíz sótartalma és a sók minősége, a sós- és szikes talajok képződését idézi elő.

A *kőzet fizikai értelemben* anyagot szolgáltat a talajképződéshez.

A *kőzet ásványi összetétele*, annak fizikai- és kémiai úton történő mállását szabja meg.

A *kőzet elemi összetételétől* pedig a növények tápanyagellátottsága függ.

STEFANOVITS a kőzet alkotórészeinek hatását a mész szerepén keresztül mutatja be. A mész a kőzetalkotó ásványok mállása folytán szabadul fel, szénsavat vesz fel, és mint karbonát válik ki. A szénsavas mész kalciumja, a biológiai folyamatok során keletkezett szerves anyaggal sókat képez, a szénsavas talajoldatban oldódik, majd a kilúgozódással a talaj mélyebb rétegeibe kerül, vagy eltávozik a talajvizekkel. Amíg azonban a talajban szénsavas mész van, az általa tompított kémhatás megfékezi az elsavanyodást, a kilúgozódat, tehát a talajok alakulását nagymértékben irányítja.

Az „*alapkőzet*” nemcsak a talajképződés szempontjából fontos. Ismerete különösen az erózióknak kitett dombvidéken jelentős, ahol a talajréteg részbeni vagy teljes lepusztulásával kell számolnunk.

Van olyan számítás, mely szerint Magyarországon évente mintegy 65 millió m³ talaj válik az erózió áldozatává.

GOCZÁN LÁSZLÓ szerint talajaink mintegy 20–25%-án oly vékony a humuszos réteg, hogy a gyökerek a talajképző kőzetbe jutnak.

A kőzet, amelyen a talaj kialakult, kémiai összetételén keresztül nagy szerepet játszik a talaj termékenységének kialakításában. A kőzetek ásványainak mállása folytán felszabaduló ionok, ha a növények számára felvehető formában kerülnek a talajoldatba fontos tápanyagként szolgálnak.

A kőzetek, talajok és a talajvíz ismerete rendkívül fontos a *sóforgalom* vizsgálatában. Ismeretes, hogy a talajok minden esetben tartalmaznak különböző sókat. Ilyenek lehetnek például a nátrium-, kálium-, kalcium- és magnéziumsók, különböző szilikátok és alumíniumvegyületek. Ezen vegyületek képződése, oldódása, az oldatba ment anyagok mozgása, áthelyeződése a talajszelvényben, az oldatban levő anyagok egymás közötti, vagy a talaj szilárd részével történő reakciója, új kémiai kötések, vegyületek kialakulása a talajok kémiájának, s magának a talajképződési folyamatnak lényeges részét alkotja.

A talajban levő anyagoknak, egyszerűbb kémiai vegyületeknek azt a részét, amely a talaj folyadékfázisában oldott állapotban van, vagy víz hatására lényegesebb kémiai átalakulás nélkül képes oldatba menni, a *talaj oldható sókészletének* nevezzük. A talajok oldható sókészlete rendszerint csekély, s a sók felhalmozódása oldhatóságukkal ellentétes sorrend-

ben történik. A *sótartalom* ismerete igen fontos a talajok termékenysége megállapítása szempontjából.

A talajok *sóforgalma* alatt sóinak kilúgozását, felhalmozódását, illetve ezek periódikus változását értjük. Ahhoz, hogy a talajok sóforgalmának adatait helyesen értelmezzük, ismernünk kell az oldható sók lehetséges forrásait, a sók kilúgozásának, eltávolításának lehetőségeit, azokat a tényezőket, amelyek a talaj oldható sókészletének időszakos vagy végleges változását előidézik.

A talajok lehetséges sóforrásait a következők szerint osztályozhatjuk:

- a) A helyszínen a talajképző kőzet ásványainak mállása során felszabaduló oldható sók,
- b) A mélyégi vizekből és mélyebb rétegekből a talajvízbe és a talajképző kőzetbe a vizek függőleges mozgásával bevitt oldható sók,
- c) A talajvizekkel az adott területre annak környezetéből szállított sók,
- d) A csapadékvízzel és a felszíni vizekkel a talajba vitt oldható sók,
- e) Öntözött területeken az öntözővízzel a talajba vitt oldható sók,
- f) Magasan álló talajvíz kapilláris emelkedése folytán kivált sók.

Azt, hogy adott esetben a lehetséges sóforrások közül melyiké a döntő szerep, csak a geológiai, hidrogeológiai, geokémiai és hidrokémiai feltételek részletes elemzésével és a vizsgált terület talajai pontos sóprofiljának ismeretében határozhatjuk meg. A hazai szikes talajok több évtizedes vizsgálatai, adatai, a szikes talajok területi elhelyezkedése, a talajvízszint mélysége, sótartalma, arra utalnak, hogy *hazánkban a sók fent felsorolt lehetséges forrásai közül a legszámottevőbb a talajvízből a talajba szállított oldható sók mennyisége.*

A talaj oldható sókészletét csökkentő tényezők:

- a) a talaj oldható sóinak kilúgozása a csapadékvízzel,
- b) a talajvízzel elszállított oldható sómennyiség,
- c) a növények által felvett sók eltávozása a talajból,
- d) az öntözővízzel a talajból kilúgozott oldható sók.

A sófelhalmozódás és a sókilúgozás felsorolt tényezői világosan mutatják, hogy az oldható sók mozgása szoros összefüggésben van a víz talajbeli mozgásával.

Ezen a szakterületen a geológia, hidrogeológia, talajtan, agrokémia szoros kapcsolatban vannak. Előrelépni csak közös erővel, összefogva, a kutatásokat összehangolva lehet. Kutatási témaként a következőket javaslom:

- vízföldtani folyamatok és talajképződés,
- a talajtermékenység aktuális és perspektivikus alakulása a földtani, vízföldtani, talajásványtani, talajtani és agrokémiai folyamatok hatására.
- a sóforgalom törvényszerűségeinek földtani, vízföldtani, talajásványtani, talajtani és agrokémiai szempontból történő vizsgálata.

A talajtani kutatás a felszíni képződményeket 0,40—3,00 m-es mélységig tárja fel, a földtannak tehát a talaj alatti „alapkőzetek” kerekén 10 m-es mélységig, általában a talajvíz ingadozási zónájának talpmélységéig történő részletes vizsgálatára kell törekednie, részben új kutatásokkal, részben pedig a meglévő agrogeológiai szempontból történő kiértékelésével. Ebben a mélységközben vizsgálni kell a rétegek ásványtani, kőzettani összetételét, vízzel szembeni viselkedését, kőzetfizikai — kőzetmechanikai sajátosságait. 10 m-nél nagyobb mélységre hatol az agrogeológiai kutatás az átlagostól eltérő földtani felépítés, vízbeszerzés, termálvízfeltárás esetén.

6. 2. T a l a j á s v á n y t a n i k é r d é s e k

Napjainkban a technika és technológia rohamos fejlődése következtében nálunk az a sajtóságos helyzet alakult ki, hogy amíg a talaj biológiai és szerves összetevőit jelentős anyagi ráfordítással koncentrált tudományos erőfeszítéssel a legkorszerűbb módszerekkel kutatják, a talaj szeretlen alkotóinak tudományos vizsgálata ettől messze elmarad.

Nemzetközi viszonylatban már rég felismerték a talajásványtan fejlesztésének fontosságát. A kutatások két fő területe a következők:

- a) Az egyik ilyen terület meleg, nedves klímájú vidékek talajainak vizsgálata, ahol a mállás és az agyagásvány újraképződés intenzív. Itt a tápanyagmegkötés, a tápanyagszolgáltató képesség és a tápanyag mállási bomlástermékekből történő utánpótlása, jelentős mértékben függ a talajásványok összetételétől, mállékonyságától és mállottsági fokától. Ez azon talajképző kőzetű területekre jellemző, ahol a meleg-nedves paleoklíma agyagásványtermékei a talajképződés jelenlegi szintjébe kerültek. Ide sorolhatjuk hazai

vulkanikus kőzetű területeinket is, amelyek a talajképződés során is igen aktív agyagásványképződést tesznek lehetővé.

b) A második típust az erősen erodált felszínű területeken találjuk, ahol a talajképző kőzet, vagy akár a laza üledékekből álló ágyazati kőzet is gyökérszónába kerül. Ilyen esetben igen fontosak a gyökérszónában levő litológiai képződményeknek a műtrágyák és a talajnedvesség érvényesülését befolyásoló tulajdonságai, hiszen itt a humuszanyagok — amelyek széles skálán puffernak, és amelyek hasznos vizet jól tárolnak — már nincsenek jelen. Ilyen területek Magyarországon a Dunántúlon és az Északi-középhegység szántó-földi részein találhatók.

A talajásványtant csak kőzetmikroszkópiához speciálisan értő szakemberek művelhetik eredményesen, s e téren dolgozó geológusaink közül néhányan erre a területre specializálódhatnak. Fontos lenne a különböző talajtípusok részletes ásványtani vizsgálata, talajtani- és agrokémiai szerepük tudományos meghatározása. A *geológus* egyedül csak a meghatározásig juthat el, a komplex kiértékelést és a munka gyakorlati alkalmazási területeit a *földtani-talajtani-agrogeológiai team* határozhatja meg.

6. 2. 1. Az agyagásványok agrogeológiai jelentősége

A talajásványtan speciális fontos területét jelenti az agyagásványok kutatása.

Agyagásványtani szempontból a talajokban jellegzetes folyamatokkal találkozhatunk. A talaj eredeti „örökölt” agyagásványai a magmás kőzetek földpátjaiból a körülményektől függően képződő kaolinit, montmorillonit, illit ásványokból származnak, vagy az agyagpalák ásványaiából állnak. Ezekhez a talajban lejátszódó mállási vagy diagenetikus folyamatok eredményeként a talaj szempontjából autigén agyagásványok társulnak.

Az átalakulások közvetlen fő tényezője az oldatok koncentráció viszonya és pH-ja. A bázikus pH tartomány (alkálitalajok), különösen ha a Ca- és Mg-ionok kimosódása csekély a montmorillonitfélék, a savanyú pH viszonyok, az erős kimosódás pedig a kaolinit kialakulását segíti elő.

A csillámszerű agyagásványok a csillámok mállása mellett, szabadabbá vált kovasavból és alumíniumhidroxidból keletkeznek, ha kálium-ion van jelen. Ugyancsak kálium-ion hatására montmorillonit is átalakulhat csillámszerű agyagásvánnyá.

Erősen savanyú, podzolos talajokban minden agyagásvány komponenseire bomlik. Legjobban bírja a talaj savanyúságát a kaolinit, legkevésbé a csillámszerű agyagásvány.

Az agyagásványokra az jellemző, hogy a talajok kolloid frakciójához tartoznak, tehát rendkívül nagy fajlagos felülettel rendelkeznek, ezért a talajokban lejátszódó *adszorpciós* folyamatokban lényeges szerepet játszanak. Az adszorpciós folyamatok szempontjából a *kationok* megkötése, vagyis a tápanyagok megóvása a kimosódástól rendkívül fontos. Az adszorbeált formában levő kation ugyanis (pl. kálium), *meg van védve a kimosódástól*, ugyanakkor a növények számára könnyen felvehető állapotban van.

Az agyagásványok szerepet játszanak a szervesanyagok adszorpciójában is, ezért felületükön megkötik a humuszvegyületeket is, kialakítva az *organomineralis* komplexumot. Ezenkívül megkötik a felületükön a különböző *növényvédőszereket* is. Ez az oka annak, hogy a növényvédőszeradagok megállapításánál figyelembe kell venni a *talaj mechanikai összetételét*, valamint *szervesanyag tartalmát* is.

Az agyagásványokra jellemző, hogy a felületükön (külső és belső felületükön egyaránt pl. rétegrácsok között), megkötik a vizet és bizonyos kationokat. A víz megkötés oly erővel történik, hogy ezt a növények szívóerejükkel nem tudják a talajrészecskék felületéről eltávolítani, tehát nem tudják felvenni.

Fontos gyakorlati szerepük van az agyagásványoknak a növények káliumelátottsága terén is. Különösen fontos az illit-montmorillonit arány. Ez a két agyagásvány ugyan is a kálium-felvétel és -leadás szempontjából nem egyformán viselkedik. A montmorillonit a bevitt kálium nagyrészt beépíti és nehezen adja le. Az illit is beépíti a rácsszerkezetébe a káliumot, de innen a növény azt fel tudja venni. Ebből jól látható, hogy ott ahol sok a montmorillonit, ott a szokásos dózisú műtrágyázás esetén sem jut a növény elegendő káliumhoz, így bizonyos területeken a kálium minimum faktorként szerepel. Ilyen esetekben háromszoros adagú „melioratív műtrágyázást” végeznek, ez mintegy öt évig tartó előnyös hatású, irreverzibilis „illitesedést” hoz létre. Tekintve, hogy az eljárás rendkívül költséges, világos, hogy az optimális műtrágyaadagokat csak *tudományos megalapozottsággal, az agyagásványösszetétel ismeretében* lehet meghatározni. Ez önmagában is felveti az *agyagásványkataszter* összeállításának szükségességét.

6. 2. 2. A mezőgazdaság érdekében történő agyagásványkutatói feladatok

Hazánk agyagásványkutatása nemzetközi színvonalú, szakembereink a világ minden pontján elismertek. Hiányoznak azonban olyan specialisták, akik ezen szakterület mezőgazdasági szempontból való kutatását tekinténék fő céljuknak.

Legfontosabb feladataink az alábbiak:

1. Agyagásványkataszter felvétele,
2. További vizsgálatok megtervezése, mezőgazdasági célú agyagásványkutatás megindítása, az adatok komplex geokémiai-talajtani-agrokémiai-agrotechnikai értelmezése, a megfelelő szakemberekből álló *team* által.

6. 3. Agrohidrogeológia

A hidrogeológiai viszonyoknak jelentős szerepük van a talajok kialakulásában, különösen kihangsúlyozott ez az öntés-, réti-, láp- és szikes talajok esetében.

A talaj és a víz közötti kapcsolat nem egyoldalú. A talaj, sőt még a rajta termett növényzet is visszahat a talajvízre. A talajok szerkezetétől függ azok vízáteresztő képessége, így a talajvízbe jutó víz mennyisége is. A talajon élő *növényzet* viszont párologtat, de egyben ugyanakkor árnyékol is és így kétirányú hatást fejt ki a talaj vízgazdálkodására. A talajokban folyó *anyagforgalom* pedig befolyásolja a talajvíz kémiai összetételét. A talajok képződése során meghatározó tényező a talajvíz felszínhez való közelsége.

Ha a talajvíz olyan magasan áll, hogy az a növények gyökérzónájában állandóan elérhető, ott vízkedvelő növények alkotta dús vegetáció fejlődik ki. Eleendő tápanyag mellett sok szerves anyag képződik, mely a nedves viszonyok között nehezebben bomlik el. Így alakulnak ki a *láptalajok és a réti talajok*.

Ideális az az eset, ha a talajvizet a gyökerek éppen, hogy elérik, de ez nem kerül a felszínhez túl közel. A növények állandó, friss vízutánpótlása biztosított, nem érzékenyek az aszálytal szemben, és minden évben jó termést adnak.

A mély talajvízszint, aszályos területeken ún. „közbülső száraz réteg” kialakulását idézheti elő. Vannak olyan mezőszéki talajaink, ahol a tenyészidő alatt, a növényzet elhasználja az csapadékvizet, és az nem jut el a talajvízig. Ilyenkor a talajoldatban mozgó sók nem távoznak a talajvízbe, hanem kicsapódnak. A felsőbb szintekben, a nehezebben oldható méz- és magnézium sók, lejjebb pedig a jól oldódó alkáli fémek sói csapódnak ki, melyek sófelhalmozódást, majd szikesedést okoznak. Ha ez a folyamat huzamosan fennmarad, a sók felhalmozódása mind magasabb szintben megy végbe, és megindul az *alulról kezdődő szikesedés*. Ezt a folyamatot előidézheti emberi tevékenység, lecsapolás vagy más talajvízszint-süllyesztés, de okozhatja maga a természet is, folyók egyre mélyebbre történő bevágódásával, a vele kapcsolatban levő talajvízszint egyidejű lesüllyedésével. Ha ez a jelenség csak a mélyebb szinteket érinti, úgy *szikes altalajú* szelvényt eredményez, ha viszont a nátriumsók a felső szintekhez is eljutnak, *típusos szikesedés* keletkezik. Ugyanez a folyamat fordított irányban is lejátszódhat. Ha a talajvíz a felszíntől két méterre, vagy ennél magasabban található, úgy a felette levő mintegy méternyi kapilláris zónában a felszíni párolgás vizet von el, amelyet megtetéz a növények párologtatása is. Az evapotranspiráció pótlására, a talajvízből újabb rétegek emelkednek fel. A felfelé áramló vízből először a nehezen oldható földfémek sói válnak ki, és így mézskiválások keletkeznek, míg legfelül szódá virágzik ki. Mindezt *mesterségesen* is előidézhetjük minden olyan folyamat által, amely a talajvízszint megemelkedését okozza. Mint veszélyforrás, első helyen a *nem tudományosan megalapozott öntözés áll*, amely már sok kárt okozott az emberiség történelme során. A helytelen öntözés a talajok nagymérvű leromlását okozza, s bár ennek hatásai évszázadok sőt évezredek óta ismeretesek, a kérdéssel kellő komolysággal rendszerint már csak akkor foglalkoznak, amikor az okozott kár már észlelhető és jelentékeny.

Hazánkban gyors ütemben nő az öntözött területek mennyisége, s a különböző öntözberendezések tervezésekor, ezek talajvízre gyakorolt hatásával számolni kell. SZABOLCS ISTVÁN irányításával a Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete kiterjedt kutatásokat végez az öntözés várható hatásának előrejelzése, illetve bizonyos kritikus határértékek meghatározása érdekében. Ugyanakkor az öntözési terveket csak a talajviszonyok ismeretében lehet elkészíteni. SZABOLCS és munkatársai Szolnok, Hajdú-Bihar, Békés és Csongrád megyék talajait — öntözés szempontjából — az alábbi három kategóriába sorolják:

1. Öntözés közvetlen veszéllyel nem jár,
2. Öntözés csak bizonyos feltételek betartása mellett folytatható,
3. Öntözés nem javasolható.

Az első csoportba tartozó talajok esetében az öntözés nem jár veszéllyel, feltételezve, hogy nem következik be olyan változás, illetve olyan mesterséges beavatkozás, amely jelentősen kihatna a hidrogeológiai viszonyokra. További feltétel, hogy be kell tartani az öntözővíznormákat.

A második csoport talajai esetén, feltételelesen javasolható az öntözés, de itt az illető talaj típusát figyelembe vevő öntözővíznorma betartása mellett, az öntözést úgy kell kivitelezni, hogy a talajvíz ne emelkedjen az illető helyen meghatározott „kritikus talajvízszint” fölé. A kritikus talajvízszint felszíntől való mélysége:

- a talaj mechanikai összetételétől,
- a talaj eredeti sótartalmától,
- a talajvíz sóösszetételétől,
- a talajvíz jelenlegi átlagos terep alatti mélységétől,
- a talajvíz jelenlegi minimális terep alatti mélységétől,
- a talajvízdomborzattól,
- az öntözés körülményeitől és a
- gazdálkodás viszonyaitól függ.

A talajok harmadik csoportjánál nem javasolható az öntözés, mivel annak hatására káros talajgenetikai és hidrogeológiai folyamatok indulnának meg, illetve válnának intenzívebbé. Kivételt képeznek a sótűrő növények termelését szolgáló területek és a rizstermelés esete. Azonban ilyenkor is figyelemmel kell lenni a környező területeken előidézett változásokra. SZABOLCS írja, hogy az öntözéssel kapcsolatos vizsgálatokat mindig nagyobb területegységre vonatkoztatva kell végezni, és a várható hatások előrejelzéséhez ismerni kell a földrajzi, hidrogeológiai és geológiai viszonyokat is. Ez a megállapítás számunkra rendkívül jelentős és azt igazolja, hogy a napjainkban folyó nagyarányú öntözésfejlesztés tudományos megalapozásához is nélkülözhetetlen a földtani alap.

A talajtan területén a hidrologiai — hidrogeológiai viszonyok ismerete igen sok szempontból fontos. Ezek közül röviden áttekintettük a talajképződés és az öntözés vízföldtani vonzatait, ehhez hasonló problémákat vet fel a vízmérnöki tevékenység: a belvízrendezés, valamint duzzasztó- és völgyzáró gátak létesítése. Nem képzelhető el eredményes drénezés sem a hidrogeológiai — sóforgalmi viszonyok ismerete nélkül, de ezen összefoglalás egyéb részeinek összehasonlítása során is mindenütt vízföldtani problémákkal találkozhatunk.

Mivel fenti kérdések a talajtan, földtan és víztan határterületéhez tartoznak, és a velük való foglalkozás mindhárom tudomány bizonyos területeinek ismeretét igényli javasolom ezekre nézve az *agrohidrogeológia* megnevezés alkalmazását. Fontos megvalósítandó feladat lenne — elsősorban öntözött területeinken — a káros agrohidrogeológiai folyamatok előrejelzése, és ezáltal ezek továbbterjedésének megakadályozása. Ilyenek: a másodlagos szikesedés, láposodás, szologyosodás. *Kiváltó ok*: a talajvízszint hirtelen történő megemelkedése. Ennek változásait az öntözés, vízrendezés, víztározók létesítése stb. okozhatják.

Feladatok:

- kritikus talajvízszinteket ábrázoló térképváltozatok készítése,
- meglévő talajvízmegfigyelő hálózat felhasználásával talajvízszint megfigyelés, illetve a kritikus szint megközelítésének és elérésének jelzése,
- talajvízmegfigyelő hálózat bővítése.

Az agrohidrogeológia az új típusú mezőgazdasági földtan egyik legfontosabb, de egyben talán legbonyolultabb része is.

6. 3. 1. A szikesedés földtani okainak vizsgálata

Hazai szikes területeink genetikai kutatása ma még korántsem tekinthető lezártnak. A szikeskutatók véleménye megegyezik abban, hogy a szikesedésben a talajtani — agrokémiai — hidrogeológiai faktorok mellett a földtani tényezők szerepe is jelentős. Különösen áll ez az ún. alulról jövő szikesedés esetében.

A jövő feladatai közé tartozik a földtani szakemberek szikkutatásba való bekapcsolódása (talajtani — agrokémiai — földtani team). A hatótényezők feltárása ebben a szikkjavítás módszereinek fejlesztését, hatékonyságát, eredményességét növelhetné.

6. 4. Talajjavítás

A tudomány és a gyakorlat képviselői már évezredek óta küzdenek a kedvezőtlen talajviszonyok megjavítása érdekében.

Ma talajjavításnak nevezünk minden olyan eljárást, amely a talaj kémhatását, szerkezetét, hidrologiai viszonyait előnyösen változtatja meg, és ennek következtében a termőképességét tartósan növeli.

A javításra szoruló, fő talajtípusok az alábbi négy csoportba tartoznak:

- a) szikes talajok,
- b) savanyú talajok,
- c) homoktalajok,
- d) láptalajok.

Talajjavítást általában olyan anyagokkal kell végezni, amelyek:

- a) nagy tömegben fordulnak elő,
- b) kitermelésük olcsó,
- c) a felhasználás helyétől kis távolságra bányászhatók,
- d) legjobban megfelelnek a kívánt hatás céljára.

A talajjavítási technológia sokféle földtani képződményt használ fel mind fizikai, mind kémiai talajjavítás céljára. Ilyenek a talaj vízgazdálkodását, pH viszonyait, mechanikai összetételét, adszorpciós tulajdonságát, a szikes talajokat javító, valamint a homoktalajokat szeretlen kolloidtartalmú anyagokkal gazdagító képződmények. E területen elsősorban porló mészkövek, mésztufák, mésziszap, vagy mésztartalmú löszfelesek, meszes altalaj, gipszpor, lignitporos gipsz, lignitpor, tőzeg, lápföld, és szeretlen kolloidokban gazdag péltés anyagok kerülnek alkalmazásra.

Külön még sok előtanulmányt igénylő kérdés lehet, fiatal barnakőszeneink huminsav tartalmának agrokémiai hasznosítása. Ismeretes, hogy az ebből előállított komplex trágya a talaj kémhatását, szerkezetét, vízgazdálkodását, tápanyaggazdálkodását és mikroelem ellátottságát javítja.

Fentiek — eltekintve a különböző termékektől — olyan képződmények, amelyek vizsgálata, megkutatása, vízszintes és függőleges elterjedésének nyomozása mennyiségi és minőségi számbavétele a geológus feladata.

A talajjavítás terén a *geológusok nemcsak a nyersanyagkutatásban, hanem a talajjavítás megtervezésében is hatékonyan segíthetnének, a regionális meliorációs tervek agrogeológiai alapjainak kidolgozásával.*

A talajjavítás csak akkor lehet eredményes, ha azt a ható tényezők komplex felmérése után tervezzük meg. Annak eldöntésére, hogy egy adott területen lehet-e racionálisan végezni talajjavítást, továbbá, hogy ennek mi a legcélszerűbb, leghatékonyabb és leggazdaságosabb módja, minden esetben komplex morfológiai-földtani-hidrogeológiai-talajtani előzetes programjavaslat elkészítése lenne szükséges.

A már említett, a MÉM részére átadandó, viszonylag gyorsan elkészíthető, jelentős gyakorlati eredményt hozó „*mintamunka*” legcélszerűbb megvalósítását ezen a szakterületen látom. Az elvégzendő munka programjának vázlatosan a következőket javaslom:

- Hazánk javítandó termőtalajainak térképi ábrázolása, a legfontosabb ismérvek feltüntetésével,
- Megállapítandó, hogy miben és milyen módszerrel segíthet a földtan tudománya e téren. Szerintem legfontosabb lenne a *talajjavító nyersanyagok kataszterének elkészítése.*

Mindezeket a geológusok produkálják. *Az agrogeológiai team fentieket szabadföldi kísérletekkel és gazdaságossági vizsgálatokkal támaszhatja alá, illetve egészíthetné ki!*

Mint első komoly gyakorlati eredményéről, a 4. pontban már említett, a Központi Földtani Hivatal által finanszírozott homoktalajjavító munkáról röviden a következőkben számolhatunk be: hazánk területén jelentős területen fordulnak elő rossz termőképességű homoktalajok. Ezeknek rossz a víz- és tápanyaggazdálkodásuk, és így igen gyenge termés adnak. Megjavításuk az eddig ismert módszerekkel igen drága, amellet nem mindig tökéletes. Ilyen pl. a humusztartalom szerves anyagokkal (istállótrágya, tőzeg stb.) való növelése. Ez nagyban javítja a talaj vízgazdálkodását, de önmagában nem segíti elő a morzsa-képződést. A laza homokba adott szerves anyag ugyanis a talaj nagyfokú szellőzöttsége folytán gyorsan elbomolhat.

PRETENHOFFER IMRE javasolta, hogy ezen homoktalajokat a közelükben található, magas kolloidtartalmú nagyobbrészt szeretlen anyagokkal való megterítéssel javítsák meg. Ezen agrogeológiai kutatómunka eredményeképpen számos, kitermelésre alkalmas — talajtani szóhasználattal — „*bányahelyet*” tártak fel. A módszer alkalmazhatóságára vonatkozóan a Dóczy Virágzó MgTsz területén szabadföldi kísérletet végeztek, 1/4 ha-os parcellákon, 300, 400 és 600 m³-es javítóanyag terítéssel, ami 3, 4 és 6 cm-es vastagságot jelent. A javítóanyag kitermelési helye a kísérleti parcellától 200 m-re levő alacsony fekvésű terület. A kitermelést, szállítást és elterítést földgyalugépekkel végezték, az elterített anyagot talajművelő eszközökkel dolgozták be a talajba. A kísérleti területbe burgonyát vetettek, és a javítatlan parcellák 86,5 q/ha-os termésével szemben, a növekvő vastagságú javítóanyag felhasználásnak megfelelően a termés mennyisége 131,2, 154,0 és 196,0 q/ha volt, ami 45,7, 68,3 és 109 q/ha többlettermésnek felel meg. A burgonya árát 300 Ft/q-val

számítva, a 6 cm-es vastagságú terítés mellett a többletermés értéke, 32 910,- Ft volt. E javítási mód a futóhomokterület végleges megjavítását eredményezte.

Fenti módszerrel a Duna—Tisza közí és nyírségi futóhomokterületek megjavíthatók. Bár sok helyen — a közeli talajvíz miatt — a szkréperes (földgyalugép) kitermelés nem mindig alkalmazható, a kísérlet nagy gazdasági eredménye arra utal, hogy a kissé költségesebb kotrógépes kitermelés is gazdaságos lesz.

6. 5. Mikroelemkutatás

6.5.1. A mikroelemek jelentősége

A mikroelemek közvetlenül résztvesznek különböző biokémiai folyamatokban, mint enzimek, hormonok alkotórészei, katalizátorként szerepet játszanak bonyolult szerves anyagok kialakulásában, továbbá nélkülözhetetlenek az egyes fontos mikroorganizmusok számára. Fokozzák a talajból a makrotápanyagok felvételét, hatásukra nő a sejtekben a kolloidálisan kötött víz mennyisége, és így a növények vízfelhasználása gazdaságosabbá válik. Mindezek növelik a növények szárazság- és hőtűrőképességét is.

A mikroelemek jelentősége a fokozott kemizálás és a terméshozamok növelésére fordított egyre szélesebb körű kutatások során, a „*minimum törvény*” mindenki számára látható érvényesülése következtében napról napra növekszik.

6. 5. 2. A mikroelemek sajátosságai

A mikroelemeknek két fontos sajátosságuk van:

a) Ha kis mennyiségben állnak rendelkezésre, úgy hiánybetegség keletkezik, bizonyos koncentráció felett azonban káros — sokszor mérgező — hatást fejtenek ki,

b) A talajból való felvehetőség mikroelemenként és növényenként változik.

A különböző tápanyagoknak a talajból való felvehetősége kérdésével az 1960-as években több talajtani kongresszuson, illetve konferencián foglalkoztak. Az elhangzottak szerint a növényi tápanyagfelvételt befolyásoló tényezők a következők:

a) a tápanyag kötési formái,

b) pH,

c) hőmérséklet,

d) nedvességtartalom,

e) az egyes ionok egymásra gyakorolt hatása,

f) az ionsere törvényszerűségei,

g) talajkolloidok mennyisége és minősége,

h) a talaj és növény kölcsönhatása.

Mikroelemtrágyázás esetén azonban élesen jelentkezik az esetleges túladagolás veszélye, mivel az optimális és toxikus mennyiség egymáshoz sokszor igen közel áll, s rendszeres adagolás esetén, akkumulálódva, rendkívül könnyen elérhető a veszélyes dózis.

A közeli jövőben a mikroelemtrágyázás fellendülése várható, és a geológusoknak fel kell készülniük arra, hogy adott esetben megalapozott választ adhassanak arra a kérdésre, hogy mikroelemtrágyázás céljára, hol, mennyi és milyen ásványi anyag található, illetve nyerhető ki gazdaságosan. A kérdés eldöntéséhez a következőket kell figyelembe venni:

a) Nem alkalmas és egyben gazdaságtalan az alacsony koncentrációjú nyersanyag a nagy ballasztanyag mennyiség miatt.

b) Nem alkalmas az az anyag, amely egyéb káros komponenst is tartalmaz.

c) Ásványi anyagainkkal szemben sok esetben előnyösebb tulajdonságot mutathat valamilyen magasabb koncentrációjú, vagy kevesebb felesleges, illetve káros anyagot tartalmazó ipari hulladék.

d) Bármely nyersanyag csak akkor használható fel, ha az gazdaságos.

Nemzetközi szinten sincs még kellően tisztázva, hogyan tárolnak fel a mikroelemek a mikroelemgazdag kőzetekben. Ilyen kőzetek lehetnek pl.: a serpentin, olivin-gabbro, gránit, gránit-gneisz, kvarcsillámpala, permi vörös homokkő, kvarcit, andezit, bazalt, agyagpala. A térképező földtani szakemberek és a geokémikusok komplex tevékenysége — felhasználva földtani intézményeink kiváló műszerezettségét — e téren is sokat segíthetne.

6. 5. 3. *A mikroelemellátottság hazai helyzete*

Mint ismeretes a mikroelemek pozitív hatása csak egy *optimális koncentráció tartományban* mutatkozik, ezért a mezőgazdasági termelés legfontosabb feladata az, hogy megkeresse az élő szervezetek számára a fenti *optimális koncentráció tartományt és ezt állandó szinten tartsa*. A mikroelemek a következő módokon juttathatók a talajba:

- a) külön mikroelem trágyaként,
- b) műtrágyához keverve,
- c) talajjavítás alkalmával,
- d) folyékony trágyaként,
- e) levelekre permetezve permettrágyaként,
- f) magcsávázással.

A mikrotápigény megállapításához az alábbiak felmérése szükséges:

- a) a talaj mikrotáp tartalma (mikroelemként),
- b) a termesztett növény(ek) mikrotáp tartalma,
- c) a termesztett növény(ek) specifikus mikrotáp igénye,
- d) a talajból évente kivont mikrotápanyag mennyisége (a hozam adatok figyelembevételével megállapítva).

Az optimális mikroelem mennyiségének megállapítása nehéz, mert az egyes mikroelemek egymás hatását erősíthetik vagy gyengíthetik. Szerepet játszik a mikroelemigény megállapításában a talaj összetétele, fizikai és kémiai tulajdonságai, pH-ja. Fontos még továbbá, hogy a mikroelemek a növény számára könnyen felvehető, oldékony vegyületek formájában legyenek jelen (de nem vízoldható formában, mert akkor az eső kimossa a talajból).

A talajok *mikroelem tartalma* és a növények *mikroelem igénye* alapján megismerhetjük az egyes területek *mikrotápelem* ellátottságát, s ezeket a viszonyokat *terképszerűen is ábrázolni tudjuk*.

Hazánk talajait a „nem mikroelem hiányosak” közé sorolják, azonban helyileg, lóp- és homoktalajaink mikroelemhiány mutatkozhat, amellet a meglevő mikroelem nem mindég jól felvehető formában (vegyületben) található.

A szükséges *mikroelem-igényt* rendszerint számítással állapítják meg a mikrotáp igény és mikrotáp tartalom különbségeként, vagy kiszámítják, az előző évi termelés által a talajból kivont, tehát pótlandó mennyiséget. Szokásos módszer még a szabadföldi kísérlet is. Egy viszont tény: *a mikroelemek csak vízzel és alaptrágyával megfelelően ellátott területen fejtek ki termésnövelő hatásukat*.

A mikroelemtrágyázás egy-egy elemet tartalmazó, vagy sok elemet tartalmazó műtrágyával történhet.

Hazánkban az utóbbi 15 évben fellendült a mikroelemtartalmú nyersanyagok kutatása, azonban ez döntő súllyal az ipari „hulladékanyagok” területére korlátozódott. A kutatók egyrészt az OMMI kezdeményezte, másik részét különböző ipari üzemek. Ásványi nyersanyagaink mikroelemtrágyázásra való alkalmasságának vizsgálatánál a következő szempontokat kell mérlegelnünk:

- a mikroelem koncentrációja,
- vannak-e mellette a növénytermesztés szempontjából más káros elemek,
- mennyi a ballasztanyag mennyisége,
- szükség van e dúsító eljárásra (ez a kinyerés gazdaságosságát komolyan veszélyezteti, mert az eddigi tapasztalatok általában azt mutatják, hogy a kinyerhető mikroelem nem éri el a dúsítás költségét),
- milyen kémiai kötésben fordul elő a mikroelem (pl. a 4 értékű Mn a növények számára nem vehető fel).

Az ásványi nyersanyagok mikroelem trágyázásra való felhasználhatóságára vonatkozóan VARGA IMRÉNÉ készített felmérést. Vizsgálatai szerint jelentős, sok hasznos mikroelemet tartalmazó ásványvagyonnal rendelkezünk. Ezek egyrésze alkalmas *műtrágya adalékanyagnak*, másik része *talajjavításra alkalmas mikroelem tartalmú nyersanyag*, míg *jelentős azon nyersanyagaink száma*, amelyeket fenti célok érdekében *részletesen vizsgálni kellene*.

Külön vizsgálatot igényel a *barnaköszenekből történő huminsav gyártás vizsgálata*, amely mikroelemben is dús termék, homokterületek mezőgazdasági javítására alkalmas. Tudomásom szerint történt javaslat a mezőgazdasági illetékesei felé, azonban az eljárás — az eddigi vélemények szerint — költséges volta miatt az alkalmazásra nem került sor.

Külön szeretném kiemelni a *duzzasztott perlit szerepét*, mely kiváló mikroelem-hordozó. Alkalmazási területét elsősorban a kertészetek képezhetik.

Az elmondottak főleg csak lehetőségeket tartalmaznak, én mégis nagyon fontosnak tartanám a további rendszeres vizsgálatok folytatását és különösen az ásványi nyersanyagokból történő különböző termékek előállítására során keletkező melléktermékek részletes vizsgálatát.

Szükségesnek tartom kihangsúlyozni, hogy az eddigi eléggé negatív eredményekbe nem nyugodhatunk bele. Új lelőhelyek megismerése, új technológiai eljárások kidolgozása, továbbá a gazdaságosságot meghatározó alaptényezők változása a jelenleginél jóval kedvezőbb helyzetet teremthet. Ezen szakterület fontossága az idő múlásával egyre csak növekedik, a mezőgazdasági termelés tudományosabb alapokra helyezésének pedig egyik fontos részét képezi. Eppen ezért a földtan szakemberei részéről történő ilyen irányú vizsgálatokat nagyon hasznosnak és szükségesnek tartom. Fontos feladat lenne mezőgazdasági felhasználás céljára történő mikroelemkataszter elkészítése.

További lépés lenne a földtani — talajtani — agrokémiai kutatókból álló agrogeológiai team által szabadföldi kísérletek, technológiai vizsgálatok és gazdaságossági számítások végzése.

6. 6. Környezetvédelem-talajvédelem

A korszerű nagyüzemi mezőgazdaság működésével nagyarányú szennyező hatás jár együtt. Ilyen szennyezőforrás például a műtrágyák, növényvédőszeres és egyéb vegyszerek alkalmazása, a gépesítés, a nagy állattartó telepek hígtrágyája, a különböző létesítmények szennyvize. Ennek következtében egyre nagyobb környezetvédelmi feladatokat kell megoldani.

A mezőgazdasági környezetvédelem földtani vonzattal rendelkező fő területei a következők:

- Talajvédelem,
- Talajjavítás, rekultiváció,
- Felszín alatti vizek védelme,
- Szennyvíz elhelyezés, szennyvízöntözés,
- Állattartó telepek hígtrágyájának elhelyezése, illetve hasznosítása.

6. 6. 1. Talajvédelem

A talajvédelem három fő területe a következő:

- a talaj szennyeződés elleni védelme,
- a talajromboló hatások csökkentése (gépesítés, helytelenül kivitelezett öntözés stb.)
- a talajerózió elleni védelem.

A szennyező hatás terjedése, a szennyezőanyagok megkötése majd hatástalanítása, függvénye a földtani felépítésnek, így ennek ismeretében fenti folyamatokra következtetni lehet.

A gépesítés lényeges előfeltétele a mezőgazdaság fejlesztésének, azonban e téren igen fontos a talaj és az alatta levő kőzetek mechanikai összetételének és konzisztencia jellemzőinek ismerete.

Az erózió tanulmányozása különösen dombvidéki területeink mezőgazdasági fejlesztésének fontos előfeltétele. Például a lösztakaróval fedett, pannóniai agyagból álló dombsági területek lejtőin a talajtakaró könnyen megsuvad, tönkretéve a növényi kultúrákat is. Ez a folyamat idővel a lejtő mind felsőbb szakaszát támadja meg. Az erózió káros hatásával több évtizede foglalkoznak. Eredményes védekezés a talaj megkötése különböző művelési módok által, pl. szőlő-, gyümölcsstelepités, erdősítés, gyepesítés. Az erdősítésnek jelentős talajvédő- és környezetvédelmi szerepe van. Fontos lenne az erdősítési tervek elkészítésekor kidolgozni azok komplex földtani-, hidrogeológiai-, talajtani alapjait. Agrogeológiai előkutatással jelentős mértékben segíthetnénk a gazdaságos erdőtelepítés tervezését. Pl. hegyvidéken, ahol alapvetően fontos a talajtakaró, vagy a laza üledéktakaró vastagságának ismerete, ez felszíni geoelektromos módszerrel gyorsan, megbízhatóan és viszonylag olcsón megállapítható. Ahol a talajtakaró kivékonyodik, ott az alatta levő kőzet a faállomány természetességét befolyásolhatja. Az „alapkőzet” meghatározója lehet az erdei utak kiépítésének és nyomvonalának.

6. 6. 2. Talajjavítás-rekultiváció

A talajjavítás környezetvédelmi tevékenységnek is felfogható, szikes területek, lápos pangóvízes területek és nem természetvédelmi értékű „sívó” homokterületek megjavítása és részbeni eltüntetése által.

A talajjavításnak helyes kivitelezése, továbbá a mezőgazdasági területeken a felhagyott bányák földtani szempontból helyesnek megalapozott és kivitelezett rekultivációja egyben környezetvédelmi érdekeket is szolgál.

6. 6. 3. Felszín alatti vizek védelme

A talajokba jutó szennyező sőt toxikus anyagok további sorsát *agrohidrogeológiai* vizsgálatokkal lehet követni — pl. a felszín alatti vizek áramlási viszonyainak tárgyalásakor említettek figyelembevételével — amelyek annak megállapítására irányulnak, hogy az *alkalmazott növényvédőszer*ek hol kerülhetnek a talajvízbe, és onnan merre történő tovább-*szállításuk várható*.

A kutatók egyrésze emellett foglal állást, hogy a *helyesen végzett műtrágyázás teljes hatóanyagát felhasználja a növényzet*. E téren azonban nem teljesen megegyezők a vélemények. Lehetséges túladagolás is, de az is előfordulhat, hogy bizonyos okok miatt az előző évben kiszórt mennyiség nem került teljes mértékben felhasználásra. Ez az oka annak, hogy számos olyan nitrogénszennyezés ismert, amelynek okát a szeretlen, esetleg szerves trágyázásnak tulajdonítják. A felszíni és felszínalatti vizek a szennyeződést szállítják, közvetítik.

Hazánk területén az immár több, mint egy évszázada folyamatosan tartó folyóvíz-szabályozás és belvízmentesítés következtében állandó és időszakosan vízzel borított területek erősen lecsökkentek. A felszín alá visszahúzódó vizek bepárlódtak, sókoncentrációjuk megnőtt, új áramlási és utánpótlási területek alakultak ki.

6. 6. 4. Szennyvízelhelyezés, szennyvízöntözés

A termelőerők gyors fejlődése és az emberi igények rohamos növekedése során világszerte rendkívül gyorsan nő a vízigény, s ennek mintegy ellentétülként a szennyvíz termelés.

Megfelelő határfokú tisztítóberendezések létesítése jelentős költségigénnyel terheli a vízhasználókat, ezért már régóta keresik azokat a módokat, amelyekkel a legkisebb anyagi ráfordítással, a szennyvizek értékes anyagait hasznosítva végezhetjük el a víz-tisztítás feladatát. Ilyen tisztítási lehetőség a szennyvízöntözés, ahol a talaj tisztító hatása mellett a növényzet tápanyaghasznosító tulajdonságát is felhasználjuk.

A helyesen keresztülvitt szennyvízöntözés tökéletesen eltünteti a szennyeződések, ugyanakkor hasznosítja annak értékes tápanyagait.

A szennyvízzel való öntözés során ismernünk kell a talajok és az alattuk levő kőzetek szemcseeloszlási viszonyait, vízáteresztő képességét és a bennük (alattuk) tározódó talajvíz legfontosabb adatait.

A *kötött, rossz vízvezető* talajok nagy adszorpciós képességük révén jól elősegítik a szennyvíz tisztulását, azonban már kis vízmennyiség hatására levegőtlenekké válnak, s az oxidáció — öntözés után — hosszabb ideig szünetel.

A *homoktalajokon* nagy mennyiségű szennyvíz szűrődhet át, azonban az adszorpciós lehetősége kizárt, vagy minimális.

A *középkötött és a kötött vályogtalajok* aránylag nagy vízmennyiség befogadására képesek, adszorbeáló képességük megfelelő és mivel hézagterfogatuk a levegő számára is nyitva marad, kielégítő a biológiai tisztítókéességük is.

6. 6. 5. Állattartó telepek hígtrágyájának hasznosítása

Az intenzív mezőgazdasági termelés, az egyre növekvő mennyiségű műtrágyák dacára sem nélkülözheti a szervesanyag tartalmú trágyák alkalmazását. A mezőgazdasági nagyfokú gépesítése, a műtrágyák növekvő mennyiségben történő alkalmazása fajlagosan növekvő termelést eredményez ugyan, azonban előnytelenül változik meg a talaj szerkezete, víz- és ionmegkötő képessége.

A talajba visszajuttatott, megfelelően lebontott szerves trágyának és az abban levő, illetve abból keletkező humusznak hosszantartó biológiai, kémiai és fizikai többlethatása van, amely a nitrogén-foszfor-kálium tartalom többlethatásán túlmenően talajszerkezet javítást eredményez.

Hosszú ideig az a divatos felfogás uralkodott, hogy a mezőgazdasági többlettermeléshez elegendő az optimális formában és mennyiségben biztosított műtrágya és víz (természetesen a gépesítés, intenzív fajták, növényvédőszer stb. mellett). Ez bizonyos határon belül igaz is, azonban — nálunk fejlettebb mezőgazdasági termeléssel rendelkező országokban — már sok helyen a talajszerkezet nagyfokú leromlása jelentkezett, és rendkívül megnőtt az érdeklődés a komposztrágyák iránt.

Hazai mezőgazdaságunkban — ha lassan is — de megindult az a törekvés, amely a talajok szervesanyagtartalmának növelését kívánja szolgálani. E célok érdekében fejlesztik az állattartó telepek trágyájának hasznosítását.

Az intenzív, gépesített, alomnélküli, állattartásnál keletkezett *fekália* hasznosítását elsősorban a növénytermesztésben és a halastavaknál tervezik, szétválasztással vagy anélkül. A szétválasztás során vibrációs rostával, szűrővel kombinált ülepitővel különítik el a szilárd fázist a folyékonytól. A hígtrágyák tápanyagtartalma igen jelentős. Az agrár — és higiénikus szakértők együtt keresik az összes feltételeknek legmegfelelőbb kezelési eljárást.

A hígtrágyás öntözés alkalmazása esetén — a szennyvizes öntözéshez hasonlóan — ismerünk kell a talajok és az alattuk levő kőzetek szemcseeloszlási viszonyait, vízáteresztő képességét és a bennük (alattuk) tározódó talajvíz legfontosabb adatait.

Mind a szennyvízzel, mind a hígtrágyával történő öntözés nagy veszélyforrást jelent, és állandó kontrollt igényel. Véleményem szerint mindenütt talajvízmegfigyelő kútsort kellene telepíteni, az öntözött objektumoktól a talajvízáramlás irányában. A kutak elrendezésének elvi módozatait ki kellene dolgozni. A kutak ellenőrzői a földtan szakemberei lehetnének.

6. 7. Agrotechnika

Az agrotechnika fejlődésével a talaj- és kőzetfizikai jellemzők egyre nagyobb jelentőség-re tesznek szert. Vizsgálatuk a gépesítés tervezésének egyik fontos alapja, segítségükkel a gépi igénybevétel utáni várható talajállapot előre jelezhető.

A kőzetfizikai vizsgálati adatok fontos értékeket adnak a talaj agyagosságára, művelhetőségére és a gépesítés lehetőségére. További felhasználhatósági területük még az is, hogy tájékoztató adatokat adnak esetleges mezőgazdasági beruházások felvetéséhez. Ilyen típusú vizsgálatok végzése, a korrelációs- és felhasználási lehetőségek további kutatása, mindhárom alaptudomány és egyben természetesen az agrogeológia fontos feladata.

6. 8. Agrogeológiai térképezés

A mezőgazdasági termelés a jelenleginél tudományosabb alapokra helyezését jelentősen elősegítené, a földtani-talajtani-agrokémiai tudományok legújabb eredményeit figyelembe vevő agrogeológiai térképsorozat elkészítése. A térképlapokat végső soron az ország teljes területére el kellene készíteni, azonban erre sem anyagi fedezet, sem kapacitás jelenleg nem áll rendelkezésre. A munka elvégzése ott indokolt, ahol — hasonlóan az építésföldtani térképezés során meghonosodott gyakorlathoz — bizonyos kisebb területeknek meghatározott irányban és cél érdekében történő megkutatása a feladat. Országos jellegű térképezési munka korlátozott célkitűzésekkel, bizonyos speciális esetekben jöhet létre, ilyen például az *új, korszerű, komplex földértékelés kérdése*.

A munkát mindenképpen mintaterület kidolgozásával kellene kezdeni, majd ennek tudományos és gyakorlati szempontok szerinti zsűrizése után lehetne a munka metodikáját végleges formába önteni.

A későbbiekben részletezendő térképezési munka, illetve térképváltozatok bizonyos hányada a *MÁFI Síkvidéki osztályának munkája keretében már elkészült*. Egyrésze már nyomtatásban is hozzáférhető, másik része kéziratban áll rendelkezésre.

Az elkészítendő térképváltozatok a következők lehetnek:

1. Földtani térkép, a talaj alatt közvetlenül települő kőzeteket és azok legfontosabb adatait ábrázolja. *Változatos „alapkőzet” esetén itt egymástól teljesen eltérő korú és kőzettani összetételű kőzetek kerülhetnek egymás mellé.*

2. Genetikus talajtani térkép.

3. Morfológiai térkép, szükség esetén több térképváltozattal. Elsősorban a lejtő- és eróziós viszonyok ábrázolása szükséges.

4. Hidrológiai térkép.

5. Agrohidrogeológiai térképek. Javasolt térképváltozatok (szükség szerint):

a) Talajvíz sokévi átlagos mélysége a felszín alatt,

b) Talajvíz átlagos mélységének tengerszintfeletti magasságát ábrázoló térképváltozat,

c) Talajvíz maximális szintje,

d) Kapilláris víz magassága a talajvíz felett,

e) Szivárgási irányok térképe,

- f) Vízáteresztőképességi térkép,
 g) A talajvíz kémiai összetétele,
 h) A talajvíz pH értékei és redox viszonyai.

6. Észlelési térkép,
7. Tápanyagellátottsági térkép(ek),
8. Talajfizikai térkép(ek)
9. Talajkémiai térkép(ek),
10. Tápanyagforgalmi térkép(ek),
11. Talajjavító nyersanyagokat ábrázoló térkép,
12. Mikroelem térkép,
13. Földtani szelvények,
14. Agrokémiai szelvények,
15. Agromechanikai szelvények,
16. Agrohidrogeológiai szelvények.

A 7—16. számú változatoknál az elkészítendő alváltozatokat a földtani-talajtani saját-ságok szabják meg. Hegyvidéki-, dombvidéki- és síkvidéki területeken, az eltérő földtani-, talajtani- és morfológiai viszonyok más-más térképváltozatok (diagramok, szelvények) elkészítését teszik szükségessé. Ezeknek további — fentieknél részletesebb — kidolgozása az egyik legfontosabb jövőbeni feladat.

Az 1—2. számú változatokhoz a legkorszerűbb, a célnak legjobban megfelelő, *rendelke-zésre álló, meglevő* térképeket kellene felhasználni.

A térképezési munkát hatékonyan földtani-talajtani-agrokémiai szakemberekből álló munkacsoport végezhetné.

6. 9. K ü l s z í n i b á n y á s z k o d á s

Az Állami Gazdaságok, Mezőgazdasági Termelőszövetkezetek, Szakszövetkezetek gazdálkodását jelentősen segíti az általuk folytatott kő-kavics-homok-agyag-lápföld felszíni bányaművelése. Ennek felkutatói, részben hatósági engedélyezői és az ásvány-vagyongazdálkodás ellenőrzői is a geológusok. A kitermelt nyersanyag mennyisége országos mértékkel is a népgazdasági építkezések anyagigényének jelentős hányadát képezi.

7. Összefoglalás

A földtani tudományoknak a mezőgazdasági kérdések megoldásához való kapcsolódását és egyben az új típusú mezőgazdasági földtan kialakítását alapvetően két körülmény sürgeti:

- a magyar mezőgazdaság ma a fejlődésnek olyan szakaszára jutott, amikor már nem a mindenáron való több termelés a cél, hanem előtérbe került annak részletes elemzése, hogy ez mibe kerül. Ma már *alapvető a termelés gazdaságossága*. Emellett a jelenlegi magas szintről továbblépni már csak a legújabb tudományos eredmények széleskörű alkalmazásával lehet, és itt nemcsak az agrártudományokra gondolok, hanem minden olyan más tudományra, amely eredményeit hasznosítani lehet. A GEOLÓGIA pedig ezen tudományágak közé sorolható.
- a műtrágya *nyersanyag*, a mezőgazdaság *késztermékeket* állít elő. Világtendencia, hogy a nyersanyagok ára gyorsabban nő, mint a késztermékeké. Ha még figyelembe vesszük azt is, hogy a felhasznált műtrágyák egyrészt „kemény valutáért” importáljuk nyilvánvalóan elsőrendű fontosságú a rendelkezésre álló *természetes nyersanyagok* minél nagyobb mértékű igénybevétele. Ezek megkutatása, sokoldalú anyagvizsgálata, regionális feldolgozása pedig földtani feladat.

Fentiek érdekében az *új típusú mezőgazdasági földtan* legfontosabb feladatait az alábbi témakörök kutatásában látom:

- A talajképző kőzet és a talajképző tényezők kölcsönhatásának vizsgálata, befolyásuk a keletkező talajokra
- A vízföldtani folyamatok és a talajképződés kölcsönhatásának vizsgálata
- A talaj alatti rétegek ásványtani-kőzettani-földtani-hidrogeológiai jellemzése
- A talajtermékenység aktuális és perspektívikus alakulása a földtani-vízföldtani-talajásványtani-talajtani- és agrokémiai folyamatok hatására
- A sóforgalom törvényszerűségeinek földtani-vízföldtani-talajtani-talajásványtani- és agrokémiai szempontból történő vizsgálata
- Agrogeológiai tárgyú geokémiai kutatási irányok és módszerek kidolgozása
- Talajásványtani kutatómunka annak tisztázására, hogy milyen kapcsolatot áll fenn egyrészt a tápanyag mállási bomlástermékekből történő létrejötte, a tápanyag megkötése, és a tápanyagszolgáltató képesség, másrészt a talajásványok összetétele és mállottsági foka között
- Hazai termőtalajtípusok tájegységenkénti agyagásványkataszterének felvétele, további vizsgálatok megtervezése, mezőgazdasági célú agyagásványkutatás megindítása, az adatok komplex geokémiai-talajtani-agrokémiai értelmezése
- Agrohidrogeológiai kutatások végzése, majd ezek alapján a káros agrohidrogeológiai folyamatok előrejelzése. Ennek érdekében: kritikus talajvízszinteket ábrázoló térképváltozatok készítése, talajvízszint-megfigyelés és a kritikus szint megközelítésének vagy elérésének előrejelzése, részben a meglévő talajvízmegfigyelő hálózat felhasználásával, részben pedig annak bővítésén keresztül
- Hazánk javításra szoruló talajainak valamint azok legfontosabb talajtani-agrokémiai jellemzőinek térképrevitel
- Talajjavító nyersanyagkataszter készítése, feltüntetve az egyes kőzetfélések helyét, legfontosabb földtani-geokémiai adatait
- Szervetlen- és szerves talajjavító nyersanyagok fel- és megkutatása, településének, mennyiségi- és minőségi adatainak tisztázása, térképezési- és fúrási munkák, valamint laboratóriumi vizsgálatok végzése által
- Talajjavítással kapcsolatos szabadföldi kísérletek végzése
- Mikroelemkutatással kapcsolatos geokémiai kutatómunka végzése
- Hazai termőtalajtípusok tájegységenkénti mikroelemkataszterének felvétele, kutatás új lelőhelyek után, új technológiai eljárások figyelemmel kísérése, támogatása
- Regionális talajmeliorációs tervek előkészítését és tervszerű keresztülvitelét szolgáló földtani kutatási módszerek kidolgozása
- Talajvédelemmel kapcsolatos kutatások, ennek keretében: talajerózió tanulmányozása, káros folyamatok előrejelzése
- Erdőtelepítések megalapozását szolgáló agrogeológiai előkutatások, földtani-talajtani-hidrogeológiai vizsgálatok végzése
- Mezőgazdasági területek rekultivációjának támogatása
- Az agrohidrogeológia környezetvédelmi vonatkozásainak feltárása
- Szennyvízöntözéssel és állattartó telepek hígrágyájával történő öntözési módszerek földtani-talajtani-agrokémiai alapjainak kidolgozása
- A mezőgazdaság tervszerű korszerűsítését elősegítő agrotechnikai vizsgálati módszerek kidolgozása
- Az agrogeológia mai feladatainak megfelelő korszerű agrogeológiai tér-

- képezési módszerek elméleti kidolgozása, térképváltozatok, magyarázók megtervezése. *Nem azonos sem a földtani- sem a talajgenetikus térképezéssel, azokat nem helyettesíti, hanem azokat feltételezi és azokra épít.*
- *Módszertani kérdések:* szükséges lenne kialakítani az agrogeológiai kutatás előírásait. Meg kellene határozni:
 - a térképszerkesztési alapelveket,
 - a laboratóriumi vizsgálatok fajtáit, metodikáját,
 - a kutatási programkészítés előírásait,
 - az összefoglaló jelentés előírásait,
 - a kutatási módszereket,
 - a dokumentálás módszereit,
 - más egyéb előzőekben nem érintett módszertani kérdéseket, problémákat
 - *Oktatási kérdések:* lehetőség szerint növelni kellene a felsőoktatásban a földtani intézményeknél a talajtani tárgyak, a talajtani intézményeknél a földtani tárgyak oktatásának korszerűségét, hatékonyságát
 - *Továbbképzés:* az agrogeológia iránt érdeklődő földtani- és talajtani szakemberek részére szakmai továbbképző tanfolyamokat kellene szervezni. Ennek tananyagát nagy gondnal kellene összeválogatni, majd sokszorosítva megjelentetni.
 - *Szervezési feladatok:* helyes lenne a Magyarhoni Földtani Társulat és a Talajtani Társaság bevonásával a legfontosabb szakmai kérdések megvitatására ankétokat, kerekasztal megbeszéléseket, vitaüléseket szervezni. Indokolt lenne a megfelelő szakfolyóiratokban minél több agrogeológiai tárgyú szócikk megjelentetése.
 - *Nemzetközi helyzet felmérése:* szükségesnek tartanám tárgyban külföldön megjelent legfontosabb szakkönyvek, szakfolyóiratok beszerzését, esetleges lefordíttatását vagy megrendelését, ezáltal a nemzetközi ilyen irányú tudományos eredmények megismerését és felhasználását. Indokolt lenne azokkal az országokkal, ahol az agrogeológia tudományát korszerű, fejlett szinten művelik, együttműködési megállapodásokat kötni, oda tanulmányutakat szervezni
 - Feltétlenül szükséges lenne az AGROGEOLOGIA tárgykörének és elméleti alapjainak részletes kidolgozása és szakkönyv formájában történő kiadása. Erre vonatkozóan *munkabizottságot* kellene létrehozni.

A Börzsöny hegységi andezit fekvőjében található üledékek nannoplanktonja

Báldiné dr. Beke Mária*

(2 ábrával, 2 táblázzal, 4 táblával)

1. Bevezetés

A Börzsöny hegység földtani feldolgozásához kapcsolódva 1976—78 évek között több fúrás nannoplanktonjának feldolgozását végeztem el. A munka fő célja volt a rétegsor őslénytani megismerése, az egyes formációk nannoplanktonjának jellemzése, valamint a vulkanizmus kezdetének időpontját rögzíteni a nannoplankton zónációban.

A feldolgozás alapjául 13 fúrás és egy felszíni feltárás részletes anyagvizsgálata szolgált, összesen 310 db. mintában. A munka fénymikroszkóppal történt, melyet scanning elektron mikroszkópos vizsgálattal egészítettem ki.

A fúrások a hegység területén elszórva találhatók (1. ábra). A szelvények rétegsorát összevontan, formációk szerint ábrázoltam (2. ábra), ezekhez felhasználtam elsősorban a MÁFI Adattárában található terepi rétegsorokat, valamint egyéb kéziratot és publikált adatokat. A vulkanizmus kezdetének, vagy a vulkanit-fekvővonalnak helyét valamennyi fúrásnál BALLA és KÖRÖPÁS (1978) jelentésével azonos módon jelöltem ki. A mélyebb oligocén harántoló fúrások szelvényét BÁLDI T.-tól vettem. Az egyetlen felszíni szelvény vizsgálati anyaga BÁLDI és KÖKAY (1970) által makrofaunára feldolgozott feltárásból származik.

A vizsgálat tárgyát jelentő üledékes sorozat a kristályos vagy triász alaphegységi fekvőtől a vulkáni összletig terjed. Ezt BALLA és KÖRÖPÁS (1978) tovább nem tagolják: egységesen mint alsó molaszösszletet említik, szemben a vulkanitot fedő ún. felső molaszszal. Ezt az összevonást, a kiscelli agyagtól az alsóbádeni tufitig terjedő összlet térképezés folyamán nehezen tagolható voltával indokolják. Rétegtani-őslénytani jellegű munkák korábban is adtak faunisztikai tagolásra példát (pl. BÁLDI, MEZNERICS és NYÍRÓ 1965) azonban a képződmények térképezéssel kapcsolatos nyomkövetése nem volt feladatuk.

Jelen munka célja egy, a területről eddig részletesen nem vizsgált ősmaradványcsoport segítségével jellemezni az egyes formációkat, jobb felismerhetőségük elősegítése érdekében.

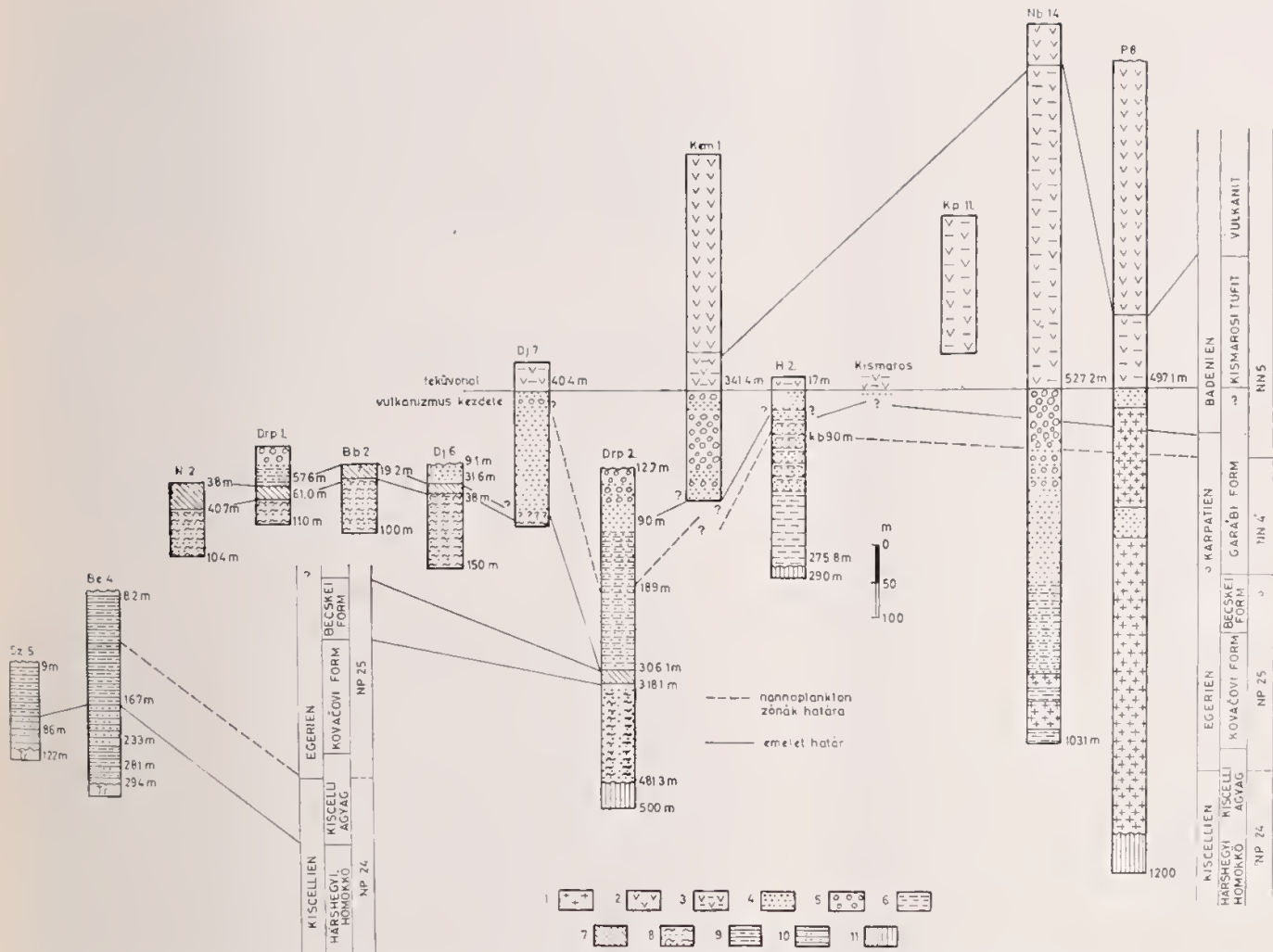
Munkámban a *Paratethys regionalis* emeleit használom, a rétegtani egységeket formációként tárgyalom, bár a használt formációk közül néhány még nem felel meg az elfogadott gyakorlatnak, így elsősorban a garábi slir formáció, kevésbé a kovácovi formáció, becskei formáció és a kismarosi tufit formáció, melyeket eddig a Börzsöny területéről nem használtak. A Rétegtani Albizottságok közeli állásfoglalása fogja ezeket a névhasználatokat megerősíteni vagy megfelelőbbel helyettesíteni. A nannoplankton zónációban MARTINI (1971) beosztását használom. Ebben az NP 24 magasabb oligocén, a németországi felsőrupélinek („Septarienton”), az NP 24 legfelső része és az NP 25 a kattinak felel meg (MARTINI és MÜLLER 1971, 1975). Az egerien vagy egri emelet valószínűleg a NP 24 felső részén kívül magában foglalja az NP 25 és NN 1 zónát is

* 1143 Budapest, Népstadion u. 14. MÁFI



1. ábra. A Börzsöny hegység térképészlete a feldolgozott fúrások feltüntetésével
 Fig. 1. Chart of the Börzsöny Mountains with the borehole locations indicated

(BÁLDI—BEKE 1975). Felső határa nannoplankton szempontjából nem tisztázott. Az NN 4 zónába egyértelműen beletartozik a karpatien legnagyobb része, sőt az otnngien is. Az NN 5 zóna a karpatien legtetetjén kezdődik, főleg alsó-badenien (BÁLDI—BEKE és NAGYMAROSY 1979). Az őslénytani-rendszertani alapot HAY (1977) munkája jelenti.



2. ábra. A feldolgozott fúrások összevont szeivénye. J e l m a g a r á z a t 1. Andezitdélér, 2. Vulkanai öszlet, 3. Átmeneti öszlet (vulkanai és üledékes), 4. Homok, aleurit („slir” is), 5. Kavics, 6. Agyag, agyaginárza („slir” is), 7. Tarka agyag, aleurit, 8. Aleurit, homok („slir” is), 9. Kiscelli agyag, 10. Hárshegyi homokkő, 11. Alaphegy (triász, vagy kristályos)

Fig. 2. Geological section of the boreholes processed. L e g e n d : 1. Andesite dike, 2. Volcanic complex, 3. Transitional complex (volcanic and sedimentary), 4. Sand and siltstone („schlier” too), 5. Pebble, 6. Clay and clay-marl („schlier” too), 7. Variegated clay and siltstone, 8. Siltstone and sand („schlier” too), 9. Kiscelli Clay, 10. Hárshegy Sandstone, 11. Basement (Triassic or crystalline)

2. A feldolgozott képződmények nannoplanktonja

2.1. Kiscellien

2.1.1. Hárshegyi homokkő

A hegység K-i peremén a triász alaphegységre települő hárshegyi homokkővet a Szendehely 5-ös és Berkenye 4-es sz. fúrásból vizsgáltam (I. táblázat), az előbbiből nannoplankton nem került ki. Mindkét fúrás őslénytanilag részletesen jellemezve van BÁLDI és társai (1976) munkájában, megállapítva a hárshegyi homokkőnek a kiscelli agyaggal közel azonos korát, a két képződmény összefogódását éppen a Berkenye 4. sz. fúrásban (233,0—281,0 m között alul és felül egyaránt hárshegyi homokkővel kiscelli agyag található). A képződmény NP 24 nannoplankton zónába sorolását a *Cyclicargolithus abisectus* (MÜLLER), *Reticulofenestra lockeri* MÜLLER és *Discolithina latelliptica* BÁLDI—BEKE fajokra alapozom (in BÁLDI és társai 1976).

2.1.2. Kiscelli agyag (legfelül már egerien korú)

A hárshegyi homokkővel azonos fúrásokban (I. táblázat) vizsgáltam a kiscelli agyagot is. A Berkenye 4. sz. fúrásban vastagsága kb. 160 m, a Szendehely 5. számúban kb. 80 m. A képződmény nannoplanktonját a következő gyakoribb fajok jellemzik:

- Discolithina latelliptica* BÁLDI—BEKE
- D. multipora* (KAMPTNER)
- Zygrhablithus bijugatus* (DEFL.)
- Coccolithus pelagicus* (WALLICH)
- Cyclicargolithus floridanus* (ROTH et HAY)
- C.* *abisectus* (MÜLLER)
- Reticulofenestra bisecta* (HAY et al.)
- R.* *lockeri* MÜLLER
- Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD)
- Sphenolithus moriformis* (BRÖNN. et STRADNER)

Ez a nannoplankton — hasonlóan a hárshegyi homokkőhöz — az NP 24 zónánál idősebb nem lehet. Korát a trópusi területeken zónajelző *Sphenolithusok* helyett általánosan használt *Cyclicargolithus abisectus* — mint belépő faj — szabja meg. A felsorolt fajok együttesen a nem trópusi fiatalabb oligocénre általában jellemzőek.

A kiscelli agyag magasabb részén a berkenyei fúrásban a kőzetfácies és nannoplankton társulás lényeges változása nélkül két fiatal faj előfordulása feltűnő. A *Sphenolithus delphix* BUKRY (46,6—49,4 m-ben) és a *Triquetrorhabdulus carinatus* MARTINI (54,3—57,2 m-ben) fajok alapján az NP 25 zónába kell sorolni itt a képződménynek ezt a részét. A *Triquetrorhabdulus carinatus* faj belépése az NP 25 zóna bázisán minden szerző által minden területen elfogadott és megállapított jelenség BRAMLETTE és WILCOXON (1967) munkássága óta. A *Sphenolithus delphix* BUKRY fajöltőjét kevesebb helyen rögzítették eddig, mind az oligocén—miocén határához közel: NP 25-NN 2 zónából (BUKRY 1973, SHAFIK és CHAPRONIERE 1978, MARTINI 1976).

A kiscelli agyagra jellemző az áthalmazott kréta és eocén fajok állandó, de ritka jelenléte.

A típusos kiscelli agyag átmenetét más egerien képződményekbe, eddig nem volt módom fúrási anyagban vizsgálni.

2.2. Egerien

A területen az egerien képződmények változatos kifejlődésben találhatók, azonban ezek nannoplankton alapján nem különíthetők el — pl. a slír és a glaukonitos homok — ezeket együttesen mint kovácovi formációt tárgyalom.

Nannoplankton tartalmú egerient vizsgáltam a Drégelypalánk 2. sz. fúrás mélyebb részén 318,1—481,3 m között (I. táblázat), a Nógrád 2. sz. f. (47,0—102,5 m), a Diósjenő 6. (46,0—135,7 m) és a Borsosberény 2. sz. fúrásokban (? 1,0—100 m) nagyobb vastagságban (I. táblázat), valamint a Drégelypalánk 1. sz. (60,0—109,7 m), Diósjenő 7. sz. (238,0—242,6 m) fúrásokban (I. táblázat) szintén miocén alatti helyzetben.

A meghatározott nannoplankton a gyakori kréta és eocén áthalmozás mellett a következő autochton fajokkal jellemezhető:

Discolithina multipora (KAMPTNER)

D. latelliptica (BÁLDI—BEKE)

D. enormis (LOCKER)

(jelenlétük általában gyakori és állandó, főleg a két előbbi fajé)

Helicopontosphaera euphratis (HAQ)

H. bramlettei (MÜLLER)

H. cf. compacta (BRAML. et WILCO.)

H. intermedia (MARTINI)

H. recta (HAQ)

(ezek a jellegzetes oligocén fajok a genuszban, megjelenésük mindig ritka, de azért valamelyik faj egy-két példánya általában előfordul)

Rhabdolithus pannonicus BÁLDI—BEKE

(jellegzetes miocén faj, de az egerienben, inkább a felső részén, már ritkán megjelenik)

Zygrhablithus bijugatus (DEFL.)

(egyik leggyakoribb, típusos paleogén faj)

Coccolithus pelagicus (WALLICH)

Cyclicargolithus floridanus (ROTH et HAY)

C. abisectus (MÜLLER)

(a két előbbi faj a leggyakoribb az egész társaságban, a *C. abisectus* lényegesen ritkább)

Reticulofenestra bisecta (HAY et al.)

R. lockeri (MÜLLER)

(mindig gyakori fajok)

Discoaster deflandrei (BRAML. et RIED.)

Braarudosphaera bigelowi (GRAN et BRAARUD)

Sphenolithus moriformis (BRÖNN. et STRADNER)

(sosem gyakoriak, a Discoasterek különösen ritkák).

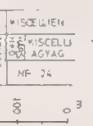
Különösen jellegzetes az áthalmozott fajok jelenléte az egerienre általában — nemcsak a Börzsöny hegység területén.

A Drégelypalánk 2. sz. fúrás rétegsorának alsó része (456,5 m-től lefelé) egy általam eddig nem ismert faj jelenlétével különül el az egerien képződményeken belül. A *Discolithina cf. amphitheatralis* LEVIN et SHERWOOD fajt É-Amerikából (Texas) a középsőeocénból írták le, kiemelve a kísérő mikrofauna és a képződmény sekély neritikus voltát (LEVIN és SHERWOOD 1971). Néhány egyéb faj előfordulása is eltér a kérdéses szelvényrészben: így itt lényegesen gyakoribbak a *Coccolithus copelagicus* (BRAML. et RIED.), *Cyclicargolithus abisectus* (MÜLLER) és a *Sphenolithus moriformis* (BRÖNN. et STRADNER) fajok is.

Bakonyi 4



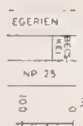
Szendreyi 5



Dérygyalok 2



Nagyd 2



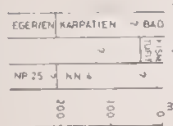
Dősgyök 6



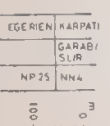
Borsberek 2



Dősgyök 7



Dérygyalok 1



Kismaros



- Chorizanthes mediterranea* (LOHMANN)
- Discolithina mulligera* (KAMPNER)
- Discolithina normis* LOCKER
- Discolithina sylvana* LOCKER
- Discolithina pulchra* (DEFL.)
- Discolithina rotelliplica* BALDI-BERE
- Discolithina clomphastrotis* LEHN et SHERWOOD
- Helicopontaspis recta* (HEG)
- Helicopontaspis euvaris* (HAG)
- Helicopontaspis drometel* (MÜLLER)
- Helicopontaspis compacta* (BRAML et WILC)
- Helicopontaspis romphri* MAY et MÜLLER
- Helicopontaspis bellii* BURRY et BRAML
- Helicopontaspis ampligera* (BRAML et WILC)
- Rhabdellus pomphus* BALDI-BERE
- Zygodellus sylvanus* (DEFL.)
- Coccilithus peregrinus* (MULLICH)
- Coccilithus rotundus* KAMPNER
- Cyclococcolithus rotundus* (MULLER et BRAML)
- Cyclococcolithus rotundus* (KAMPNER)
- Cyclococcolithus lundani* (ROTH et MAY)
- Cyclococcolithus obscurus* (MÜLLER)
- Chomatilithus alius* BURRY et PERCIVAL
- Reticulaster bisectus* (MAY et MÜLLER)
- Reticulaster lockeri* (MÜLLER)
- Reticulastero* *il garineri* ROTH et MAY
- Reticulastero pseudosubmicus* (GÄRTNER)
- Discoster bellandri* BRAML et RIED
- Discoster variabilis* MARTINI et BRAML
- Discoster* *il bulgare* GÄRTNER
- Discoster ceteris* MARTINI et BRAML
- Discoster bigelowi* (GREEN et BARBARO)
- Sphenotholus maritimus* (BRAML et STRÖGER)
- Sphenotholus delphii* BURRY
- Sphenotholus canalicus* BLUM
- Sphenotholus parviventris* BRAML et WILC
- Sphenotholus pseudorogatus* BRAML et WILC
- Sphenotholus heteromorphus* DEFL.
- Sphenotholus caprearinus* BURRY et PERCIVAL
- Trigonotholus carinatus* MARTINI
- *il micetozoa* (*Diatoma* etc.)

11 - o loy megalodorsus burmyan
 11 - o loy szepren udason
 0 m - o loy dancemaz il
 11 - o loy rite
 11 - o loy qvora

Nannoplankton alapján a korbeli (zónabeli) elkülönítést nem látom indokoltnak, az eltérés okát sokkal inkább fáciesbeli okokra vezetem vissza — a *Discolithinák* általában partközeli, esetleg csökkentsósvízi körülményeket kedvelnek — ezt azonban a bentosz fauna inkább kell hogy tükrözze.

2.3. Nannoplankton mentes rétegek (becskei formáció)

A nannoplankton tartalmú oligocén rétegek fölött — és a biztos miocén, általában meghatározhatóan karpatien üledék alatt — legtöbbször megállapítható egy olyan rétegszakasz, mely gyakran biztosan szárazföldi, helyenként kőszénnyomos, zömmel faunamentes. Erre használok a HÁMOR (1974) által javasolt „becskei formáció” nevet.

A becskei formáció az egyes fúrásokban nem azonosan jelentkezik. A Drégelypalánk 2. sz. fúrásban 306,1—318,1 m között jelzi a terepi rétegsor (KORPÁS, CZAKÓ), ezek a minták nannoplanktont nem tartalmaznak.

A Nógrád 2. sz. fúrásból csak szakaszonként vett mintákat vizsgáltam, 8,5—16,5 m között nannoplanktont nem találtam, ez a szakasz HÁMOR G. (1971) terepi rétegsora alapján a becskei formációba tartozik. Mélyebben, 47,0 m-től lefelé a minták között üres és nannoplankton tartalmú egyaránt található (I. táblázat).

A Borsosberény 2. sz. fúrás HÁMOR G. (1973) szerint a becskei összletben indult, és 19,2 m alatt egerien slírben folytatódott. Nannoplanktont azonban 19,2 m fölött is tartalmaz, így ennek a szakasznak formációbeli helyzete nem egyértelmű (I. táblázat).

A Diósjenő 6. sz. fúrás miocén (SZEMEREI H., 1974) adattári rétegsora sz. karpatien alatt tarka agyagot harántolt, itt nannoplanktont nem találtam, 46,0 m-től azonban már a szokásos fajokkal jellemezhető az egerien (I. táblázat).

A Diósjenő 7. sz. fúrásból (I. táblázat) mintákat csak szakaszosan vizsgáltam, 198,0—205,1 m között biztosan miocén, legalább karpatien nannoplanktont találtam (*Sphenolithus heteromorphus*, *Helicopontosphaera kamptneri*, *H. sellii*, *Coronosphaera mediterranea*), mintahiány után 238,0—242,6 m vizsont már egerienné bizonyult. Korábban ebből a fúrásból az oligocént sokkal magasabb szintben is feltételezték (CSILLAGNÉ [1974] terepi feldolgozás, NAGYNÉ GELLAI Á. mikrofauna alapján).

A Drégelypalánk 1. sz. fúrásban karpatien slír (HÁMOR [1973] szerint 51,6 m-ig) alatt a terepi rétegsor becskei formációt jelez, 60 m-től lefelé azonban van nannoplankton, mely 96,5 m alatt már valamivel gazdagabbá válik.

Részletes elemzés alapján tehát a karpatien alatt nem nagy vastagságban nannoplankton mentes képződmény található. Helyenként azonban nannoplankton található mikrofauna mentes, tarka agyagos kifejlődésben is (pl. Drp. 1. 60—70 m). Ez a nannoplankton azonos az egyébként egerienből is ismerttel.

Meg kell jegyezni, hogy a coccolithokon az esetleges áthalmozódás — éppen igen kis méretük miatt — nem hagy olyan felismerhető nyomokat, pl. koptatottság, amit már a Foraminiferákon is láthatunk. Tehát az üledék lehet fiatalabb is, esetleg. Egyetlen szelvényben sem találtam olyan nannoplanktont, mely az egeriennél fiatalabb, vagy a karpatiennél idősebb fajokat tartalmazna.

2. 4. K a r p a t i e n

A hegység területén nagy elterjedésben, részben oligocén, részben közvetlenül kristályos alaphegység fölött található karpáti üledékek. Nannoplankton tartalmú képződményt a következő fúrásokból vizsgáltam: Drégelypalánk 1. (36,5—51,0 m) Drégelypalánk 2. (189,0—306,1 m), Hont 2. (95,5—218,0 m — mélyebben nem vizsgáltam), Diósjenő 6. (15,5—24,0 m) és Diósjenő 7. (?—205,1 m).

A legjobban értékelhető karpáti rétegsort a Drégelypalánk 2. sz. fúrás tárta fel. 189,0—306,1 m között slír fáciesben igen gazdag a nannoplankton (I. táblázat), jellemzi a

Coronosphaera mediterranea (LOHMANN)
Helicopontosphaera kamptneri HAY et MOHLER
H. ampliaperta (BRAML. et WILC.)
Cyclococcolithina leptopora (MURR. et BACKM.)
Reticulofenestra pseudumbilica (GARTNER)
Sphenolithus heteromorphus DEFL.

fajok együttes, állandó és általában gyakori előfordulása. A *Helicopontosphaera ampliaperta* és *Sphenolithus heteromorphus* fajok együttes előfordulása definiálja az NN 4 zónát. 189,0 m fölött, miután innen már a *Helicopontosphaera ampliaperta* — mint NN 4 zónajelző — hiányzik, az NN 5 zónába sorolható a fokozatosan durvuló szemmagyságú törmeléken sorozat.

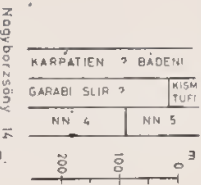
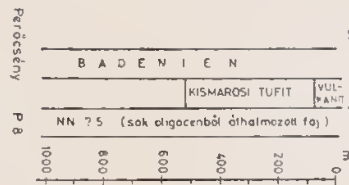
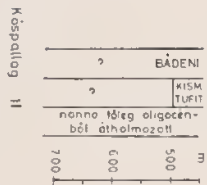
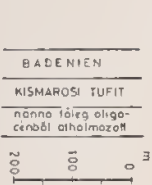
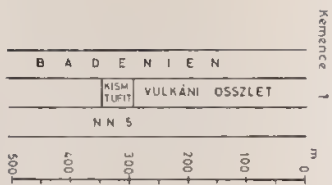
Hasonló rétegsort tárt fel a Hont 2. sz. fúrás is, bár nannoplanktonja szegényesebb (II. táblázat). Így a két zónajelző faj (*H. ampliaperta* és *S. heteromorphus*) előfordulása is ritkább, mint a Drp. 2. sz. fúrásban. Az NN 4 zóna felső határát a *Helicopontosphaera ampliaperta* biztos legfelső előfordulásánál vontam meg.

E két fúrásbana kárpáti emelet felső részén erősen diatomás rétegek vannak. A Drp. 2. sz. fúrásban 108,5—110,0 m-ban csak Diatomák és egyéb kovavázak maradványok találhatóak coccolithok nélkül, míg a Hont 2. sz. fúrásban 17,0—28,0 m, 74,0—105,0 m, és 132,6—133,0 m közötti részen a coccolithok és Diatomák együttesen fordulnak elő.

A Drégelypalánk 1. sz. és Diósjenő 6. sz. fúrásokban a *Helicopontosphaera ampliaperta* nem fordult elő — feltehetőleg az eleve ritkább fajt nem sikerült megtalálnom. Ennek ellenére az NN 4 zónába sorolom, a Drp. 2. sz. fúráshoz kapcsolható őslénytani analógiák, a *Coronosphaera mediterranea* nagy gyakorisága, a *Helicopontosphaera kamptneri*, *H. sellii*, *Sphenolithus heteromorphus* előfordulása alapján. A Drp. 1. sz. fúrásban ez a kérdéses mélység (36,5—51,0 m) HÁMOR G. (1973) terepi rétegsora alapján is kárpáti slír.

A Diósjenő 7. sz. fúrás terepi rétegsora (CSILLAGNÉ 1974) oligocénnek van feltüntetve 52, 8 m-től lefelé. Értékelhető makrofaunát 49,7 m-től lefelé nem tartalmaz (BOHNNÉ: jelentés, MÁFI Adattár), mikrofaunája szegényes felső-oligocén (NAGYNÉ GELLAI Á. jelentés, MÁFI Adattár). Nannoplankton vizsgálata csak szórványosan történt — így 69,5—198,0 m között nem vizsgáltam a fúrást. De a 198,0—205,1 m közötti minta nannoplanktonja egyértelműen jellegzetes karpáti (I. táblázat), az előbb is felsorolt fajok alapján. Alatta azonban 238,0—242,6 m-ben (talpig) nannoplankton alapján is egeriennel talált képződmény van.

A Diósjenő 6. sz. fúrásban egyértelműen karpáti üledékekben (SZEMEREY H. 1974 terepi rétegsora, BOHNNÉ gazdag molluskafauna, K. LAKY I. mikrofauna) a nannoplankton igen kevés és jellegtelen (I. táblázat).



Hort 2

- Caronospaera mediterranea* (LOHMANN)
Discolithina multipora (KAMPFNER)
Discolithina enormis LOCKER
Discolithina pygmaea LOCKER
Discolithina pulchra (DEFL)
Discolithina tatei BALDI-BEKE
Discolithina et amphitheatri LEVIN et SHERWOOD
Helicopontospaera recta (HAG)
Helicopontospaera euphratis (HAG)
Helicopontospaera bramleti (MÜLLER)
Helicopontospaera et complicata (BRAML et WILC.)
Helicopontospaera kampfneri HAY et MOHLER
Helicopontospaera sellii BURRY et BRAML
Helicopontospaera amplipecta (BRAML et WILC.)
Rhadinolithus pannonicus BALDI-BEKE
Zygrhabillithus bijugatus (DEFL)
Coccolithus pelagicus (WALLICH)
Coccolithus radiatus KAMPFNER
Cycloaccolithina (epitaxia) MURR. et BLACKM.
Cycloaccolithina ratula (KAMPFNER)
Cyclargolithus floridanus (ROTH et HAY)
Cyclargolithus obseclusus (MÜLLER)
Chiasmolithus altus BURRY et PERCIAL
Reticulitenestra bisecta (HAY et AL.)
Reticulitenestra lockeri (MÜLLER)
Reticulitenestra et gartneri ROTH et HAY
Reticulitenestra pseudumbilica (GARTNER)
Discoaster deflandrei BRAML et RIED
Discoaster vorobilli MARTINI et BRAML
Discoaster et avipagus GARTNER
Discoaster et exilis MARTINI et BRAML
Braarudosphaera bigelowi (GRAN et BRAARUD)
Sphenolithus mariformis (BRÖNN et STRADNER)
Sphenolithus delata BURRY
Sphenolithus conicus BURRY
Sphenolithus predistenius BRAML et WILC.
Sphenolithus pseudoradiatus BRAML et WILC.
Sphenolithus heteromorphus DEFL.
Sphenolithus copricornutus BURRY et PERC.
Triquetranobolus carinatus MARTINI
Lophosphaera maxima (HAG) (Diploma etc.)

2.5. Badenien

A kárpáti és bádeni emelet határa nannoplankton zónahatárral nem esik egybe, így a két emelet elhatárolása is más őslénytani vagy rétegtani szempontok alapján történt. A badenien legalsó része általában durva törmelékes, kavics és homok, nannoplanktont ritkán tartalmaz, egyéb ősmaradvány sem mindennyit fordul elő. Szegényes nannoplankton társulás esetében, az NN 4 és 5 zónák nem különíthetők el biztosan, ilyen esetben a két emelet felismerése és elkülönítése esetenként nem lehetséges.

2.5.1. A vulkáni összletnél idősebb üledékek

A vulkáni összlet alsó határának — fekvővonal — BALLA és KÖRPÁS (1978) a szórt vulkáni anyag nagy mennyiségű megjelenését, mint isokron szintet tekinti. Valamennyi feldolgozott fúrás esetében a fekvővonal szintjét rögzítették, így a 2. ábrán ezek szerepelnek. A vulkanizmus kezdeténél idősebb, de már bádeni rétegsort a következő fúrások harántolták: Drégelypalánk 2. (12,7—90,0 m) Hont 2. (17,0—?), Kemence 1. (341,4—500,0 m talpig), Diósjenő 7. (40,4—?).

A Nagyborzsöny 14. és Perőcsény 8. sz. fúrások a fekvővonal alatt több-kevesebb utólag benyomult vulkáni anyagot harántoltak, ezek az üledékek a magmától megpörkölődtek, ősmaradványt általában alig tartalmaznak, helyenként kevés coccolith — mint legtovább megmaradó kalcit — azonban megőrződött. A bennük található coccolithok jelentős része áthalmazott, a környező oligocén térszín lepusztulásából került az üledékbe.

A Nagyborzsöny 14. sz. fúrás (II. táblázat) legmélyebb szintjében 1030,0 m-ben a meghatározott *Coronosphaera mediterranea* (LOHMANN) és *Sphenolithus heteromorphus* DEFL. fajok előfordulása alapján NN 4 vagy 5 zónába tartozik, az üledék, pontosabban a gyér nannoplankton miatt nem határozható meg.

A Perőcsény 8. sz. fúrás (II. táblázat) nannoplanktonja még szegényesebb, szinte kizárólag áthalmazott — illetve hosszú fajlőtőjű — fajokból áll, a 696,5 m mélységben talált *Sphenolithus ? heteromorphus* DEFL. utal fiatalabb korra — bár nem lehetetlen a teljes nannoplankton áthalmazott volta sem.

A Drégelypalánk 2. sz. fúrás felső része (12,7—90,0 m) KÖRECNÉ LÁKY I. szerint partközeli alsóbadenien, amphisteginás mikrofaunát tartalmaz. Nannoplanktonja (I. táblázat) a karpatiénál szegényesebb,

Helicopontosphaera kamptneri HAY et MOHLER
H. sellii BUKRY et BRAML.
Coccolithus pelagicus (WALLICH)
Cyclococcolithina leptopora (MURR. et BLACKM.)
Sphenolithus heteromorphus DEFL.

fajok előfordulása jellemzi. A két emelet határán néhány mintában hiányoznak a coccolithok.

A Hont 2. sz. fúrás nannoplanktonja (II. táblázat) nem túl gazdag, a kárpáti és bádeni emelet határán változás nem észlelhető.

A Diósjenő 7. sz. fúrásban (I. táblázat) a kismarosai tufit alatt gyér és zónára nem jellemző nannoplankton található.

A Kemence 1. sz. fúrásban mélyen a fekvővonal alatt 487,5—494,8 m között (II. táblázat) elég szegényes nannoplankton található, a

Coronosphaera mediterranea (LOHMANN)
Helicopontosphaera kamptneri HAY et MOHLER
H. sellii BUKRY et BRAML.
Coccolithus pelagicus (WALLICH)
Reticulofenestra pseudoumbilica (GARTNER)

fajok jelenlétével. Zónajelző fajok ebben nincsenek, de a *Coronosphaera mediterranea* és a gyakoribb *Helicopontosphaera*ák, főleg a *H. sellii* alapján karpatinénél idősebb kora kizárható, sőt ezek alapján a Drégelypalánk 2. sz. fúrás felső részével — alsóbadenien — jól azonosítható.

2.5.2. Kismarosi tufit

BÁLDI és KÓKAY (1970) Kismaroson felszíni feltárásból gyűjtött molluszkafauna alapján rögzítették a tufaszórás kezdetének idejét: ebből a feltárásból újragyűjtve a mintákat, végeztem vizsgálatokat.

A kőzetanyag főleg tufából áll, kisebb részben durva törmelékes, nannoplankton részére nagyon kedvezőtlen, áthalmazott fajokat azonban nem tartalmaz. A következő alakokat határoztam meg (I. táblázat):

Coronosphaera mediterranea (LOHMANN)
Helicopontosphaera kamptneri HAY et MOHLER
H. sellii BUKRY et BRAML.
Coccolithus pelagicus (WALLICH)
Cyclicargolithus floridanus (ROTH et HAY)
Diatoma töredék

Ez a kis egyedszámú együttes a *Helicopontosphaera*-k és *Coccolithus pelagicus* relative nagyobb gyakoriságával legjobban a Drégelypalánk 2. sz. fúrás felső szakaszának nannoplanktonjára hasonlít (I. táblázat 12,7—90,0 m). Kismaroson szintjelző fajokat nem találtam, a rétegtani helyzet azonban azonos a drégelypalánki fúrásban levővel: alsóbadeni, NN 5. Ehhez hasonló a Kemence 1. sz. fúrásban a vulkanit alatt talált nannoplankton is.

Néhány más fúrásban, mely a kismarosi tufitot harántolta, nannoplanktont vagy egyáltalán nem találtam, vagy nagyon gyéren és csak áthalmazott fajokat. Így a Kemence 1. sz. fúrásnak ez a szakasza nannoplanktonra meddőnek bizonyult (II. táblázat).

A Perőcsény 8. sz. fúrásból (II. táblázat) 498,7—499,3 m-ből jellegtelen, gyér, de talán autochton miocén együttest mutattam ki. A Nagyörzsöny 14. sz. fúrásban (II. táblázat) 58,4—99,1 m között a felismert néhány coccolith között — eocénből és oligocénből — áthalmazott faj biztosan előfordul, egy-két példány azonban lehetséges, hogy autochton helyzetben van.

Kiemelkedő fontosságú a Kóspallag 11. sz. fúrás (II. táblázat). Itt a kevert vulkáni és üledékes összetétel a fúrás nagy vastagságban harántolta. Ebben a nannoplankton 65,5—173,2 m között meglehetősen gyakori. Ez az együttes, ha autochton lenne, egészében fiatal egerien kort jelezne: a miocén alján belépő *Cyclococcolithina leptopora* és *Reticulofenestra pseudoumbilica*, és az alábbi jelzetes oligocén fajok alapján: *Cyclicargolithus abisectus*, *Reticulofenestra lockeri*, *Sphenolithus predistentus*. Ezenkívül gyakoriak a még idősebb fajok: főleg eocén, kevés kréta.

Miután egyéb őslénytani vizsgálatok is „oligocént” jeleztek, a tufit több, radiometrikus vizsgálatra alkalmas mintáján BALLA és KORPÁS (1978) végez-

tetett ilyen méréseket, melyek eredménye a tufit alsóbadenien korát igazolja, tehát az üledékképződés során csak a lepusztuló egerien kőzetek ősmaradvány-anyaga rakódott le.

2.5.3. Vulkáni összleten belüli üledékek

A Kemence 1. sz. és Nagybörzsöny 14. sz. fúrásokban (II. táblázat) a vulkáni összlet között is található üledékes rétegek. Ezek nannoplanktonja szegényes, és zömmel — ha nem egészében — áthalmazott fajokból áll. Biztos korjelző mioécén faj nincs, de az is lehet, hogy a kedvezőtlen fáciesban csak a jobban alkalmazkodni tudó, és egyben hosszú fajlétű fajok tudtak megélni.

3. A karpatien emelet helyzete a nannoplankton zonációban

A karpatien emelet típuslelőhelyéről (Morvaországban Slup), nannoplankton vizsgálat nem készült. Egyéb morvaországi vizsgálatok eredményei szerint (MOLČKOVÁ 1974, 1978) a zónajelzők ott hiányoznak. Néhány ausztriai lelőhelyről, főleg Laa an der Thaya-ról, különböző kongresszusi kirándulások alkalmával különböző szerzők által begyűjtött minták alapján MARTINI és MÜLLER (1975) adták meg a kárpáti emelet helyzetét az NN 4 és 5 zónákban.

Véleményük szerint a *Helicopontosphaera ampliapertura* (fajlétője NN 3—4) végig megtalálható a karpatienben, míg a *Sphenolithus heteromorphus* (fajlétője NN 4—5) csak egyes mintákban, melyekben nem találták meg a *H. ampliapertura*-t. Ezt a jelenséget úgy értelmezik, hogy a *Sph. heteromorphus* a Paratethysben csak a karpatien végén terjedt el hirtelen a *H. ampliapertura* kihalása után az NN 5 zónában. Ez a jelenség egyedülálló lenne, hiszen az NN 4 zónát a *H. ampliapertura* és *Sph. heteromorphus* együttes előfordulása definiálja.

A Drégelypalánk 2. sz. fúrás vizsgálata adta az első bizonyítékot, hogy a Paratethys ebben a kérdésben nem különleges helyzetű, hiszen kb. 120 m vastag rétegsorban (I. táblázat) a két kérdéses faj együtt található: bár nem minden mintában mindkettő. Ugyanezt találta NAGYMAROSY (In: HORVÁTH és NAGYMAROSY 1978) is főként mátraalmási fúrásokban. Megegyező véleményünket a következőkben foglaltuk össze (BÁLDI—BEKE és NAGYMAROSY 1979):

A karpatien korú nannoplankton együttesek jól jellemezhetők a *Helicopontosphaera ampliapertura* és *Sphenolithus heteromorphus* fajok együttes — bár gyér — előfordulásával. Gyakori fajok a *Coronosphaera mediterranea*, *Helicopontosphaera kamptneri*, *Coccolithus pelagicus* és *Reticulofenestra pseudounbilica*.

A kárpáti emelet legfelső részéből (Drégelypalánk 2. sz. f. 90,0—189,0 m között) hiányzik a *H. ampliapertura*, ezt mint a faj evolúciós felső határát értelmezzük: azaz az NN 4 zóna tetejeként. Felvetődik, és mint lehetőség nem zárható ki, hogy a *H. ampliapertura* eltűnése a nannoplankton fáciesokozta elszegényedésének része csak, ebben az esetben az NN 4 zóna a karpatien tetejét is magában foglalná. Az alsóbadeni gazdagabb, új fajok megjelenése is jellemzi (NAGYMAROSY 1979).

4. Áthalmazott nannoplankton

4.1. Az áthalmazásról általában

A nannoplankton, mint néhány mikron nagyságú szemcse, áthalmazásra különösen alkalmas. Jól kristályos kalcit anyaga és lapos koronghoz hasonló alakja vízben szállítódását megkönnyíti. Így, ha a lepusztulásnak kitett kőzetek ősmaradvány tartalmúak, a lerakódó üledékekben leggyakrabban és legmegszeszebbre a coccolithokat lehet kimutatni. Az áthalmazott fajok rétegtani értékelése után az üledékanyag, illetve legalább is annak egy részének származására lehet következtetni. A vizsgált rétegsorban a legnagyobb áthalmazás az egerienre és a badanienre jellemző.

4.2. Kiscellien

A képződményekben (Berkenye 4. és Szendehely 5. sz. fúrások) áthalmazott nannoplankton aránylag gyéren található. Kis része magasabb kréta, nagyobb része eocén eredetű, ezen belül is szinte teljes egészében középsőeocén, a Dorigi-medencei eocénnel faji összetételében jól egyezik. Az ottani NP 16—17 zónák fajai azonosak a börsönnyi középsőeocén fajok, míg egy-két példány biztos felsőeocén (*Isthmolithus recurvus* DEFL. és *Chiasmolithus oamaruensis* (DEFL.)), de eredetét illetően ez sem tér el a többitől pl. Nyergesújfalunál ilyen felsőeocén képződmény a felszínen is van. Egyetlen *Chiphragmalithus* sp. példány (Szendehely 5. 70,0—72,3 m) utal a mélyebb középsőeocén NP 15 zónára, az eddigi tapasztalatom alapján a Dunántúli-középhegységben nem fordul elő, K-Szlovákiában viszont igen (BYSTRICKÁ 1969).

4.3. Egerien

A képződményekben az áthalmazott alakok mennyisége igen nagy, gyakran meghaladja az autochton fajokét. Hasonlóan a kiscellienhez, itt is az eocén fajok vannak túlsúlyban a krétával szemben. A kréta fajok középső-felsőkrétát jeleznek. Az eocén fajok között sok rövid fajlőtőjű is van, ezek alapján a lepusztulás zömmel szintén középsőeocén eredetű. Az ettől eltérő korú fajok jelenléte ritka, és mindig a középsőeocén mellett, azokkal azonos mintákban található. A középsőeocén áthalmazását a következő fajok együttesen jelzik:

- Neococcolithes dubius* (DEFL.)
- Pemma* div. sp.
- Reticulofenestra placomorpha* (KAMPTNER)
- Chiasmolithus solitus* (BRAML. et SULL.)
- Ch.* *grandis* (BRAML. et RIED.)
- Sphenolithus furcatolithoides* LOCKER
- S.* *spiniger* BUKRY
- S.* *radians* DEFL.

Felsőeocénből az *Isthmolithus recurvus* DEFL. és *Chiasmolithus oamaruensis* (DEFL.) fajok származnak. Ezek a középső- és felsőeocén fajok — hasonlóan a kiscellienhez — szintén előfordulnak a Dorigi-medencei eocénben.

Két idősebb faj, a *Discoaster lodoensis* BRAML. et RIED. (fajlőtője rövid, az alsőeocén tetejére korlátozódik) és *Discoaster multiradiatus* BRAML. et RIED. (legfelsőpaleocén-legalsőeocén) csak É felől, a kárpáti flisből származtathatók.

4.4. K a r p a t i e n

Az üledékekben áthalmozott nannoplankton csak nagyon elvétve található, kréta vagy eocén fajok közel azonos mennyiségben.

Fontos a Drégelypalánk 2. sz. fúrásból (262—264 m) származó *Helicopontosphaera recta* (HAQ) alak, fajöltője igen rövid NP 24—25 (felsőkiscellien-alsóegerien), mely bizonyítja, hogy a karpatiennek mélyebb részén már megindult az oligocén képződmények — még gyenge — lepusztulása. Lehetséges, hogy az eocén és kréta áthalmozott fajai már másodszer halmazódtak át a helyi egerienből.

4.5. B a d e n i e n

Az áthalmozás alapján az alsóbadenien üledékek között jelentős különbségek adódtak.

A badenien legelején, a vulkanizmus kezdete előtt, a Börzsöny K—ÉK-i részén lepusztulási terület szempontjából nem változott a helyzet a karpatien után. A Drégelypalánk 2. sz. és Hont 2. sz. fúrásokból áthalmozott nannoplanktont alig lehetett kimutatni. A Diósjenő 7. sz. fúrásban kevéssel a fekvővonal alatt (52,2—69,5 m) egyszerre három oligocén faj található: *Helicopontosphaera compacta* (BRAML. et WILC.), *Cyclicargolithus abisectus* (MÜLLER) és *Reticulofenestra lockeri* (MÜLLER). Mellettük eocén nincs, egyetlen kréta faj, és szegényes autochton nannoplankton kíséri.

A hegység Ny-i részén, a vulkáni fekvővonal alatt, de utólag benyomult vulkáni kőzet közelében, találhatóak miocén (? NN 4 v. 5) üledékek a Perőcsény 8. sz. és Nagybörzsöny 14. sz. fúrásokban. Ez a két fúrás nagyon eltér a többi-től. A Perőcsény 8. sz. fúrásban, közvetlen a fekvővonal alatti mintában (498,7—499,3 m) a gyér nannoplanktonban miocén, oligocén, eocén és kréta fajok egyaránt vannak. A 676,4—702,0 m közötti üledékes szakasz fajok számát tekintve feltűnően gazdag: ebből az autochton társaság szegény, egyetlen gyakoribb fajjal, a többiből egy-egypéldánnyal. Az áthalmozott fajok száma igen nagy és igen vegyes, egerient jelez a

Sphenolithus conicus BUKRY
Reticulofenestra lockeri MÜLLER
Cyclicargolithus abisectus (MÜLLER)
Discolithina latelliptica BALDI—BEKE

felsőeocént az

Isthmolithus recurvus DEFL.
Chiasmolithus oamaruensis DEFL.

középsőeocént pl. a

Chiasmolithus grandis (BRAML. et RIED.)
C. solitus (BRAML. et SULL.)
Sphenolithus furcatolithoides LOCKER
Pemma div.sp.
Neococcolithes dubius (DEFL.),

valamint néhány középső- és felsőkréta faj is van.

Hasonló a Nagybörzsöny 14. sz. fúrás is, melyben 687—1030 m-ig a neogén fajok mellett, azt messze túlhaladó mennyiségű áthalmozott nannoplankton van. Korbeltől és faji jellemzése hasonló az előbbi, Perőcsény 8. sz. fúrásával. Feltűnő a legfelsőpaleocén-legalsőeocén *Discoaster multiradiatus* BRAML. et

RIED. faj többszöri előfordulása a 789,1—797,6 m közötti mintákban. Ilyen korú üledék legközelebb Szlovákiában, a flisben található.

Az áthalmazott nannoplankton összetétele alapján — nagyjából azonos mennyiségű oligocén és eocén, kevesebb krétával — valószínűnek tartom, hogy a teljes anyag egerienből származtatható.

Elsősorban a Nagybörzsöny 14. sz. fúrás helyén a nagyvastagságú üledék gyors lerakodást, intenzív lepusztulást jelez, melynek anyaga nannoplankton alapján nagyrészt a közeli egerien képződményekből származik.

A vulkáni működéssel egyidejű üledékekre jellemző a nagyobb mértékű áthalmazódás, legelsősorban a Kóspallag 11. sz. fúrásra (2.5.2. fejezet, II. táblázat). A Nagybörzsöny 14. sz. fúrás felső 200 m-ében a gyér nannoplanktonban az áthalmazás is kevés, és főleg oligocén, kevés eocén. A Kemence 1. sz. fúrásban 73,5—166,6 m között nagy részben, ha nem teljes egészében szintén egerienből áthalmazódott fajok kerültek elő: oligocén és eocén alakok.

4.6. Ősföldrajzi következtetések

Bár a lehordási területnek csak kis része lehetett ősmaradványtartalmú, mégis az áthalmazott nannoplankton részletes értékelése néhány ősföldrajzi következtetést tesz lehetővé:

a) Az oligocén folyamán az áthalmazott nannoplankton zöme a Dorogi-mendencei eocénnel azonos típusú eocén rétegsorból származik, mégpedig a lepusztulás eleinte gyenge (kiscellien), majd később igen erős kellett legyen (egerien). Egy-két mélyebb eocén-paleocén faj a középhegységi típusú eocénben hiányzik, míg a kárpáti flisből ismert.

b) A karpatien idejére a korábbi lerakódási kép megváltozott, megkezdődött a közben felszínre került egerien lepusztulása, először igen lassan (karpatien), majd az alsóbádeniben a hegység területén nem azonos módon.

c) A legalsóbádenienben, a vulkanizmus kezdete előtt, a hegység K-i részén a lepusztulás mértéke a karpatienhez hasonlóan gyenge maradt, míg

d) a hegység Ny-i részén (Perőcsény 8., Nagybörzsöny 14. sz. fúrások) igen erőteljes lepusztulás és gyors üledékképződés kezdődött, melyben az üledékanyagot zömmel a lepusztuló egerien adta,

e) a vulkanizmus közé települt üledékek szintén az egerien nagymértékű lepusztulását rögzítik.

5. Őslénytani megjegyzések

Coronosphaera mediterranea (LOHMANN) GAARDER, 1977.
(I. Tábla, 1—7. ábra, IV. Tábla, 1—2. ábra)

A középső Paratethysben előforduló faj tökéletesen azonos GAARDER és HEIMDALL (1977) leírásával és scanning elektron mikroszkópos (SEM) ábrázolásával. Fénymikroszkópban a faj igen kicsi megnyúlt elliptikus gyűrű, erősen görbült kioltási keresztel. Rétegtanilag az NN 4—7 zónákban található Magyarországon (BÁLDI—BEKE és NAGYMAROSY 1979), de tömeges jelenléte a karpatienre jellemző. Ugyanezt figyelte meg Szlovákiában LEHOTAYOVÁ is. A fajnak karpatienben való gyakorisága valószínűleg a hidegebb klímával függ össze (GARTNER 1972).

GAARDER és HEIMDALL (1977) a genusz revízióját végezték el recens anyag és irodalom alapján. Fajunk biztos meghatározása alapján a Coronosphaerák előfordulását már az NN 4 zónában rögzíthetjük.

Helicopontosphaera cf. *sellii* BUKRY et BRAMLETTE, 1969.
(II. Tábla, 4. ábra, IV. Tábla, 11, 12, 13, 16, 19 és 20. ábra)

Fajunk rendkívül hasonló az eredeti leíráshoz (BUKRY et BRAMLETTE 1969). Mindig a *Helicopontosphaera kamptneri* HAY et MOHLER alakkal társul, körvonalát tekintve ahhoz hasonló, a két, jóval nagyobb lyuk különbözteti meg.

Fajöltőjét felsőmiocén-pliocénnek találták. Magyarországi anyagban NN 4-től NN 7-ig tudtuk kimutatni (BÁLDI—BEKE és NAGYMAROSY 1979), börzsönyi vizsgálataimban főleg a bádeni emelet legalján — a vulkanit alatt — jelentkezett gyakrabban. Hasonló, mélyebb miocén előfordulását említette 1977-ben BUKRY is (szóbeli közlés) és ábrázolta EDWARDS és PERCH—NIELSEN (1975) a *Sphenolithus heteromorphus*-szal azonos mintából.

Discolithina cf. *amphitheatralis* LEVIN et SHERWOOD, 1971.
(IV. Tábla, 3—4. ábra)

Fénymikroszkópi képe hasonló az eredetihez. A hasonló — és vele együtt előforduló — *Discolithina latelliptica* BÁLDI—BEKE fajtól az elliptikus gyűrűben található pontsor, és a kissé szélesebben elliptikus körvonala különíti el, míg a *Discolithina pulchra* (DEFL.) faj pontsora erősebb és a kistengely irányába eső belső hídnak legalább nyoma mindig található.

É-Amerika, Texas középsőeocénjéből sekély neritikus környezetből írták le tömeges előfordulását LEVIN és SHERWOOD, valószínűleg a Discolithinákra jellemző módon speciális környezethez alkalmazkodott faj tömegesen elszaporodott példányai. Jelen előfordulása a Drégelypalánk 2. sz. fúrás oligocén rétegsorának legalsó részére korlátozódik.

Táblamagyarázat — Explanation of plates

I. tábla — Plate I.

Scanning elektron mikroszkópos felvételek a Drégelypalánk 2. sz. fúrás 278—280 m közötti mintájából

1.—7. *Coronosphaera mediterranea* (LOHMANN)

1.—2. 15 000 ×

3. 12 300 ×

4.—7. 10 000 ×

II. tábla — Plate II.

Scanning elektron mikroszkópos felvételek a Drégelypalánk 2. sz. fúrás 278—280 m közötti mintájából

1. *Helicopontosphaera kamptneri* HAY et MOHLER proximális oldal, 6 000 ×

2. *Helicopontosphaera kamptneri* HAY et MOHLER proximális oldal, 7 800 ×

3. *Helicopontosphaera ampliaperta* BRAML. et WILC. distális oldal, 6 000 ×

4. *Helicopontosphaera sellii* BUKRY et BRAML. distális oldal, 6 600 ×

5. *Helicopontosphaera kamptneri* HAY et MOHLER distális oldal, 7 200 ×

6. Bizonytalan coccolith 15 000 ×

III. tábla — Plate III.

Scanning elektron mikroszkópos felvételek a Drégelypalánk 2. sz. fúrás 278—280 m közötti mintájából

1. *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) coccosphaera 4 800 ×

2. *Cylococcolithina leptopora* (MURR. et BLACKM.) proximális oldal 10 000 ×

3. *Reticulofenestra* sp. distális oldal 18 000 ×

4. *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) distális oldal 6 000 ×

5. *Reticulofenestra pseudumbilica* (GARTNER) proximális oldal 10 000 ×

6. *Reticulofenestra excavata* LEHOTAYOVÁ distális oldal 10 000 ×

7. *Reticulofenestra* sp. oldalnézet 12 000 ×

IV. tábla — Plate IV.

Nagyítás egységesen 3000×

1. 2. *Coronosphaera mediterranea* (LOHMANN) Drp. 2. sz. fúrás 262—264 m + N
3. 4. *Discolithina* cf. *amphitheatralis* LEVIN et SHERWOOD Drp. 2. sz. fúrás 479—481,3 m + N
5. *Discolithina latelliptica* BÁLDI—BEKE Drp. 2. sz. fúrás 479—481,3 m + N
6. 7. 8. *Helicopontosphaera ampliapertura* (BRAML. et WILC.) Drp. 2. sz. fúrás 262—264 m + N
9. 10. 14. 15. *Helicopontosphaera kamptneri* HAY et MOHLER Drp. 2. sz. fúrás 32—34 m
9. és 10. u. az a példány 9. párhuzamos N, 10. + N
14. és 15. u. az a példány, 14. párhuzamos N, 15. + N
11. 12. 13. 16. 19. 20. *Helicopontosphaera sellii* BUKRY et BRAML.
11. 12. 13. Drp. 2. sz. fúrás 32—34 m
11. + N, 12. és 13. u. az a példány, 12. + N, 13. párhuzamos N
16. Drp. 2. sz. f. 34—36 m + N, 19. és 20. Drp. 2. sz. f. 30—32 m u. az a példány mindkettő + N, nicolok iránya 45°-al elforgatva
17. 18. *Helicopontosphaera recta* (HAQ) Drp. 2. sz. fúrás 262—264 m + N, nicolok iránya 45°-al elforgatva
21. 26. 27. *Reticulofenestra pseudumbilica* (GARTNER) Drp. 2. sz. fúrás 34—36 m, + N
22. 23. *Sphenolithus heteromorphus* DEFL. Drp. 2. sz. fúrás 262—264 m, + N, nicolok 45°-al elforgatva
24. 25. *Reticulofenestra* cf. *lockeri* MÜLLER Drp. 2. sz. fúrás 479—481,3 m, + N

Irodalom — References

- BALLA Z., KÖRPÁS L. (1978): A Börzsöny hegység földtani felépítése (előzetes összefoglalás); Kézirat
- BÁLDI T., CS. MEZNERICS I., NYIRÓ R. (1965): A kelet-börzsönyi oligocén-miocén rétegek biosztratigráfiája. A MÁFI Évi Jelentése az 1963. évről pp. 279—310.
- BÁLDI T., KÓKAY J. (1970): A kismarosi tufit faunája és a börzsönyi andezit-vulkánosság kora. Földtani Közlöny 100. 3. pp. 274—284.
- BÁLDI T., B. BEKE M., HORVÁTH M., KECSKEMÉTI T., MONOSTORI M. és NAGYMAROSY A. (1976): A Hárshegyi Homokkő Formáció kora és képződési körülményei. Földtani Közlöny 106. 4. pp. 353—386.
- BÁLDI—BEKE, M. (1975): Lower boundary and vertical range of the Egerian on the basis of the nannoplankton. VI. Congress Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy, Bratislava 1975 pp. 237—239.
- BÁLDI—BEKE, M., NAGYMAROSY, A. (1979): On the position of the Öttnangian and Karpatian regional stages in the Tertiary nannoplankton zonation. VII. International Congress on Mediterranean Neogene, Athens Ann. Géol. Pays Helléniques Hors Série, Fasc. I. pp. 51—59.
- BRAMLETTE, M. N., WILCOXON, J. A. (1967): Middle Tertiary calcareous nannoplankton of the Ciperio section, Trinidad, W. I. Tulane Studies in Geology 5. 3. pp. 93—131.
- BURKY, D. (1973): Coccolith stratigraphy, Eastern equatorial Pacific, Leg 16 Deep Sea Drilling Project. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, XVI. pp. 653—771.
- BORKY, D., BRAMLETTE, M. N. (1969): Some new and stratigraphically useful calcareous nanofossils of the Cenozoic. Tulane Studies in Geology and Paleontology 7. 3.—4. pp. 131—142.
- BYSTRICKÁ, H. (1969): Discoasteriden-Nannoplankton der bunten Schichten des mittleren Eozäns. Acta Geologica et Geographica Universitatis Comenianae Geologica 18. pp. 79—92.
- EDWARDS, A. R. and PERCH-NIELSEN, K. (1975): Calcareous Nanofossils from the Southern Southwest Pacific, Deep Sea Drilling Project, Leg 29. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 29. pp. 469—539.
- GAARDER, K. R. and HEIMDAL, B. R. (1977): A revision of the genus *Syracosphaera* Lohmann (Coccolithineae). „Meteor“ Forsch.-Ergebnisse Reihe D 24. pp. 54—71.
- GARTNER, S. (1972): Late Pleistocene calcareous nanofossils in the Caribbean and their interoceanic correlation. Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 12. pp. 169—191.
- HAMOR G. (1974): A Börzsöny hegység D-i részének ösföldrajzi vázlata. MÁFI Évi Jelentése az 1972. évről pp. 23—32.
- HAY, W. W. (1977): Calcareous Nanofossils. In A. T. S. RAMSAY: Oceanic micropaleontology vol. 2. pp. 1055—1200. Academic Press, London, New York, San Francisco
- HORVÁTH M.—NAGYMAROSY A. (1978): A Rzehakiás rétegek és a Garábi Slir koráról nannoplankton és Foraminifera vizsgálatok alapján. Őslénytani Viták 24. pp. 17—33.
- LEVIN, H. L. and SHERWOOD, R. W. (1971): A New Eocene species of *Discolithina* from Texas. Journal of Paleontology 45. 4. pp. 731—733.
- MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary Calcareous Nannoplankton Zonation. Proceedings of the II Planktonic Conference, Roma 1970 pp. 739—785.
- MARTINI, E. (1976): Cretaceous to recent calcareous nannoplankton from the Central Pacific Ocean (DSDP Leg 33). Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 33. pp. 383—422.
- MARTINI, E., MÜLLER, C. (1971): Das marine Altiertiär in Deutschland und seine Einordnung in die Standard Nannoplankton Zonen. Erdöl und Kohle — Erdgas — Petrochemie vereinigt mit Brennstoff-Chemie 24. 6. pp. 331—384.
- MARTINI, E., MÜLLER, C. (1975): Calcareous nannoplankton from the Karpatian in Austria (Middle Miocene). VI. Congress Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy, Bratislava 1975 pp. 125—128.
- MOĽČIKOVÁ, V. (1974): Nannoplankton of the Karpatian and to variegated Neogene beds in the Carpathian foredeep. Vest. Ustr. Ust. Geol., 49. pp. 83—88.
- MOĽČIKOVÁ, V. (1978): Vápnyty nannoplankton Karpatu v karpatské predhlubni na Moravec. Geol. Práce, 70. pp. 143—157.

- NAGYMAROSY, A. (1979): A magyarországi badenien korrelációja nannoplankton alapján I—II. Földtani Közlemények in press
- SHAFIK, S., CHAPRONIERE, G. C. H. (1978): Nannofossil and planktonic foraminiferal biostratigraphy across the Oligocene-Miocene boundary in parts of the Indo-Pacific region. BMR Journal of Australian Geology and Geophysics 3. 2. pp. 135—151.

The nannoplankton of the Oligocene-Miocene sediments underlying the Börzsöny Mts. (Northern Hungary) andesites

M. Báldi—Beke

Geological research has not cared very much with the detailed stratigraphy of the sedimentary sequence between the Paleozoic or Triassic basement and the volcanic complex. Paleontologically, Middle and Upper Oligocene (Upper Kiscellian—Egerian, NP 24 and NP 25) and Middle Miocene (Carpathian and Lower Badenian, NN 4 and NN 5) can be distinguished. The locations of the boreholes (Fig. 1), their schematic lithological logs (Fig. 2.) and nannoplankton (Supplement 1) are documented in detail.

The Hárshegy Sandstone Formation and the Kiscell Clay (see their nannoplankton in the Hungarian text, 2.1.2) belong to zone, NP 24. In the borehole Berkenye 4, the Kiscell Clay's uppermost part belongs to the Egerian.

The Egerian is represented by a detrital sequence of varying lithology, mainly by schlier and glauconitic sandstone (Kovacov Formation). Its nannoplankton is characterized by massive redeposition of forms of Cretaceous and Eocene age, the autochthonous nannoplankton is to be found in Supplement 1 and in chapter 2.2. of the Hungarian text.

Lying between nannoplanktoniferous Oligocene and Miocene sediments, the Beske Formation is mainly of terrestrial origin, frequently with trace of coal and usually unfossiliferous.

In the Börzsöny Mountains area the Neogene sedimentation began in the Carpathian Age. From its nannoplankton, the most frequent species are quoted in chapter 2.4, the borehole Drégelypalánk-2 being most suitable for evaluation. The species *Helicoponthosphaera ampliaperta* and *Sphenolithus heteromorphus* occur together within a thickness of 120 m or so, corresponding to the NN 4 zone. Above 189.0 m *Helicoponthosphaera ampliaperta* cannot be found anymore; hence the NN 5 zone begins. Similar is the case with the borehole Hont-2. In both boreholes the strikingly high frequency of the species *Coronospheara mediterranea*, associated with the zonal index fossils, is characteristic.

The Carpathian-Badenian boundary does not coincide with a zonal boundary based on the nannoplankton, thus it is impossible to record it.

The onset of the volcanism is indicated by the massive appearance of volcanic ejecta, tuffs, representing an isochronous horizon in Fig. 2. In boreholes Drégelypalánk-2 and Kemence-1 below the volcanic complex, there are near-shore sediments with Badenian microfauna and rare nannoplankton (chapter 2.5).

The tuffite complex uncovered at Kismaros, which contains a Lower Badenian mollusc fauna as well (BÁLDI and KÓKAY 1970) is, in terms of its nannoplankton, most akin to the Badenian sediments below the volcanics.

In some boreholes — Kóspallag-11, Nagy Börzsöny-14, Perőcsény-8 — the Lower Badenian sediments are composed mostly of eroded material of Egerian formations, so that their nannoplankton too is almost completely allochthonous.

Reworked nannoplankton can be found throughout the studied geological sequence, but in varying quantity. A detailed evaluation of these results with a view to the source area, of which obviously just a fraction was fossiliferous though, enables the author to draw some paleogeographic conclusions:

During the Oligocene the bulk of the allochthonous nannoplankton derived from an Eocene sedimentary sequence similar to of the Dorog basin. In fact the erosion must have been initially quite weak (Kiscellian), then, later on, very strong (Egerian). One or two deeper-Eocene to Palaeocene species are here reworked, which are absent in the Central Mountains-type Eocene, while they are known from the Carpathian flysch.

In the Carpathian, the sedimentation pattern had changed. The Egerian formations which had been exposed in the meantime, began to be eroded, initially at a very poor rate (Carpathian), then, in the Early Badenian, at very different rates over the studied area. In the lowermost Badenian, before the onset of the volcanism, the rate of sedimentation in the northern part of the studied area remained very slow, similarly to the case

of the Carpathian, while in the western part (boreholes Perőcsény-8, Nagybörzsöny-14) heavy erosion and rapid sedimentation set in, for which it was mostly the Egerian that served as source.

The sediments interlying the volcanics bear witness to a large-scale denudation of the Egerian, too.

From the studied area, it was primarily the geological column of the borehole Drégelypalánk-2 that contributed to a better understanding of the nannoplankton of the Carpathian Stage. In spite of MARTINI and MÜLLER's opinion (1975), the zonal markers of NN 4, *Helicopontosphaera ampliaperta* and *Sphenolithus heteromorphus* occur together in Central Paratethys, too.

Investigations in other parts of northern Hungary have yielded results similar to those obtained for the Börzsöny area (Mátra area, HORVÁTH and NAGYMAROSY 1978). These authors and the present writer (BÁLDI—BEKE and NAGYMAROSY 1979) have summarized their joint opinion as follows:

The nannoplankton assemblages of Carpathian age can be well characterized by the joint — though poor — occurrence of *Helicopontosphaera ampliaperta* and *Sphenolithus heteromorphus*. *Coronosphaera mediterranea*, *Helicopontosphaera kampfneri*, *Coccolithus pelagicus* and *Reticulofenestra pseudoumbilica* are frequent species.

In the topmost Carpathian Stage (borehole Drégelypalánk-2, 90.0 to 189.0. m) *Helicopontosphaera ampliaperta* is absent, this being interpreted as the upper evolutionary limit of this species: i.e. as the top of 4 zone NN. It cannot be precluded as a possibility, that the disappearance of *Helicopontosphaera ampliaperta* is only a part of the facies-controlled impoverishment of the nannoplankton. In this case, the NN 4 would include the top of the Carpathian as well. The Lower Badenian is richer, being characterized by the appearance of new species as well (NAGYMAROSY 1979).

Paleontological remarks

Coronosphaera mediterranea (LOHMANN) GAARDER, 1977

(Plate I, figs. 1—7, Plate IV, figs. 1—2)

Occurring in the Central Paratethys, this species is completely identical with that described and scanning electron microscopically figured (SEM) by GAARDER and HEIMDAL (1977). Viewed under optical microscope, it represents a very tiny, elongate elliptical ring with a heavily curved extinction cross. Stratigraphically, it can be found in Hungary in the zones NN 4—7 (BÁLDI—BEKE and NAGYMAROSY 1979), but its abundance is characteristic of the Carpathian. The same observation was made in Slovakia by LEHOTAYOVÁ. The abundance of the species in the Carpathian Stage seems to be due to a colder climate (GARTNER 1972).

GAARDER and HEIMDAL (1977) carried out a revision of the genus, based on recent material and references. On the basis of our determination the genus *Coronosphaera* is registered in Middle Miocene, so the range of the genus extends as far as to NN 4.

Helicopontosphaera cf. sellii BUKRY et BRAMLETTE, 1969

(Plate II, fig. 4, Plate IV, figs. 11, 12, 13, 16, 19 and 20)

Our species is very similar to that of the original description (BURKY et BRAMLETTE 1969). It is always associated with *Helicopontosphaera kampfneri* HAY et MOHLER. Though its outline and flange is very similar, the two central openings are quite larger than that of *H. kampfneri*.

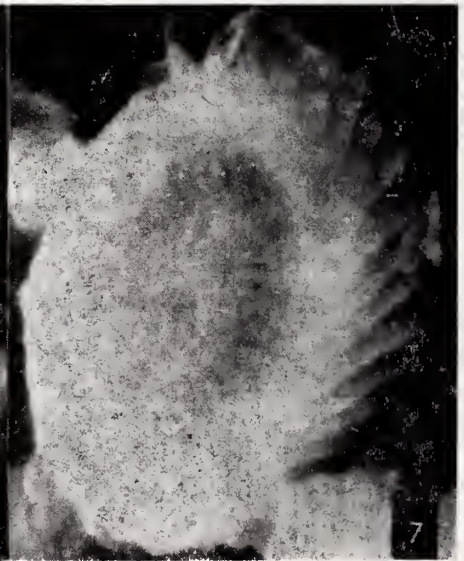
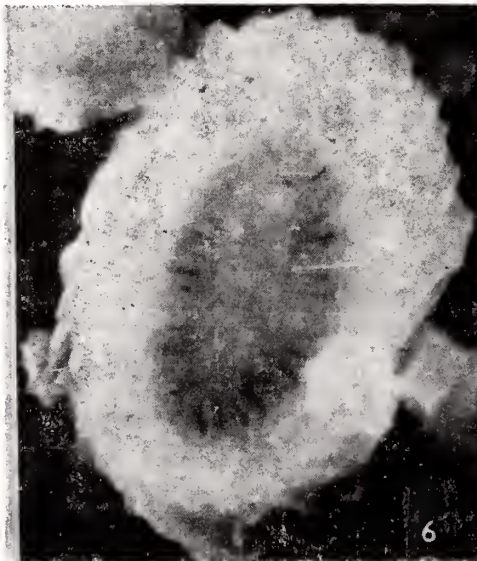
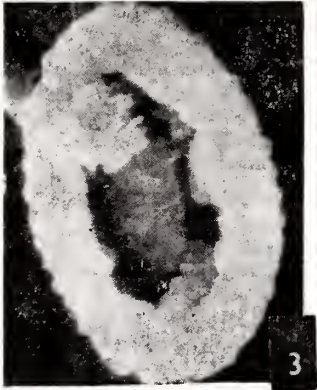
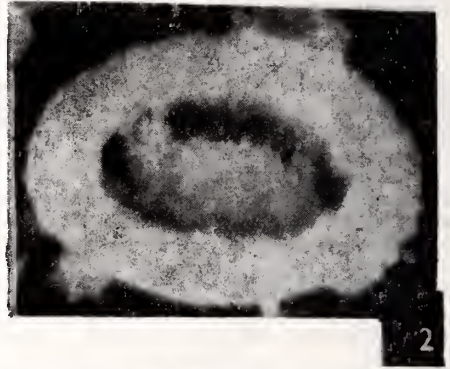
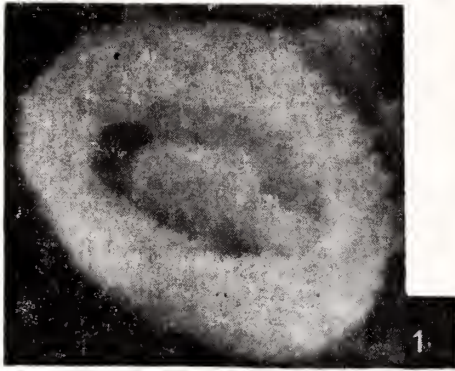
Its stratigraphic range was found to Upper Miocene to Pliocene. In Hungarian material (BÁLDI—BEKE and NAGYMAROSY 1979), it could be traced from the NN 4 to the NN 7. In the Börzsöny area it was found rather frequently at the very base of the Badenian, beneath the volcanics. A similar, Early Miocene occurrence was mentioned in 1977 by BUKRY (oral communication) and was figured by EDWARDS and PERCH—NIELSEN (1975) from the same sample from which *Sphenolithus heteromorphus* was also recovered.

Discolithina cf. *amphitheatralis* LEVIN et SHERWOOD, 1971,

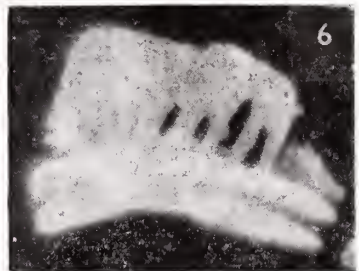
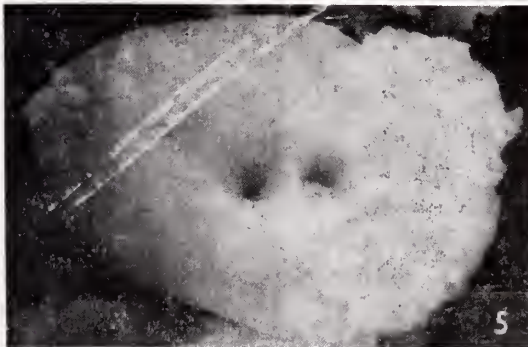
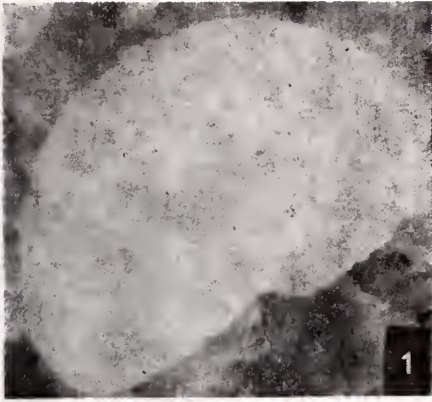
(Plate IV, figs. 3—4)

In the light microscope our specimens are similar to the original. From the associated and similar species *Discolithina latelliptica* BÁLDI—BEKE, it differs by a row of pores, there are on the elliptical rim and by its more wide elliptical outline, while *Discolithina pulchra* (DEFL.) is characterized by the more visible pores and by the constant presence of the crossbar.

LEVIN and SHERWOOD described its abundant occurrence from Middle Eocene's shallow-water neritic sediments of Texas. Its present occurrence is restricted to the lowermost part of the Oligocene sequence of the borehole Drégelypalánk-2.



II. tábla – Plate II.





1



2



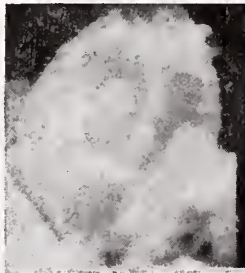
3



4



5

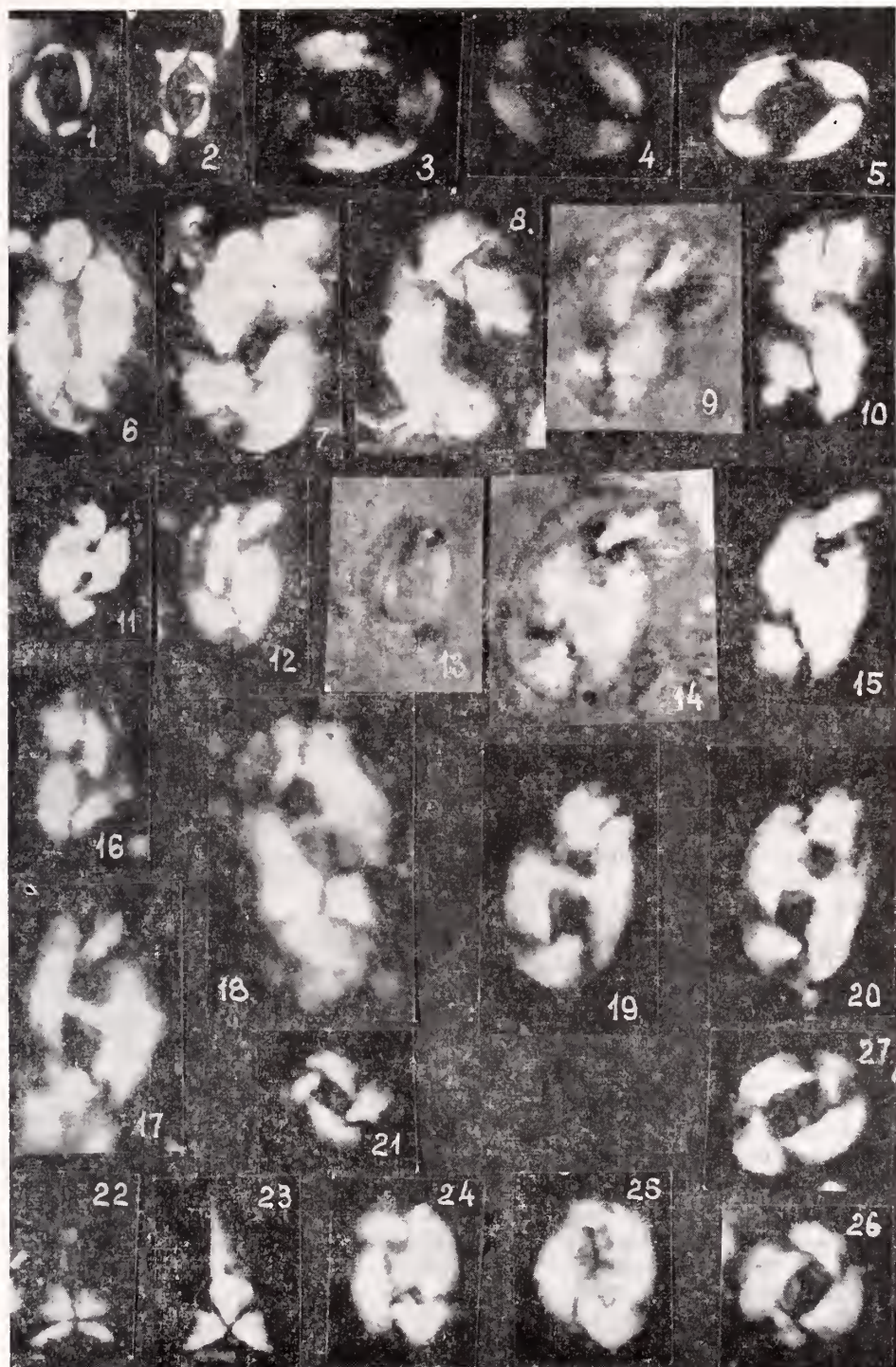


6



7

IV. tábla — Plate IV.



A Dunaszentmiklós – Süttö környéki terület eocén képződményei

Dr. Gidai László*

(4 ábrával)

I. Bevezetés

A Dunaszentmiklós – Süttöi területtől délkeletre (Héreg, Tarján, Nagyegyháza, Csordakút, Mány, Zsámbék), keletre (Bajna, Dorogi-medence) és délre (Tatabánya) művelésre alkalmas minőségű és népgazdaságilag is jelentős mennyiségű eocén barnakőszéntelepek vannak. Utóbbi területen produktív bauxittelepek is előfordulnak. Bauxitindikáció több helyről ismeretes.

A Gerecse-hegység ÉNy-i részén levő kb. 220 km² nagyságú terület eocén kőszén és bauxit perspektívaival már foglalkoztam (GIDAI L. 1977/b). Ebben a dolgozatban az ÉNy-i Gerecse eocén képződményeinek elterjedési rétegtani, kifejlődési viszonyairól, korrelációs problémáiról szeretnék beszámolni.

II. Kutatástörténeti áttekintés

A Gerecse hegység nyugati részén, a Dunaszentmiklóstól É-ra levő nummuliteszes – operculinás agyagmárga felszíni előfordulását már HOFMANN K. (1884.) jelezte.

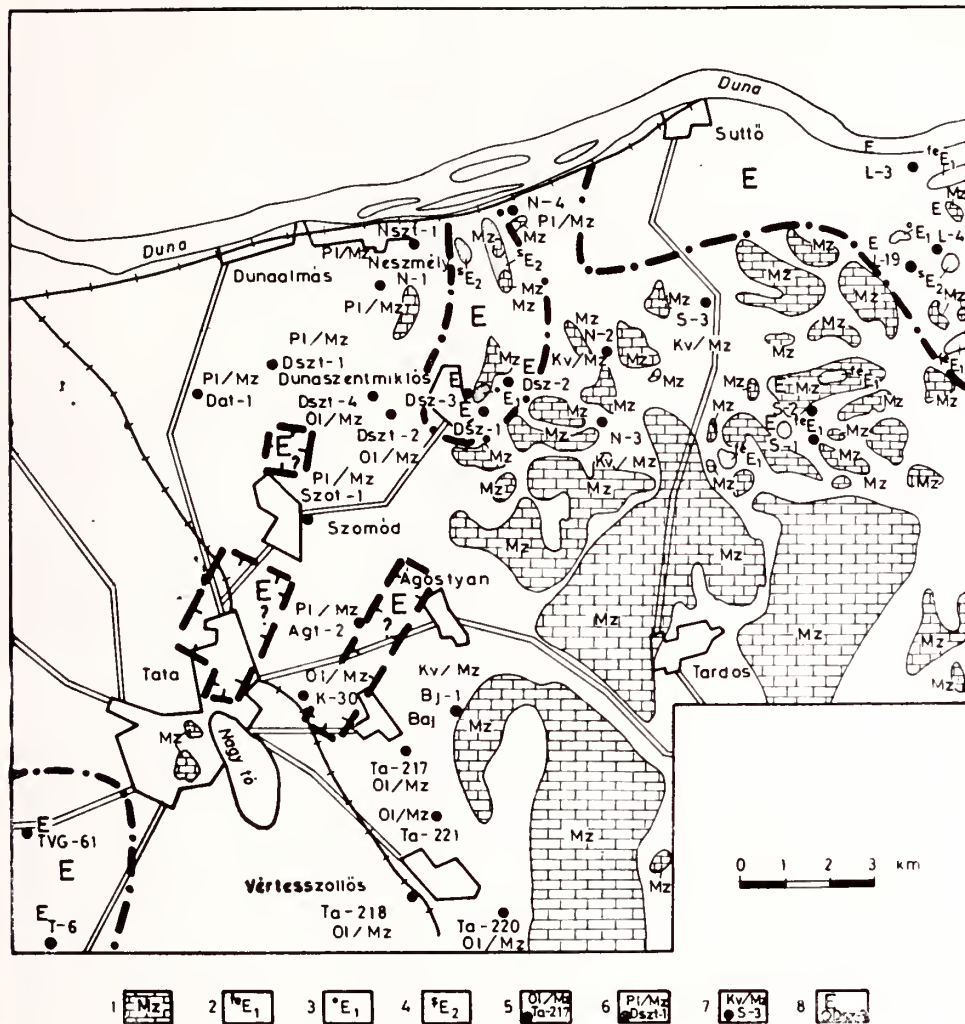
SZENTES F. 200 000-es térképe a területegység három eocén kibúvását ábrázolja. A Tekerés-patak bevágása Dunaszentmiklós mellett: alsóeocén operculinás agyagmárga, középsőeocén sztriatúszos – molluszkás márga kibúvások a Tekerés-patak völgyében és a pataktól nyugatra Dunaszentmiklós és Neszmély között.

A „Salgó” 1928-ban barnakőszénkutatói céllal két fúrást mélyített (Dszm-1, a Kissomlyó-hegy ÉNy-i lábánál, Dszm-2, az előbbi fúrástól 150 m-re ÉK-re a Tekerés -patak mellett, az erdő szélén). Kőszénkutató szempontjából mindkét fúrás teljesen meddő volt.

III. A Dunaszentmiklós környéki eocén képződmények

1966-ban az eocén rétegtani viszonyainak megismerése céljából mélyítettük le a Dunaszentmiklós 3. sz. fúrást (1. ábra).

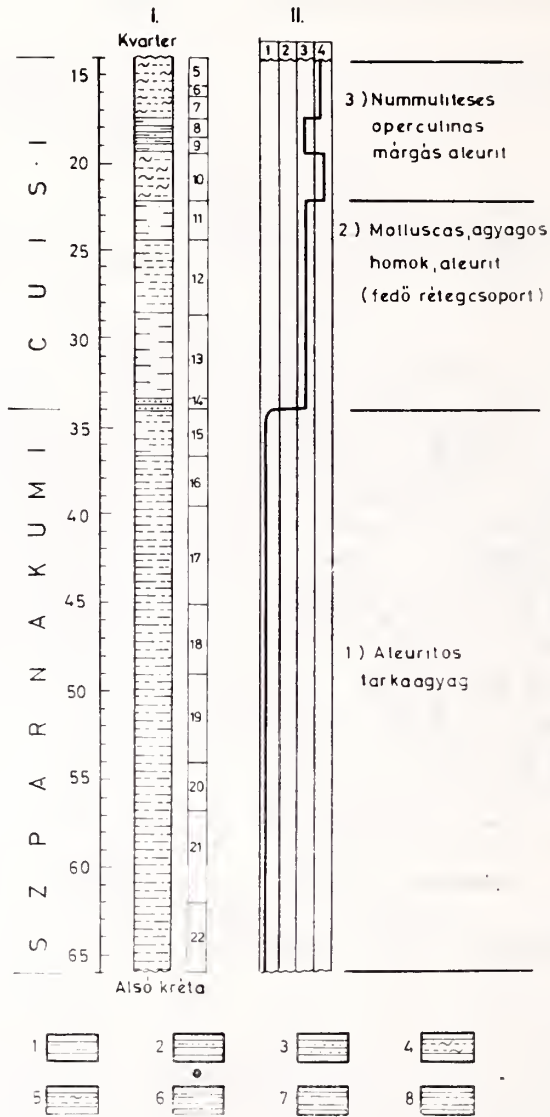
A fúrás összesen 52 m vastagságban harántolta az eocén képződményeket. A kőzettani és biosztratigráfiai sajátságok alapján 3 rétegsoport elkülönítésére



1. ábra. Az ÉNY-i Gerecse eocén képződményeinek vázlata (SZENTES F. térképének felhasználásával szerkesztette GIDAI L. 1976.). J e l m a g y a r á z a t: 1. Mezozoós képződmények a felszínen, 2. Tarka agyag a felszínen, 3. Operculinás agyagmárga a felszínen (2–3. alsóeocén), 4. Sztriatoszus-molluszkás rétegcsoport a felszínen (középsőeocén), 5. Oligocén képződmények alatt mezozoikumba jutott fűrés, 6. Pannóniai képződmények alatt mezozoikumba jutott fűrés, 7. Negyedkori képződmények alatt mezozoikumba jutott fűrés, 8. Eocén képződményeket harántolt fűrés, 9. Az eocén képződmények valószínűsített elterjedési vonala, 10. Szerkezeti sílyfedékek, amelyekben eocén képződmények előfordulása feltételezhető

Fig. 1. Esquisse des formations éocènes du NW de la Montagne Gerecse (d'après la carte de SZENTES, F. construite par GIDAI, L., 1976.). L é g e n d e: 1. Formations mésozoïques à la surface, 2. Argiles bariolées à la surface, 3. Marne argileuse à Operculines à la surface (2 à 3: éocène inférieur), 4. Groupe de couches à striatus et Mollusques à la surface (éocène moyen), 5. Sondage atteignant le Mésozoïque en dessous des formations oligocènes, 6. Sondage atteignant le Mésozoïque en dessous des formations pannoniennes, 7. Sondage atteignant le Mésozoïque en dessous des formations quaternaires, 8. Sondage traversant les formations éocènes, 9. Limite d'extension probable des formations éocènes, 10. Dépressions structurales où on peut présumer la présence des formations éocènes

volt lehetőség (2. ábra). A rétegcsoport laboratóriumi vizsgálatát a következő kutatók végezték: SÁRKÖZINÉ FARKAS E. (üledéktan), VITÁLISNÉ ZILAHY L. (kis Foraminifera), JÁMBORNÉ KNESS M. (nagy Foraminifera) és KECSKEMÉTNÉ KÖRMENDY A. (Mollusca). Nélkülözhetetlen munkájukat ezúton is köszönjük.



2. ábra. A Dunaszentmiklós 3. fúrás eocén rétegsora. J e l m a g y a r á z a t: I. Földtani szelvény: 1. Aleuritos, agyagos homok, 2. Meszes, aleuritos homokkő, 3. Meszes homokkő, 4. Márgás aleurit, 5. Márgás, homokos aleurit, 6. Agyagos aleurit, 7. Aleuritos agyag, 8. Homokos, agyagos aleurit; II. Kifejlődés: 1. Szárazföldi, 2. Édesvízi, 3. Csökkent-sósvízi, 4. Tengeri

Fig. 2. Succession stratigraphique éocène du sondage Dunaszentmiklós-3. L é g e n d e: I. Profil géologique: 1. Sables argileux aléuritique, 2. Grès calcaire aléuritique, 3. Grès calcaire, 4. Aléurite marneuse, 5. Aléurite marneuse sableuse, 6. Aléurite argileuse, 7. Argile aléuritique, 8. Aléurite sableuse argileuse; II. Facies: 1. Continental, 2. D'eau douce, 3. Saumâtre, 4. Marin

1. *Aleuritos tarkaagyag*

34,0—66,0 között, 32,0 m-es vastagságúnak adódott. A rétegek színe uralkodóan szürke és sárgásbarna, ezenkívül kármin és lilásvörös (felül) és lila szín (alul) volt észlehető. A laboratóriumi vizsgálatok alapján alsó harmada agyagos aleuritnak, felső kétharmada aleuritos tarkaagyagnak minősült.

A fúrás a közeli dorogi és tatabányai területekről ismert alsóeocén barnakőszéntelepeket nem harántolta. RÁKOSI L. palyológiai vizsgálatai alapján az itteni tarkaagyagösszletet a dorogi területi alsóeocén barnakőszénösszlet és fekvője heteropikus fáciesének tekintjük.

2. *Molluszkás, agyagos homok, aleurit (fedőrétegcsoport)*

A 22,2—34,0 m-ek közötti 11,8 m vastag aleuritos finomszemű homokkőrétegeket soroluk ebbe a tagozatba. A kőzet összetételére jellemző a homok részarányának ugrásszerű megemelkedése. A rétegcsoport *Foraminifera* faunája igen gyér, néhány *Nummulites* és *Operculina* töredék, valamint *Robulus* és *Cibicides* fajok említhetők. Mollusca faunája már gazdagabb. Kört nem, csupán esökkentsósvízi kifejlődést jelölnek. Uralkodó forma a *Tivellina pseudopetersi* TAEGER. Ezt a rétegcsoportot rétegtanilag azonosnak tartjuk a dorogi, tatabányai területen az alsóeocén barnakőszénösszlet fedőjében levő esökkentsósvízi kifejlődésű molluszkás képződményekkel.

3. *Nummuliteszes-operculinás márgás aleurit*

A rétegcsoportot 14,0—22,0 m-ek között, 8 m vastagságban harántolta a fúrás. Uralkodóan márgás aleuritból áll, a 17,4—19,4 m közötti (8. és 9. sz. réteg) szakasz meszes, kőzetlisztes, finomszemű homokkőnek minősül.

Számos benthosz, inkább a rétegek sekélytengeri kifejlődését, mint korát jelző kis Foraminiferát tartalmaz. Elsősorban a *Nummulites*-ek alapján (*N. nitidus*, *N. anomalus*) a rétegcsoportot a dorogi és tatabányai terület operculinás agyagmárgájának alsó részével párhuzamosítjuk és az alsóeocén cuiusi emeletébe soroljuk. A Mollusca fauna fajgazdag, általában vékonyhéjú, kis- és középtermetű. Legnagyobb mennyiségben a *Chlamys multicarinata* LAM., a *Turritella imbricataria* var. *granulosa* DESH. és a *Cardium* sp. fordul elő.

Ezt a rétegcsoportot a dorogi, a tatabányai a Pusztavám — oroszlánynyi területek alsóeocén operculinás agyagmárgájával párhuzamosítjuk (3. ábra).

A fúrás középsőeocén képződményeket nem harántolt. A középsőeocén képződményeknek a területen egyetlen feltárás-esoportja ismert: a Tekeres-patak völgye Neszmély és Dunaszentmiklós között tárja fel a dorogi terület középsőeocén sztriatúszos — molluszkás rétegcsoportjával korrelálható képződményeket (GIDAI L. 1976.). Az itt feltárt középsőeocén képződmények gazdag Mollusca faunáját STRAUSZ L. dolgozta fel.

Dunaszentmiklóson a „Salgó” 1928-ban szénkutató céljából két fúrást mélyített le.

Mint a 4. ábránkból kitűnik, a régi Salgó fúrások rétegsorai a magfúrással mélyített és részletesen megvizsgált Dunaszentmiklós — 3. sz. fúrás rétegsorával jól párhuzamosíthatók. E két fúrás rétegsora is megerősíti azt a megállapítást, hogy Dunaszentmiklós környékén az alsóeocén barnakőszénképződés idején tarkaagyag felhalmozódás történt.

Véglegesnek vehető, hogy Dunaszentmiklós környékén eocén barnakőszéntelepek nincsenek, további kutatásuk nem indokolható.

A Geofizikai Intézet előzetes mérései csak Dunaszentmiklós határának Ny-i, DNy-i részéig jutottak el. A falutól Ny-ra 1 km-re a mérések kisebb szerkezeti süllyedéket jeleznek, ahol a mezozoos medencealjzat mélysége ± 0 körül van. Feltételezhetjük, hogy e területen megvannak az eocén képződmények, a Dszm-3. sz. fúrásban megismert kifejlődésben: aleuritos tarkaagyag, mollusz-kás agyagos homok, aleurit, operculinás márgás aleurit.

Ettől a szerkezeti depressziótól Ny-ra még ezek a meddő kifejlődésű eocén képződmények is hiányoznak, a pannóniai, illetve oligocén képződmények közvetlenül települnek a felsőtriász dachsteini mészkőre.

IV. A Süttő környéki eocén képződmények

A Gerecse hegység belsejében előforduló tarkaagyagról és édesvízi mészkőről VIGH GY. (1925) tett említést. A sztriatúszos rétegcsoport előfordulását jelezte a Szépforrással szemközti területről, a Csonkás mellől és az Alsóvadácstól K-re betorkoló völgyből. Alsóeocén tarkaagyag és édesvízi mészkőelőfordulást jelzett Felsővadácstól K-re.

Süttő község területén három olyan fúrásról tudunk, amelyek a harmadidőszaki fedőképződményeket átharántolva, elérték az alaphegységet. Kettőt a Salgó mélyített még 1919-ben. Egy fúrás 1968-ban került lemélyítésre Bikolpuszta mellett.

Az eocén képződményeket is harántolt „Salgó” fúrások összevont rétegsorai a következők:

A Süttő — 1. (Salgó—204) fúrás összevont rétegsora ALBEL F. leírása alapján

A fúrás helye: D. Süttőn, a Gerecse-hegy alján.

0,00—4,00 m	Humusz, lósz	}	Kvarter
4,00—52,30	Homokkő, agyag, alul márga, kavics		Pannóniai
52,30—54,15	Édesvízi mészkő	}	Alsóeocén
54,15—54,20	Szén		
54,20—60,00	Világosszürke agyag		
60,00—76,00	Homok, agyag		Kréta

A Süttő-2. (Salgó-208) sz. fúrás összevont rétegsora ALBEL F. leírása alapján:

A fúrás helye: D. Süttőn, a Papp rét felett.

0,00— 1,80 m	Humusz, agyagos lósz	}	Kvarter
1,80— 6,20	Édesvízi mészmárga, mészkő		}
6,80—33,40	Szürke márga, homokkő váltakozása		
33,40—33,45	Szén		
33,45—41,48	Kavicsos homok		Kréta

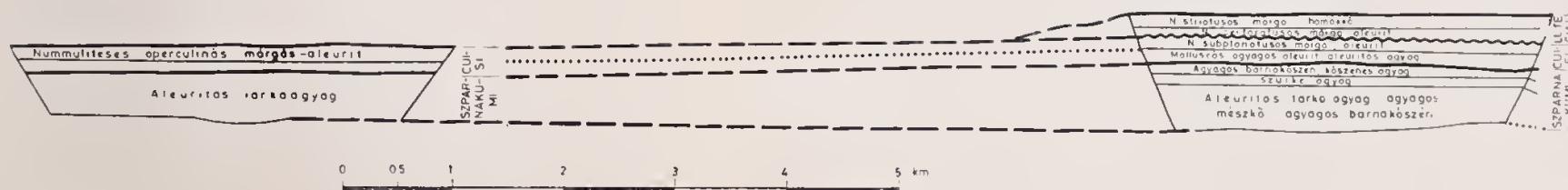
A Süttő-1. és Süttő-2. sz. fúrások által feltárt, az alsóeocén korszakba sorolható édesvízi mészkő, márga, agyag, homokkő és az 5 és 10 cm vastagságú eocén kőszénképződmények a Lábatlan környékén (a Lábatlani Cementgyár mellett, a martonkúti kőbánya, Lábatlan község keleti oldalán a drótkötélpálya alatt) feltártakkal azonos kifejlődésűek. Műrevaló barnakőszéntelepek Lábatlan környékén nem ismeretesek és Süttő környékén sem várhatók.

ÉÉNY

DDK

Dunaszentmiklós
(Dszm-3)

Vértestolna
(VI-9)



ÉÉNY

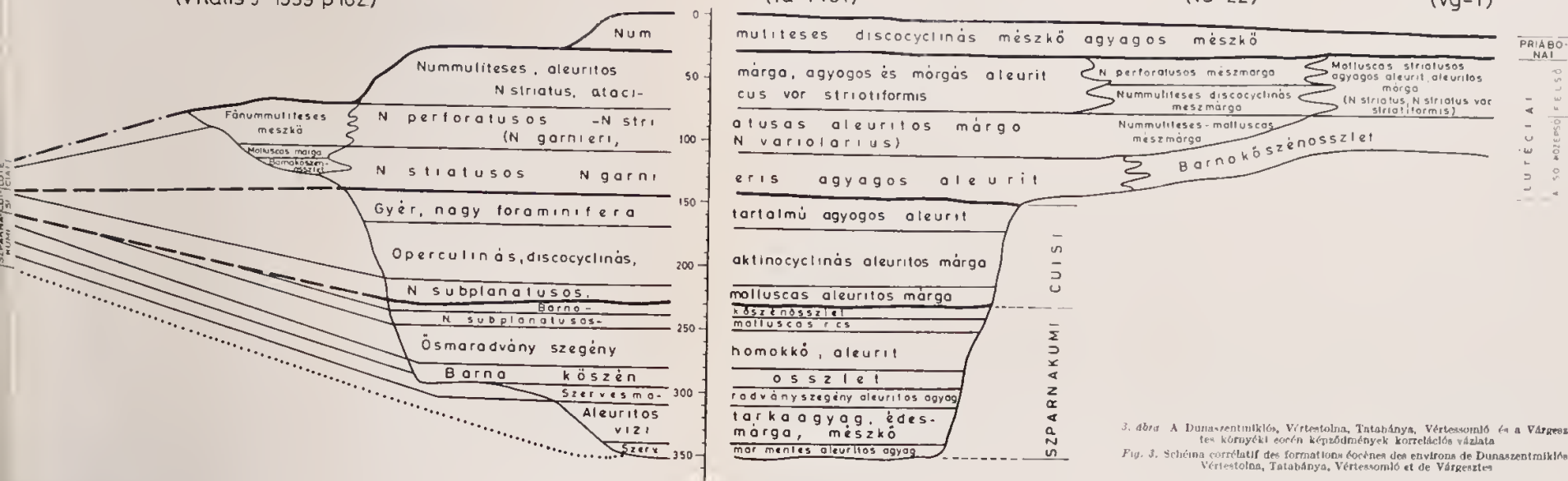
DDK

Nagykeselyű
(Vitális J 1939 p162)

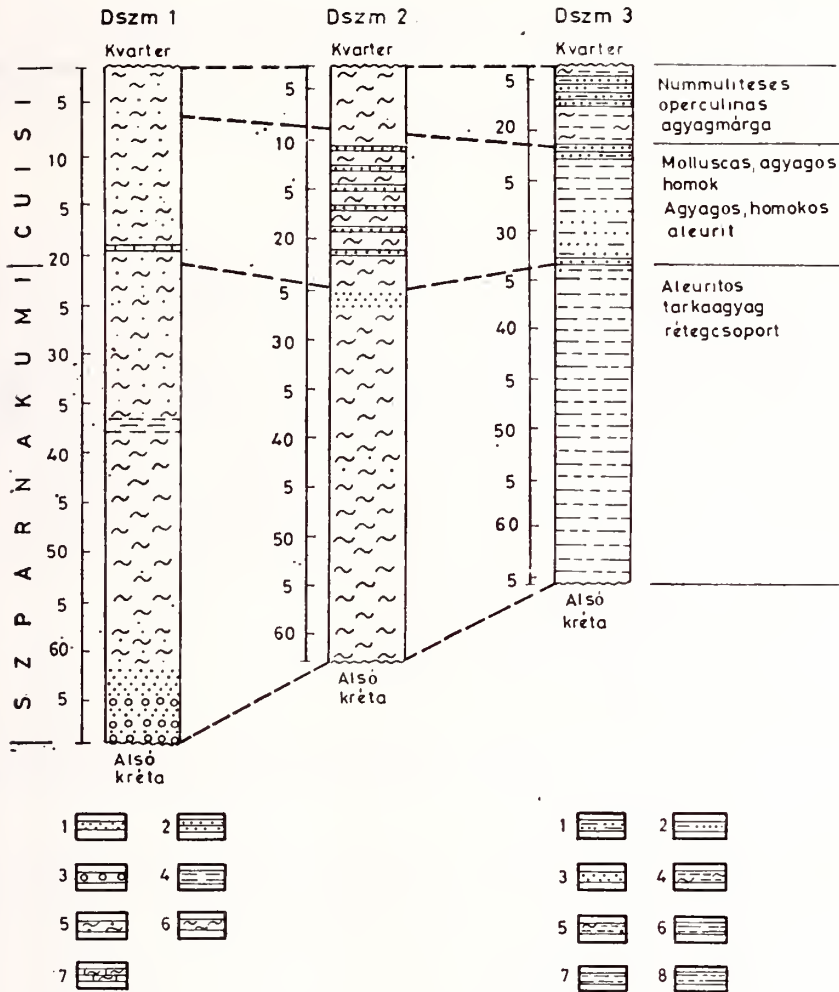
Tatabánya
(Ta-1481)

Vértessomló
(Vs-22)

Várgesztes
(Vg-1)



3. ábra A Dunaszentmiklós, Vértestolna, Tatabánya, Vértessomló és a Várgesztes környéki eocén képződmények korrelációs vázlata
Fig. 3. Schéma corrélatif des formations éocènes des environs de Dunaszentmiklós, Vértestolna, Tatabánya, Vértessomló et de Várgesztes



4. ábra. A Dunaszentmiklós 1., 2., és 3. sz. fúrások eocén rétegsorainak vázlata. Jel m a g y a r á z a t. Dszm. 1—2. fűrmesteri leírás alapján): 1. Homok, 2. Homokkő, 3. Kavics, 4. Agyag, 5. Homokos márga, 6. Márga, 7. Mész márga; Dszm. 3. (laboratóriumi vizsgálatok alapján): 1. Aleuritos agyagos homok, 2. Meszes aleuritos homokkő, 3. Meszes homokkő, 4. Márgás aleurit, 5. Márgás homokos aleurit, 6. Agyagos aleurit, 7. Aleuritos agyag, 8. Homokos agyagos aleurit

Fig. 4. Esquisse des colonnes stratigraphiques éocènes des sondages Dunaszentmiklós 1., 2. et 3. L é g e n d e: Dszm. 1—2. (d'après le rapport du maître-sondeur): 1. Sables, 2. Grès, 3. Gravier, 4. Argile, 5. Marnes sableuse, 6. Marnes, 7. Marnes calcaires; Dszm. 3. (d'après les analyses faites au laboratoire): 1. Sables aleurites argileux, 2. Grès calcaires aleurites, 3. Grès calcaires, 4. Aleurites marno-sableuse, 5. Aleurites argileuse, 6. Aleurites argileuse, 7. Argile aleurites, 8. Aleurites sableuse argileuse

A Süttő-3. sz. fúrás azt jelzi, hogy az eocén képződmények Bikolpuszta környékén is, tehát az Ny-i és az É-i Gerecse túlnyomó részén hiányoznak, valószínűleg utólagos letarolás következtében.

V. A Tatától DNy-ra lévő eocén képződmények

A tatai mezozoós rögcsoport környékén számos mélyfúrás hatolt le az alaphegységig. A tatai felszínen levő rögcsoporttól DNy-i irányban legközelebb csak a T-6. és a TVG-61. sz. fúrások mutattak ki eocén képződményeket, amelyek már a kocsi eocén kifejlődési területéhez tartoznak.

VI. Következtetések

Az eocén képződmények előfordulása az ÉNy-i Gerecsének még a következő területegységein valószínűsíthető:

A MÁELGI mérései (SZABADVÁRY L.—NYITRAI T. 1967) Baj községtől ÉNy-ra, ÉNy—DK-i irányú szerkezeti süllyedéket mutattak ki, melynek hossza 1,5—2,0 km, szélessége 0,5—1,0 km. A medencealjzat maximális mélysége — 200 m t. sz. f. m. körül valószínűsíthető. Ez 400—500 m relatív mélységnek felel meg.

Ebben a szerkezeti süllyedékben — amely Vértesszöllös község É-i részére is áthúzódik — eocén képződmények is valószínűsíthetők. A szerkezeti egység 1—2 fúrással való megkutatását javasolom. Szomód községtől északra van egy kisebb szerkezeti árok, ahol — viszonylag kisebb valószínűséggel — feltételezhetjük az eocén képződmények jelenlétét.

A MÁELGI mérései Tata ÉK-i területén kb. 2 km hosszú és 0,5—1,0 km széles szerkezeti süllyedéket mutattak ki. A szerkezeti süllyedék területén a mezozoós aljzat mélysége — 200 m. t. sz. f. m. körül van. Alaphegységet ért fúrás e területegységen nincs, ezért további geofizikai és fúrások kutatását indokoltnak tartjuk. A kocsi és Ny-gerecei eocén területek között levő szerkezeti egységen — viszonylag kisebb valószínűséggel — feltételezhetők az eocén képződmények.

Az 1. ábrán feltüntetett területen a Tata—Dunaalmás vonaltól Ny-ra eső részen eocén képződmények nem valószínűsíthetők. Az eocén képződmények hiánya bizonyítottan vehető Tata város területén, Vértesszöllös, Baj, Szomód területének nagy részén, Dunaszentmiklós és Süttő egy részén, valamint Agostyán, Dunaalmás és Neszmély teljes területén.

A dunaszentmiklósi és a süttöi fúrások eocénre vonatkozó adatai és a felszíni feltárások alapján valószínűsítjük, hogy a Gerecse területének túlnyomó részén volt eocén üledékképződés. A dorogi és a tatabányai területi alsóeocén fekvő- és barnakőszénösszlettel egyidőben a Gerecse hegység ÉNy-i részén — valószínűsítésünk szerint — tarkaagyag rakódott le. A süttöi édesvízi mészkőhöz kapcsolódó vékony barnakőszéncsíkok a közeli lábatlani hasonló kifejlődésekkel korrelálhatók (GIDAI L. 1972).

Az utólagos letarolások következtében még ez a meddő kifejlődésű eocén nagy része is lepusztult.

Süttö déli és keleti részén a gerecei mezozoikum legészakibb kibúvásai és a Duna között van egy kb 10 km² nagyságú olyan terület, ahonnan nincsen információnk az eocén képződmények kifejlődéséről. A lábatlani és a dunaszentmiklósihoz hasonló kifejlődésű eocén képződményeket valószínűsíthetünk ezen a területegységen is: az alsóeocénben tarkaagyagrétegek keletkeztek. A tarkaagyagösszletben vékony kőszéncsík és kőszenes agyagrétegek valószínűsíthetők.

Összegezésképpen megállapíthatjuk, hogy az ÉNy-i Gerecsében a dorogi és a tatabányai alsóeocén barnakőszénképződéssel egyidőben valószínűleg tarka-agyagfelhalmozódás történt.

Irodalom — Bibliographie

- FÜLÖP J. (1958): A Gerecse-hegység krétaidőszaki képződményei. Geol. Hung. Ser. Geol. 11. pp. 1—124.
- GIDAI L. (1967): Az alsóeocén barnakőszénösszetétel kifejlődési területtel a Dorogi-medence Ny-i részén. Évi Jelentés 1965-ről. pp. 243—250.
- GIDAI L. (1971): Az ÉK dunántúli eocén rétegtani kérdései. Földtani Közl. 101. 4. pp. 396—405.
- GIDAI L. (1972): A dorogi terület eocénje. MÁFI Évkönyv LV. k. 1. f. pp. 1—140.
- GIDAI L. (1976): A Várgesztes környéki eocén képződmények rétegtani viszonyai és korrelációs lehetőségei. Évi Jel. 1974-ről. pp. 315—337.
- GIDAI L. (1977/a): A Héreg—Tarján—Gyermely—Csabdl közötti területen eddig végzett barnakőszén és bauxit-kutatás eredményei. Bányászati és Kohászati Lapok — Bányászat, 110. évf. 2. sz. pp. 119—131.
- GIDAI L. (1977/b): Reménybéli eocénkorú kőszén és bauxit előfordulások az ÉNy-i Gerecsében. Bányászati és Kohászati Lapok — Bányászat, 100. évf. 10. sz. pp. 692—700.
- HOFMANN K. (1884): Jelentés 1883. év nyarán a Duna jobb partján Ó-Szöny és Piszke közt foganatosított földtani részletes felvételtől. Föld. Közl. XIV. k. 3—4 f. pp. 174—190.
- JÁMBOR Á.—KORPÁSNÉ HÓDI M. (1964): Tata környékének pannóniai képződményei. Kézirat
- SZABADVÁRY L.—NYITRAI T. (1976): Jelentés a Gerecse Ny-i előterében végzett előkészítő mérésekről. Dnnántúli Középhegység 1975. 6. köt. MÁELGI, kézirat
- SZENTES F. (1968): Magyarazó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L-34. I. Tatabánya, Budapest, pp. 1—158.
- STRAUSZ L. (1974): Neszményi eocén puhatestűek. Geol. Hung. Sor. Pal. Fasc 38. pp. 1—160.
- VIGH Gy. (1925): Földtani Jegyzetek a Gerecse-hegységből. Évi Jel. 1920—1923. évről, pp. 60—68.

Les formations éocènes du territoire des environs de Dunaszentmiklós et Süttő

Dr. László Gidai

Au Sud-Est (Héreg, Tarján, Nagyegyháza, Csordakút, Mány, Zsámbék), à l'Est (Bajna, Bassin de Dorog) et au Sud (Tatabánya) du territoire de Dunaszentmiklós et Süttő se présentent de gîtes de lignite éocènes de qualité exploitable et aussi importants du point de vue de l'économie nationale. Au territoire ci-dernier se trouvent aussi de gîtes de bauxite productifs. Et les indices de bauxites sont connus même à plusieurs endroits.

J'ai traité déjà les perspectives du lignite éocène et de la bauxite (GIDAI, L. 1977b) de ce territoire, étendu sur 22 km² environ, et situé à la partie nord-ouest de la Montagne Gerecse. Dans le présent exposé je vais rendre compte des conditions d'extension, stratigraphiques et faciologiques et des problèmes de corrélation des formations éocènes du Nord-Ouest de la Montagne Gerecse.

Nous trouvons des informations sur les formations éocènes du territoire dans les travaux de HOFMANN, K. et SZENTES, F.

Au but de la reconnaissance de la position stratigraphique de l'Éocène nous avons approfondi, en 1966, le sondage Dunaszentmiklós-3 (Fig. 1.).

Le sondage a traversé sous l'épaisseur de 52 m, en total, les formations éocènes. D'après les particularités lithologiques et biostratigraphiques la distinction de 3 groupes de couches était possible (Fig. 2.).

1. Argiles bariolées aléuritiques

Entre 34,0 et 66,0 m elles se présentaient épaisses de 32,0 m. Sur la base des analyses faites au laboratoire le tiers inférieur est qualifié à aléurite argileuse, et les deux tiers supérieurs se montraient comme argiles bariolées aléuritiques.

D'après les études palynologiques faites par RÁKOSI, L. le complexe d'argiles bariolées d'ici est considéré par nous au faciès hétéropique du complexe lignitifère et son mur éocène inférieur du territoire de Dorog.

2. Sables argileux, aléurite à Mollusques (complexe de couches du toit)

Nous rangeons à ce terme les couches de grès aléuritique à grains fins épaisses de 11,8 m et situées entre 22,2 et 34,0 m. L'augmentation de la fraction de sables en saut caractérise la composition de la roche. La faune de Foraminifères du groupe de couches est très pauvre. La faune de Mollusques est déjà plus riche. Mais ils n'indiquent pas l'âge seulement le faciès saumâtre. *Tivellina pseudopetersi* (TAEGER) est la forme dominante. Du point de vue stratigraphique nous corrélons ce groupe de couches aux formations saumâtres à Mollusques du toit du complexe lignitifère éocène inférieur aux territoires de Dorog et Tatabánya.

3. Aléurite marneuse à Nummulites et Operculines

Le sondage a traversé le groupe de couches sous l'épaisseur de 8 m, entre 14,0 et 22,0 m. En prédominance il est composé d'aléurite marneuse, mais l'intervalle entre 17,4 et 19,4 m (couches 8. et 9.) est qualifié à grès calcaire aléuritique à grains fins.

Il comprend de nombreux petits Foraminifères qui indiquent plutôt le faciès de mer peu profonde que son âge. Premièrement d'après les *Nummulites* nous corrélons le groupe de couches à la partie inférieure de la marne argileuse à Operculines des territoires de Dorog et Tatabánya et le rangeons dans l'étage cuisien de l'Éocène inférieur. La faune de Mollusques est riche en espèces, *Chlamys multicaïnata* LAM., *Turritella imbricataria* var. *granulosa* DESH. et *Cardium* sp. s'y présentent le plus fréquemment.

Nous corrélons ce groupe de couches à la marne argileuse à Operculines éocène inférieur des territoires de Tatabánya et de Pusztavám et Oroszlány (Fig. 3.).

A Dunaszentmiklós le Charbonnage de Salgótarján S. A. („Salgó”), en 1928, a fait approfondir deux sondages pour but de recherche de lignite.

Comme il est évident dans la Fig. 4. les colonnes stratigraphiques des anciens sondages de „Salgó” sont bien corrélables à celle du sondage Dunaszentmiklós-3. approfondi en carottage continu et étudié en détails. Les colonnes stratigraphiques de ces deux sondages confirment aussi l'opinion selon laquelle à l'époque de la genèse du lignite éocène inférieur - aux environs de Dunaszentmiklós - c'étaient des argiles bariolées qui ont été accumulées.

On peut estimer défini ce qu'aux environs de Dunaszentmiklós il n'y a pas de gîtes de lignite éocène inférieur, et on ne peut motiver la suite de leur recherche.

VIGH, GY. (1925) a mentionné la présence des argiles bariolées et du calcaire d'eau douce à l'intérieur de la Montagne Gerecse. Il a indiqué les affleurements du groupe de couches à striatus au territoire situé en face de la source Szépforrás, au lieu-dit Csonkás et dans la vallée débouchante à l'Est du hameau Alsóvadács. Il a indiqué aussi les affleurements des argiles bariolées et du calcaire d'eau douce éocène inférieur à l'Est du hameau Felsővadács.

Aux confins de la commune Süttő nous connaissons trois sondages qui ont atteint le substratum, en traversant les formations de couverture tertiaires.

Le calcaire d'eau douce, la marne, l'argile, le grès et les laies de lignites épaisses de 5 à 10 cm, rangeables dans l'Éocène inférieur et explorés par les sondages Süttő-1. et Süttő-2. présentent les faciès identiques à ceux affleurés aux environs de Lábatlan (près la Cimetière de Lábatlan, carrière de Mártonkút, à la partie orientale de la commune Lábatlan au-dessous du transporteur funiculaire). Aux environs de Lábatlan on ne connaît pas de gîtes de lignite exploitables, et on ne peut les présumer aux environs de Süttő, non plus.

Le sondage Süttő-3. indique ce que les formations éocènes manquent à la partie prépondérante de l'Ouest et du Nord de la Montagne Gerecse, probablement à cause de l'érosion ultérieure.

Aux environs du groupe de blocs mésozoïques de Tata des nombreux sondage ont été approfondis jusqu'au substratum. Au SW du groupe de blocs mésozoïques affleurés à Tata seulement les sondages T-6. et TVG-61. ont exploré des formations éocènes en position la plus proche, mais celles-ci appartiennent déjà au territoire faciologique de l'Éocène de Kocs.

Középdunátúli triász dolomitok összehasonlító termolumineszcenciás vizsgálata

Csordás István*

(9 ábrával, 2 táblázzal, 3 táblával)

Összetoglalás: Az ország erőforrásainak feltárására irányuló kutatások mindinkább kiterjednek a medencealjzat mezozoós karbonátos képződményeire. A geofizikai módszerek mellett szükség van olyan új kőzetvizsgálati módszerek bevezetésére és kifejlesztésére, melyek alkalmasak a felszíni karbonátos képződményeknek a mélyfúrásokból felszínre hozott kőzetanyaggal való azonosítására, vagy mélyfúrásokkal feltárt karbonátos szintek korrelálására. Ezt a célt szolgálják a karbonátkőzeteken végzett TL vizsgálatok, melyek Észak-Magyarország után fokozatosan az ország más tájegységeire is kiterjednek. A Dunántúli-középhegység területéről származó mintákon lefolytatott TL mérések adatai alapján lehetőség kínálkozik a felszíni kőzetek korrelálására és genetikai összefüggések kimutatására. Összefüggések adódnak a kőzetminták kora és a TL_n paraméterek között is, melyek lehetőséget kínálnak a módszer kormeghatározás céljaira történő bevezetésére is.

A közlemény bemutatja a TL mérések alapján kapott világtítási görbék fő jellegzetességeit és az ezekből számítható TL paramétereket, melyek alapján a korrelálás megvalósítható. Ráirányítja a figyelmet a TL módszer sztratifráfiai alkalmazásának lehetőségére.

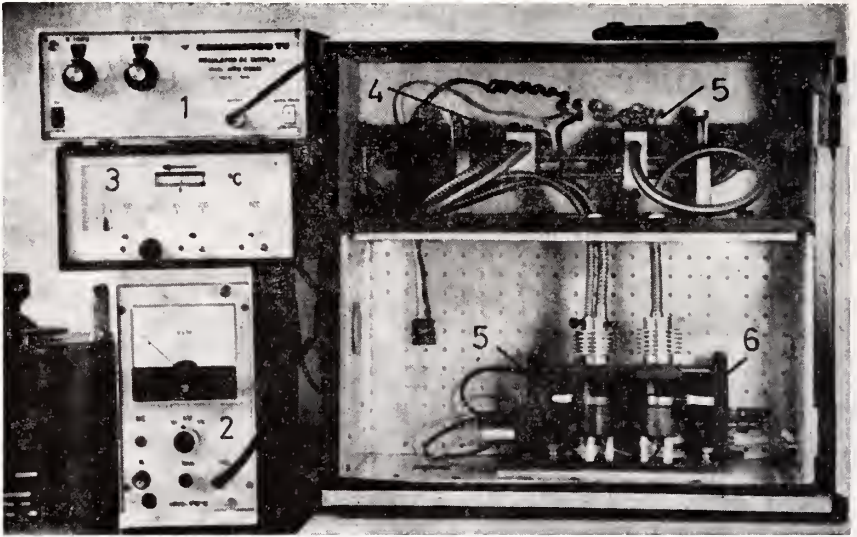
Bevezetés

A karbonátkőzetek termolumineszcenciás vizsgálata hazai szakkörökben még kevésbé elterjedt. A miskolci NME Ásvány- és Kőzettani Tanszékén 1969. óta folynak ilyen vizsgálatok, melyek főképpen az észak-magyarországi karbonátos összletek megismerésére irányultak. A TL-módszer igen hasznos segítséget nyújthat a felszínre hozott faunaszegény magfúrások anyagának szintekbe sorolásánál és korrelálásánál. Jelen tanulmány eredményei a felszíni kőzetek korrelálásának lehetőségét példazzák a TL-módszer alapján.

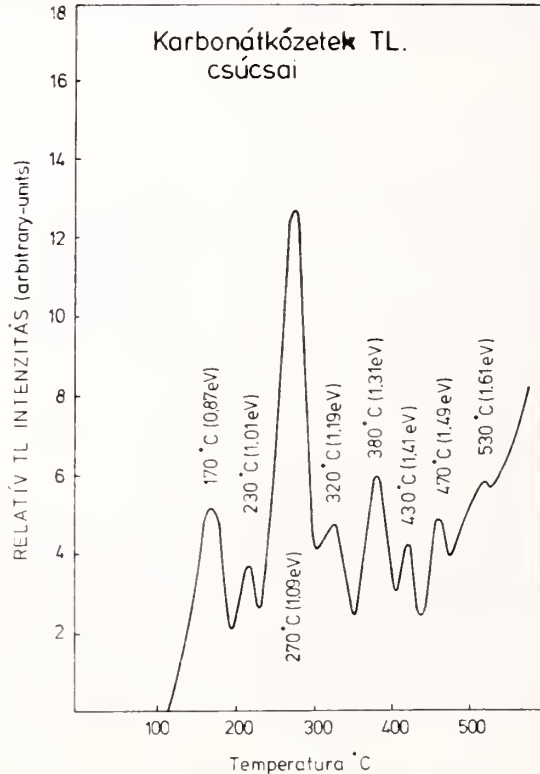
A karbonátkőzetek TL-vizsgálati módszere

A karbonátkőzetek termolumineszcenciáját a kőzetben idők folyamán felhalmozódott különféle gerjesztési energiák adják. Ezek nagy része radioaktív elemek és bomlástermékeik ionizáló sugárzásából adódik, melyhez jelentős járulékot szolgáltatnak a kozmikus háttérsugárzás, különféle mechanikai gerjesztési módok és a kémiai reakciók során szabaddá váló energiák is. Normál természeti körülmények között az energiafelhalmozódás a kőzetben kumulatív jellegű és időarányos növekedést mutat. Ha nincs jelentősebb hőmérsékleti kioltóesemény a kőzet előléte során, a TL felhalmozódása dozimetriai

* 3515 Miskolc, NME Ásvány-Kőzettani Tanszék



1. ábra. Modern többsatornás termolumineszcenciás mérőberendezés érzékelő egysége nyitott állapotban. J e l m a g y a r á z a t: 1—2. Nagyfeszültségű tápegységek, 3. Fűtés programadó, 4—5. Érzékelő csövek, 6—7. Mintatartók
 Fig. 1. Sensing unit of an up-to-date multi-channel thermoluminescence measuring instrument in open state. L e g e n d: 1—2. High-voltage feeding units, 3. Heating program unit, 4—5. Sensing tubes, 6—7. Sample-holders



2. ábra. Termolumineszcenciás fénygörbe (glow-curve) általános alakja
 Fig. 2. General shape of the thermoluminescence glow curve

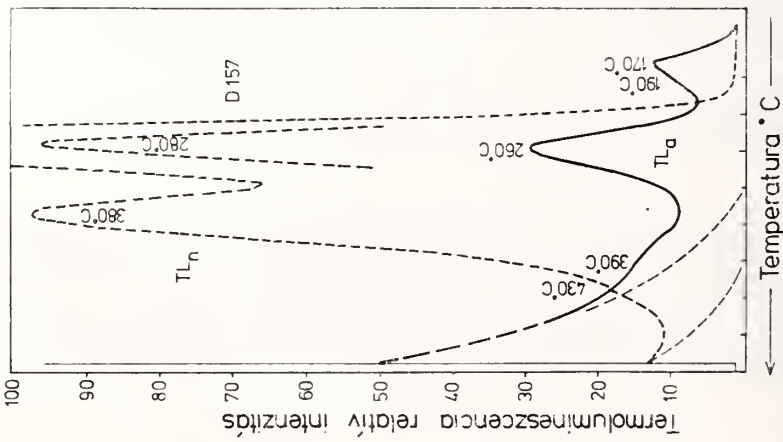
függvényként értelmezhető jelentős idő-intervallumban. A kőzetanyag melegítése során az akkumulált energia nagy része látható fény alakjában válik szabaddá. A TL mérése a felszabaduló fény mennyiség pontos meghatározására irányul.

A TL mérőberendezésben a minta felmelegítése egy kis kemence segítségével, előre meghatározott időállandó mellett, egyenletes sebességgel történik. A minta fénykibocsátását megfelelő spektrális tartományban egy nagyérzékenységű fotomultiplier érzékeli, mely az elektromos jellé alakított fény-impulzusokat egy előerősítőn keresztül folyamatos íróberendezéshez továbbítja (1. ábra). A fénykibocsátás hőmérséklettől függő időbeli intenzitásváltozásáról a műszer által felrajzolt fénygörbe (glow-curve) nyújt tájékoztatást (2. ábra). Az ábrán látható, hogy azon különböző hőmérséklethez kötött csúcsok jelennek meg, egymáshoz képest változó intenzitásokkal. A csúcsok hőmérsékletei karbonátkőzetek esetében egy igen szűk hőmérsékleti intervallumon belül állandóak, csupán a csúcsok számában és relatív intenzitásaikban mutatkoznak eltérések különféle kőzetmintáknál.

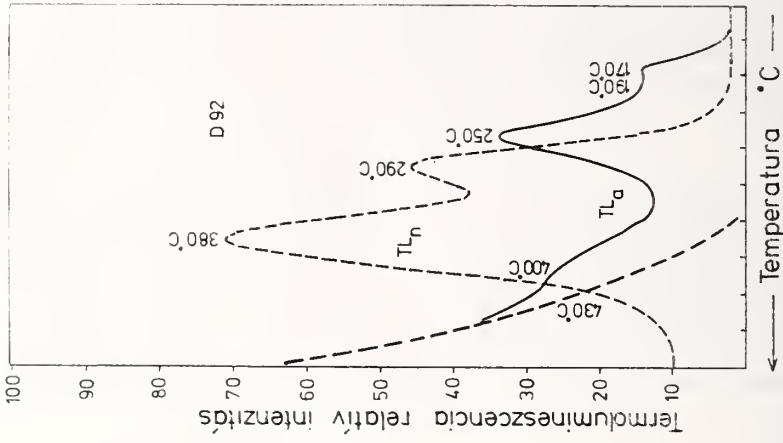
A TL-mérések által nyerhető kőzetparaméterek

A TL mérésekből több jellemző kőzetparaméter számítható. A mérési eredmények értékelésénél általában a görbék általános alakját, a csúcsok számát, intenzitását és a görbe alatti területeket szokás figyelembe venni. A rendszerezés kedvéért a csúcsokat célszerű hőmérsékletük alapján kategóriákba sorolni. Empirikus alapon megkülönböztetünk alacsony (70–200 °C között), középhőmérsékletű (200–400 °C között) és magashőmérsékletű (400–600 °C között) csúcsokat. Az egyes csúcsokat a növekvő hőmérsékletek sorrendjében A, B, C, D stb. betűjelölésekkel láttam el, illetve az egymáshoz közelesőket A₁, A₂, illetve a szintfelhasadásból eredőket B₁, B, B₂ módon jelöltem. A mészkő és dolomitkőzetek esetében indokolt un. mészkőtípusú görbék (B > C), valamint dolomitípusú görbék (C > B) elkülönítése (3., 4. ábra). A TL kőzetparaméterek egyrészt természetes állapotú kőzetmintákra (TL_n = természetes), másrészt ugyanazon mintának mesterséges körülmények között létrehozott termolumineszcenciájára (TL_a = artificial) vonatkoznak. Mérési tapasztalatok során bebizonyosodott, hogy a természetes kőzetek állapotára leginkább a terület-egységekben kifejezett teljes világítási fényösszeg jellemző (TL_nΣI_t mm²), mely összeg az egyes világítási csúcsok alatti területek intenzitásainak összege az által nyerhető. Az egyes csúcsok parciális területeinek számított fényösszegeit a később bemutatott táblázaton TL_nA, B, C_{pr} stb. jelölésekkel tüntetem fel. Ugyanez vonatkozik a TL_a mérési adatokra is.

A TL méréseket méretre alakított 14 mm-es körátmérőjű szilárd kőzetlemezekon végeztem, 1 °C/sec felfűtési sebesség mellett, 600 °C-ig történő hevítéssel. A mesterséges termolumineszcenciát a lemezek első felfűtését követően, azonos körülmények között mértem, de a kőzetlemezeket előzetesen egy TUR-M60-as röntgenberendezés 35 kV, 25 mA-rel üzelmeltetett Mo-antikatódos csövének kilépő nyílása elé helyezve, 20 percen át besugároztam, majd 24 órai várakozási idő megtartásával újra felfűtöttem. A két mérési adatot a szalaggrafikonon egymás mellett rögzítettem, melyen a TL_n adatait szaggatott, a TL_a adatait folytonos vonalak mutatják (3., 4. ábra).



2. ábra. Típusos mészkő TL_u és TL_d világtítási görbéi (B > C)
 Fig. 2. Curves of exposure of typical limestone to TL_u and TL_d light (B > C)

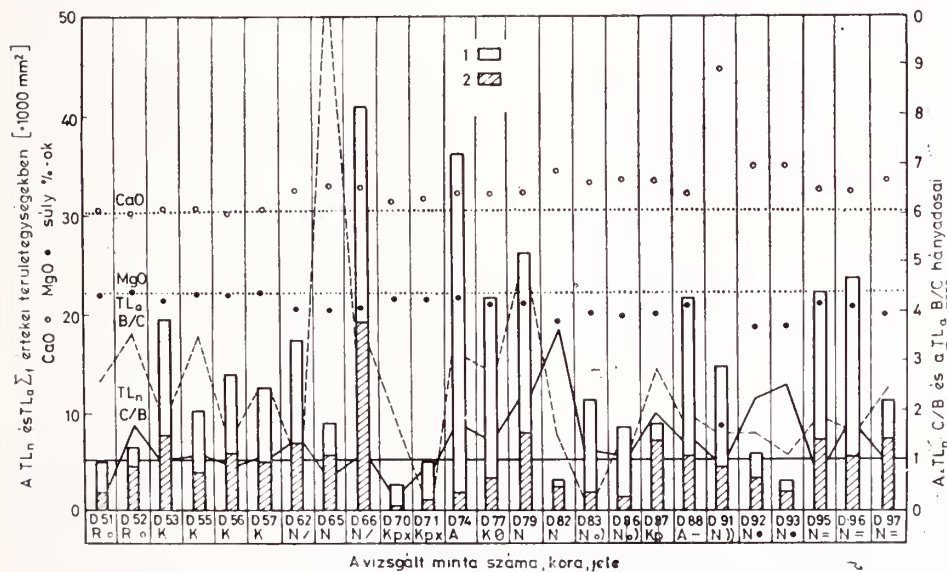


4. ábra. Típusos dolomit TL_u és TL_d világtítási görbéi (C > B)
 Fig. 4. Curves of exposure of typical dolomite to TL_u and TL_d light (C > B)

A vizsgálati anyag, kor, genetikai és fáciesviszonyai

A mérések céljára kiválasztott 51 minta területi megoszlását az 5. ábra mutatja. A minták kisebb hányada alsó- és középsőtriász korú, nagyobb részük felsőtriász karni, nóri, raeti emeletekbe tartozó. A lefolytatott mikroszkópi vizsgálatok igazolták azok egységes tengeri származását. Faunaelemek alapján epipelágikus-szublitorális, illetve eirkumlitorális övezetekhez tartozó üledékeknek minősíthetők. Néhány minta a planktonikus vázelemek túlsúlya alapján inkább mezopelágikus üledékeknek tekinthető.

Ezek alapmátrixában a dolosziltites, dololutitos frakciók dominálnak. Legtöbb mintánál az eredeti rétegződési struktúrák érintetlenek (I. tábla 1). Az azonos méretű vázszemcsékből felépülő kőzetlemezek osztályozottság nélküli tömeges ülepedési struktúrákat mutatnak (I. tábla 2). A kőzetstruktúrák különféle variációit a vázszemcsék minőségi eltérései, a cementáló anyag méretfrakció változásai és az említettek mennyiségi arányváltozásai adják. A vázszemcsék anyagában zátonyképző mészalgák, korallak, brachiopodák, echinoideák, szivacsok törmelékanyagát egyformán megtalálni (I. tábla 3, 4), melyek váltakoznak oolitos, pszeudooolitos szemcsék kerek, vagy elongált formáival, bevont szemcsékkel, oopelletekkel, szerves koprolittörmelékekkel és kisebb-nagyobb méretű intraklasztos vázelemekkel (II. tábla 1—4.). Ritkán felfedezhető foraminiferák vázreliktumai. Két mintánál zsugorodásból eredő autoklasztos-mikrobreccsás struktúrával is találkoztam (III. tábla 1). Az eredetileg bioklasztos eredetű vázmészkövek kiszorításos jelleggel szekundér módon dolomitosodtak, egyidejű rekrisztallizációs folyamat kíséretében, tehát a minták többsége ún. anadiagenetikus dolomitnak tekinthető. A dolomitosodás szivárgó oldatok hatására autometaszomatózis útján ment végbe, mely kezdetben kisebb-nagyobb összefüggő fészkekben mutatkozik, a vázszemcsék anyagát és a porustereket egyaránt érintve (III. tábla 2). A folyamat előrehaladtával a vázszemcsék anyaga és az alapmátrix fokozatosan rezorbeálódnak (III. tábla 3). A szemcsék átlagos méretnövekedésének kíséretében az eredeti kőzetszövetet felváltja az egyenlő, vagy heteroszemcsés, mozaikelrendeződésű ún. szaccharózis jellegű dolopát, mely a tökéletes átalakulás



5. ábra. A mintavételi helyek helyszínrajza
Fig. 5. Location layout of the sampling points

végtermékeként sok kőzetminta jellegzetes szövetét adja. Továbbiakban már csak a szemcseátmérők növekedésével lehet számolni (III. tábla 4).

A vázolt átalakulási folyamatsor nem minden esetben jutott el a végkifejlődés állapotába, de a dolomitosis minden mintánál egyformán jelentős.

A TL mérések adatainak feldolgozása és értelmezése

Minden kőzetmintán két mérést végeztem. A mért adatokat egységesen TL_n esetében 6-os, TL_a esetében 9-es alapérzékenységre vonatkoztattam. A görbe-területek számolásánál az átfedéseket és a hőmérsékleti sugárzás szakaszait levonásba vettem. A TL_n és TL_a fénygörbék csúcsainak hőmérsékletek és mintánkénti százalékos megoszlásáról a 9. ábra nyújt tájékoztatást. Ezek az adatok a képződményekre jellemző TL görbék általános alakú vonásainak értelmezése szempontjából lényegesek. A grafikon alapján megállapítható, hogy a minták 13%-ánál kis intenzitású, 170 °C-os csúcs mutatkozott. Jellemzők voltak a minták 70%-ánál a TL_a mérések során megmutatkozó kettős alacsony hőmérsékletű csúcsok (A_1, A_2), melyekkel már korábban az észak-magyarországi alsóanizuszi dolomitkifejlődések TL vizsgálatánál is találkoztam. A TL_a alacsonyabb középhőmérsékletű csúcsok (270 °C, 290 °C) a TL_n megfelelő párjaikhoz képest 10–20 °C-al alacsonyabb helyzetűek, míg a magasabb hőfokú középhőmérsékletű csúcsoknál (380–400 °C) éppen fordított a helyzet. Érdekes megfigyelni, hogy a TL_n méréseknél a minták 90%-ánál tapasztalható volt kis intenzitású (430–470 °C-os) magashőmérsékletű csúcsok megjelenése, melyek tapasztalataim szerint az összletek jelentősebb mértékű axiális nyomásból eredő igénybevételéről tanuskodnak. Hasonlóképpen erre utalnak az egyes mintáknál megjelenő kis intenzitású alacsony hőmérsékletű (130–170 °C) csúcsok.

A vizsgált képződmények korviszonyaira vonatkozó összefüggések a $TL_n \Sigma_t$ értékek átlagai alapján
Relationships of the age pattern of the studied formations, based on the $TL_n \Sigma_t$ averages

I. táblázat — Table I.

Képződmény kora:	Minták db-száma:	$TL_n \Sigma_t$ átlag-intenzitása:
alsótriász (seizi és kampili)	5	4,785
középsőtriász (anizuszi)	2	28,698
középsőtriász (ladini)	2	20,976
felsőtriász (karni)	9	17,686
felsőtriász (nóri)	31	15,739
felsőtriász (raeti)	2	5,571

Az I. sz. táblázat foglalja egybe a vizsgált képződmények korviszonyaira utaló összefüggéseket, a $TL_n \Sigma_t I_t$ átlagintenzitások számított adatai alapján. A táblázatból látható, hogy a $TL_n \Sigma_t$ értékekre nézve egy időarányos csökkenés mutatkozik, a középsőtriász anizuszi emelettől a felsőtriász raeti emeletéig bezáróan. Kivételt csupán 5 alsótriászhoz tartozó minta képez, melyeknél az átlaghoz képest általában magasabb törmelékes, agyagos frakcióarányok alacsony $TL_n \Sigma_t$ értékek kialakulásához vezettek.

A mellékelt II. sz. táblázatban foglaltuk össze a TL_a és a TL_n görbék egyes csústerületeire vonatkozó számítások eredményeit, továbbá azok összegzése alapján kapott Σ_t

értékeket és a korábbiakban említett dolomit és mészkő típusgörbékre utaló C/B, illetve B/C hányadosok adatait. Dolomit típusú görbéknel mindkét hányados értéke 1 fölött van. Az utóbbi a besugárzás eredményességének igazolásául is szolgál, mivel dolomitoknál egységdózisok alkalmazása esetén a B csúcs telítődése gyorsabb kell legyen, mint C csúcsé. Könnyebb áttekinthetőség kedvéért a 6. és 7. ábrákon grafikus összeállításban egymás mellé állítva közöljük a táblázat lényegesebb adatait, továbbá a kőzetek kémiai analízise alapján nyert ideális dolomitokra vonatkozó CaO—MgO arányokhoz (pontozott vonallal jelölve) képest mintánként mutatkozó eltéréseket (karikákkal jelölve). Ezen mellékletek jó áttekintést nyújtanak a két legfontosabb TL paraméterről és lehetőséget engednek ezek alapján a kőzetminták korrelálására.

A vizsgált 51 minta közül mindössze egy (D-145) nem mutatott TL_n -át. Ennek $TL_a \Sigma_f$ értéke is az átlagosnál alacsonyabbnak mutatkozott. A mikroszkópi vizsgálat igazolta, hogy ez a minta csillámos, kvarcanyagú, agyagos-vasas kötőanyagú homokkő.

A legkiugróbb $TL_n \Sigma_f$ értékeket a nóri, illetve anizuszi földolomitokhoz tartozó minták mutatják. A $TL_n \Sigma_f$ értékek középkategóriáját a minták jelentős része eléri. Ezek között egyaránt találunk anizuszi, karni és nóri képződményekhez tartozókat.

Mintegy 18 mintánál találunk alacsonyabb szintű $TL_n \Sigma_f$ értékeket. Ezek közül is kiugróan alacsony 6 minta mért értéke. Ezekben a mintákban a mikroszkópi vizsgálatok igazolták a törmelékes frakciók túlsúlyát a karbonátos frakciókhoz képest. Jellemzőek rájuk a tökéletlenül fejlett, pelitesen szennyezett, kriptokristályos kifejlődésű struktúrák.

A minták közül 37 esetben számítottam a csúcsintenzitások alapján egynél nagyobb C/B hányadosokat, melyek alapján ezeket a kémiai elemzés adataival egyezően, dolomittípusú görbékkel jellemzett dolomitnak minősítettem, 6 mintánál egyhez közelálló C/B hányadosot számítottam, melyek meszes dolomitoknak minősültek, míg 8 mintánál a C/B hányados értéke 1 alatt maradt. Ezeket a mintákat tökéletlenül átalakult, erősen meszes dolomitoknak, egyeseket dolomitos mészkőnek kellett nyilvánítani. Példának említeném a D-70-es jelű mintát, ami a mikroszkópi vizsgálatok alapján tiszta szparikalcitos kötőanyagú, oolitos mészkőnek minősült, minimális doloszparit tartalommal (maratási eljárás alapján), ugyanakkor a kémiai elemzés adatai csaknem ideálisan tiszta dolomitnak megfelelő Ca.-MgO arányokat mutattak. Könnyen lehetséges, hogy a kémiai elemzések nagyobb mennyiségű átlagolt mintaanyagból készültek. Mindenesetre a kőzet kis darabján végzett TL mérés és mikroszkópi megfigyelés a módszer rendkívüli érzékenységét mutatja.

Az ábrázolás körülményei nem tették lehetővé minimális eltérések feltüntetését a $TL \Sigma_f$ értékeknél, de a II. táblázat alapján látható, hogy az abszolút számszerinti értelemben minden kőzetminta TL paramétere eltérő, ami a módszer alapján lehetséges kőzetdifferenciálásnak egy igen lényeges eleme.

Figyelemre méltó összefüggés mutatkozik a TL_n és $TL_a \Sigma_f$ értékek egybevetése alapján is. A TL_a mérések ugyanis egységdózisú besugárzásra adott TL válaszokat reprezentálnak. A minták sugárérzékenysége a mért adatok alapján más és más. Ez a különbség összefügg a kőzetminta ásványos alkatával és strukturális sajátosságaival. A szemcsék átlagos mérete, a porozitás, a törmelékes-karbonátos frakciók aránya, a kőzet színe és megtartási állapota mind befolyásolják annak sugárérzékenységét. A TL_a mérések adatai ilyen összefüggések keresésére is ráirányítják a figyelmet. Másrészt, ha feltételezzük, hogy a természetes kőzetállapot a mérthez képest nem szenvedett alapvető változást, akkor a TL_n adatokra vonatkoztatott nagy eltérések alapján következtetések

A TL_n és TL_a görbék területei alapján számított
Quantitative values of rock parameters, in mm^2 ,

Sor- szám	Minta száma	Származási helye	Kora	$TL_n A_{pf}$	$TL_n B_{pf}$	$TL_n C_{pf}$	$TL_n D_{pf}$
1.	D-51	Rezi	raeti	—	3,220	1,470	—
2.	D-52	Rezi	raeti	—	2,395	4,057	—
3.	D-53	Keszthely	f. karni	—	9,195	9,280	940
4.	D-55	Vonyarcvashegy	karni	—	4,405	5,031	363
5.	D-56	Gyenesdiás	karni	—	6,954	6,279	500
6.	D-57	Cserszegtomaj	karni	—	6,060	5,980	297
7.	D-62	Ócs	nóri	—	6,840	9,475	900
8.	D-65	Tótvázasony	nóri	—	4,470	3,350	800
9.	D-66	Ócs	nóri	—	19,500	20,310	990
10.	D-70	Köveskál	kampili	—	1,685	665	200
11.	D-71	Köveskál	kampili	—	2,395	1,879	500
12.	D-74	Órvényes	anizusi	—	13,337	22,120	500
13.	D-77	Balatonfüred	karni	—	8,025	11,795	1,380
14.	D-79	Balatonalmádi	nóri	—	7,100	15,700	3,245
15.	D-82	Ugod	nóri	45	545	2,010	201
16.	D-83	Bakonykoppány	nóri	—	4,960	5,700	150
17.	D-86	Bakonykoppány	nóri	—	3,890	4,215	270
18.	D-87	Gyulaifirát	kampili	—	2,660	5,115	637
19.	D-88	Iszkaszentgyörgy	anizusi	—	8,570	11,970	900
20.	D-91	Kincsesbánya	nóri	—	6,895	6,895	500
21.	D-92	Balinka	nóri	—	1,565	3,495	400
22.	D-93	Balinka	nóri	—	697	1,732	255
23.	D-95	Várpalota	nóri	—	7,325	14,240	440
24.	D-96	Várpalota	nóri	—	8,722	13,935	787
25.	D-97	Várpalota	nóri	—	5,100	5,400	487
26.	D-98	Kincsesbánya	nóri	—	945	498	—
27.	D-104	Guttamási	nóri	—	9,987	21,547	1,400
28.	D-105	Iszkaszentgyörgy	karni	32	4,315	11,623	900
29.	D-106	Iszka hegy	kampili	—	1,060	2,105	240
30.	D-107	Inota	karni	153	8,075	18,875	450
31.	D-109	Várpalota	nóri	—	10,425	13,335	—
32.	D-110	Várpalota	nóri	—	7,977	11,052	1,000
33.	D-111	Litér	nóri	—	7,600	13,912	375
34.	D-117	Vilonya	nóri	—	9,372	15,050	1,300
35.	D-125	Nagyvázsony Zsófia major	nóri	—	5,585	5,225	1,092
36.	D-126	Nagyvázsony Zsófia major	nóri	—	6,902	12,715	1,470
37.	D-128	Eplény	nóri	60	6,147	7,082	788
38.	D-129	Fenyőfő	nóri	—	7,503	9,893	480
39.	D-131	Városlőd	nóri	—	4,030	2,550	160
40.	D-134	Sóly	nóri	—	12,540	18,805	720
41.	D-140	Nyirád	nóri	—	6,117	7,697	862
42.	D-142	Sáska	nóri	—	4,120	4,055	550
43.	D-143	Hegyesd	nóri	—	8,270	10,450	862
44.	D-145	Balatonfüred	a. seisi	—	—	—	—
45.	D-152	Gánt	ladini	50	7,320	9,750	3,150
46.	D-155	Csákvár	ladini	—	7,662	13,195	825
47.	D-156	Csákvár	karni	—	6,350	10,800	550
48.	D-157	Vérteskozma	nóri	—	4,470	4,545	600
49.	D-158	Nagycsákványhegy	nóri	—	2,997	3,805	330
50.	D-159	Szár	karni	—	10,105	8,588	1,875
51.	D-169	Tornyóhegy	nóri	50	1,264	2,585	274

vonhatók a kőzet előélete folyamán végbement jelentős hőűritő folyamatokra, például magmafeláramlás, hidrotermális hatások, kiemelkedés és klimatikus változások stb.

Szép példái voltak ennek a Pilis hegység környezetéből származó, hidrotermális hatások által érintett dolomitokon tapasztalt, igen alacsony $TL_n \Sigma_f$ értékek, a $TL_a \Sigma_f$ értékekhez képest (lásd Építőanyag, XXX. évf. 1978. 3. szám).

Normál állapotok fennállása esetén a $TL_a \Sigma_f$ értékek általában a $TL_n \Sigma_f$ értékek arányaihoz igazodnak. Az ideálisan tiszta karbonátfrakciók $TL_a \Sigma_f$ értékei esetünkben többnyire elérik a $TL_n \Sigma_f$ értékek 35–50, kivételesen 65–70%-át is, rövidtartamú, kisdózisú besugárzások mellett (20 perc). Néhány mintánál viszont jelen esetben feltűnően alacsony a feltöltődés szintje a természetes

kőzetparaméterek számszerű értékei mm²-ben kifejezve
calculated on the basis of the areas of the TL_n and TL_a curves

II. táblázat — Table II.

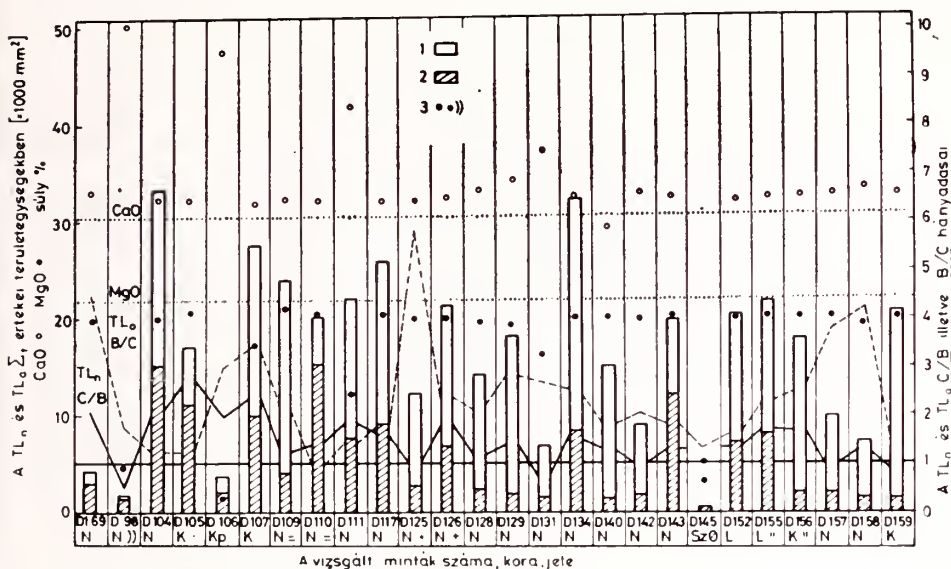
TL _n Σ _t	TL _n C/B	TL _a A ₁ pf	TL _a A ₃ pf	TL _a B ₁ pf	TL _a C ₁ pf	TL _a Σ _t	TL _a B/C	CaO/MgO
4,690	0,45	265	35	988	384	1,672	2,57	1,39
6,452	1,69	—	605	3,078	870	4,553	3,54	1,37
19,415	1,00	490	177	4,600	2,230	7,497	2,06	1,39
9,799	1,14	120	670	2,335	638	3,763	3,66	1,39
13,733	0,90	503	372	2,875	1,757	5,507	1,64	1,39
12,337	0,99	602	140	2,835	1,190	4,767	2,38	1,39
17,215	1,38	650	475	3,150	2,460	6,735	1,28	1,56
8,620	0,75	855	1,125	3,240	303	5,523	10,69	1,62
40,800	1,04	490	984	6,637	2,005	10,116	3,31	1,57
2,550	0,39	—	63	137	—	200	—	1,49
4,774	0,78	64	20	185	504	773	0,37	1,49
35,957	1,66	177	—	1,119	364	1,660	3,07	1,52
21,200	1,47	187	100	2,060	725	3,072	2,84	1,54
26,045	2,21	—	3,520	3,510	780	7,810	4,60	1,52
2,801	3,69	618	—	946	604	2,168	1,57	1,83
10,810	1,15	—	32	209	909	1,627	0,23	1,66
8,375	1,08	—	67	568	460	1,096	1,23	1,71
8,412	1,92	880	422	4,205	1,455	6,962	2,89	1,64
21,440	1,40	—	562	3,050	1,710	5,322	1,78	1,55
14,290	1,00	167	1,525	1,525	1,005	4,222	1,52	5,32
5,460	2,23	300	80	1,660	1,062	3,102	1,56	1,89
2,684	2,48	170	70	787	725	1,752	1,08	1,88
22,005	1,94	—	762	3,861	2,160	6,783	1,79	1,57
23,444	1,60	465	250	2,922	1,750	5,387	1,67	1,59
10,987	1,06	750	490	4,180	1,700	7,120	2,46	1,72
1,443	0,53	120	168	694	387	1,369	1,79	10,55
32,934	2,16	1,330	545	7,130	5,750	14,765	1,24	1,64
16,870	2,69	2,300	1,150	4,230	3,465	11,145	1,22	1,55
3,405	1,98	—	962	812	268	2,042	3,03	33,91
27,553	2,34	3,000	1,600	4,125	1,265	9,990	3,26	1,54
23,760	1,28	445	225	2,260	1,040	3,970	2,17	1,61
20,029	1,38	2,275	975	5,752	5,940	14,942	0,97	1,60
21,887	1,83	617	360	3,695	2,610	7,282	1,41	3,47
25,722	1,60	635	350	4,992	2,866	8,843	1,74	1,58
11,902	0,93	297	140	1,810	312	2,559	5,80	1,60
21,087	1,84	490	240	4,135	1,732	6,597	2,39	1,64
14,012	1,15	175	119	1,239	570	2,103	2,17	1,69
17,876	1,32	162	61	1,049	375	1,647	2,80	1,80
6,740	0,63	58	78	900	339	1,375	2,65	2,32
32,065	1,50	150	635	5,232	2,100	8,117	2,49	1,60
14,676	1,26	—	165	462	260	887	1,78	1,62
8,725	0,98	70	153	875	427	1,525	2,05	1,66
19,582	1,26	—	3,960	5,300	2,857	12,117	1,85	1,61
—	—	—	20	67	50	137	1,34	1,83
20,270	1,33	—	1,757	3,405	2,090	7,252	1,63	1,56
21,682	1,72	425	555	4,880	2,170	8,030	2,25	1,60
17,700	1,70	90	135	1,999	475	1,899	2,52	1,61
9,615	1,02	190	131	1,125	365	1,811	3,08	1,61
7,132	1,27	93	110	852	203	1,259	4,20	1,74
20,568	0,85	—	179	661	380	1,220	1,74	1,60
4,133	2,05	171	300	1,943	435	2,849	4,47	1,67

állapotokhoz képest (D-74, D-77, D-129, D-140). Mindezekben az esetekben magyarázatot kell keresnünk arra, hogy az arányeltolódások okát a természetes hatások mellett fellépő egyéb gerjesztő tényezők közrejátszásában keressük, vagy a környezetben uralkodó kioltó hatások átlagosnál fokozottabb érvényesülésével indokoljuk. Ez a fennálló viszonyok megközelítésének csak egyik lehetséges iránya, mert a TL_n állapotában igen lényeges változásokat képesek kiváltani tektonikai hatások, vagy ezek nyomán fellépő metamorf folyamatok, melyek a diszlokációkkal összefüggő csapdák számában idézhetnek elő jelentős mennyiségi változásokat. Természetesen ezen folyamatok együttjárhatnak olyan más görbejellegváltozásokkal is, melyek alapján az összefüggések megközelíthetők.



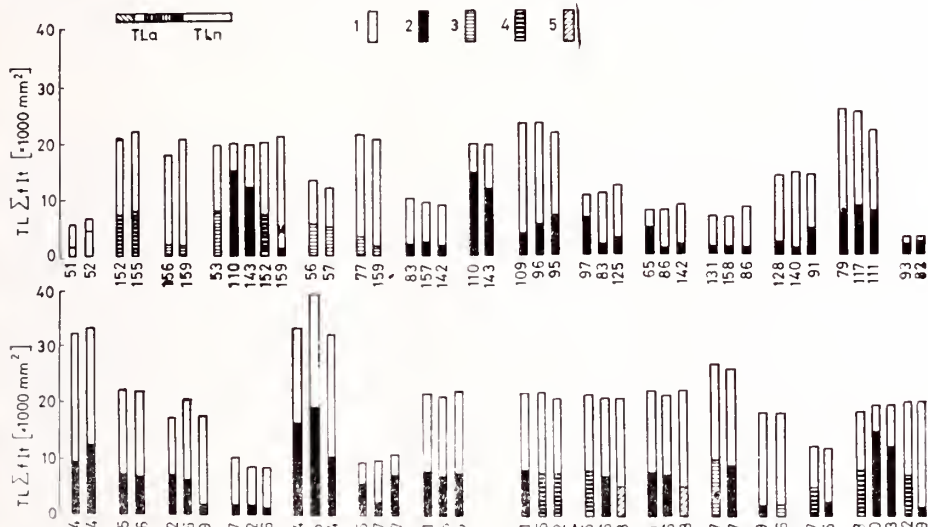
6. ábra. A II. sz. táblázat TL_n és TL_α ΣI_{It} értékei grafikus ábrázolásban D-51-től D-59-ig a C/B és B/C hányados értékek feltüntetésével
 Fig. 6. TL_n and TL_α ΣI_{It} values of Table II in graphical representation from D-51 to D-59 with indication of the C/B and B/C ratios

Visszatérve a TL paraméterek alapján lehetséges közelebb-távolabbeső, térben tagolt felszíni képződmények korrelálásának lehetőségéhez, tekintjük át a mért adatok alapján összeállított 8. ábrát, mely a TL_n, vagy TL_αΣ_I értékek, illetve mindkettő figyelembevételével az egymással párhuzamba hozható mintasorozatokot szemlélteti. A korrelálás pontossága megkívánja, hogy adott esetben a kőzetre mindkét TL paraméterben — kis hibaszázalékon belül — egyezés mutakozzon. Ha csak a TL_n paramétert vesszük számításba, nagyobb az egymás mellé sorakoztatható minták száma. A mintapárok száma jelentős mértékben csökken, ha mindkét paramétert egyidejűleg vesszük figyelembe. A korrelálás lehetőségének további finomítását végezhetjük az által, ha a TL_nΣ_I értékek mellett a táblázatban közölt adatoknak megfelelően az egyes csúcsok parciális területeit, a C/B és B/C, esetleg A/C hányadosokat, továbbá a görbék általános alakú sajátságait is figyelembe vesszük.



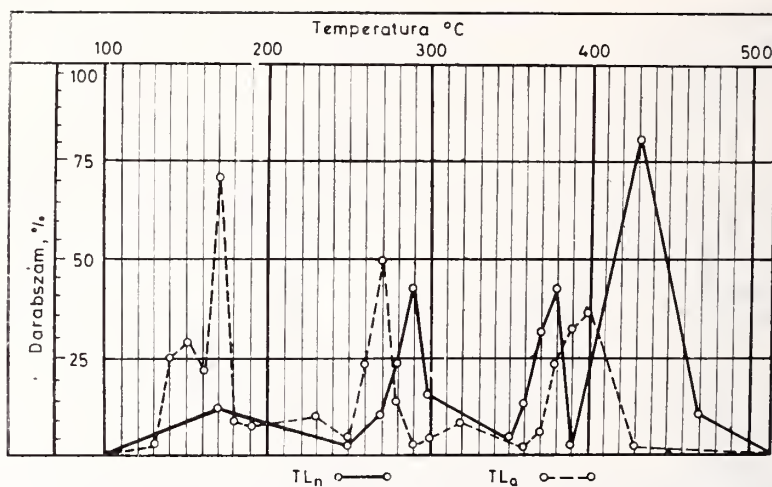
7. ábra. A II. sz. táblázat TL_n és TL_s ΣI_t értékei grafikus ábrázolásban D-69-től D-169-ig a C/B és B/C hányadosok feltüntetésével. K_p = kampili, A = anizusi, L = ladini, K = karni, N = nóri, R = raeti; Jelmagyarázat: 1. TL_n, 2. TL_s, 3. Azonos mintavételi helyek

Fig. 7. TL_n and TL_s ΣI_t values of Table II in graphical representation from D-69 to D-169 with indication of the C/B and B/O ratios. K_p = Campilian, A = Anisian, L = Ladinian, K = Carnian, N = Norian, R = Rhaetian; Legend: 1. TL_n, 2. TL_s, 3. Identical sampling points



8. ábra. A TL_n ΣI_t és TL_s ΣI_t paraméterek alapján korrelálható mintasorozatok. Jelmagyarázat: 1. Raeti, 2. Nóri, 3. Karni, 4. Ladini, 5. Anizusi

Fig. 8. Sample series correlable on the basis of the parameters TL_n ΣI_t and TL_s ΣI_t. Legend: 1. Rhaetian, 2. Norian, 3. Carnian, 4. Ladinian, 5. Anisian



9. ábra. A TL_n és TL_a görbék csúcsainak hőmérsékletek szerinti százalékos megoszlása
 Fig. 9. Percentage distribution of the peaks of the TL_n and TL_a curves according to temperatures

A 8. ábrából az is kiderül, hogy a TL paraméterek figyelembevételével egymás mellé kerülhetnek sztratigráfiailag eltérő szintekbe sorolt kőzetminták is. Ez a TL módszer egy további előnyét mutatja, amennyiben adott esetben megkérdőjelezi egy képződmény más módszer alapján végzett sztratigráfiai besorolásának helyességét. Tapasztalataim alapján a TL módszer szingenetikus képződmények TL paramétereiben igen nagyfokú egyezést mutat és nem igen téved azok megítélésében.

Összefoglalás

A Közép-dunántúli dolomitmintákon végzett TL vizsgálatok eredményei bizonyítják, hogy a mérések által megadott kőzetparaméterek rendkívül alkalmasak egyes kőzetminták jellemzésére és differenciálására. A mérési körülmények azonosságának biztosítása esetén egyaránt megbízhatóan alkalmasnak látszanak felszíni, vagy felszín alatti karbonátos, vagy karbonátos jellegű képződmények korrelálására. A mérési adatok összefüggéseket mutatnak a minták korviszonyaival is. Ezek felhívják a figyelmet a módszerben rejlő relatív vagy abszolút kormeghatározási lehetőségekre is, amit köztudottan a régészet területén már kiterjedten alkalmaznak. A módszer sztratigráfiai célokra való felhasználásának egyik előnyét az jelenti, hogy a mérések természetes állapotú kőzetmintára vonatkoztathatók. A mintaanyag előkészítése gyors és a mérések időráfordítása sem lebecsülendő (20 perc/minta). Jó átlagok biztosítása érdekében a mérések száma tetszés szerinti mennyiségben növelhető. A mérésekből több paraméter birtokába jutunk, mely a korrelálás lehetőségét és megbízhatóságát jelentős mértékben növeli. A mintadarabokon közvetlenül elvégezhetőek a fény és elektronmikroszkópos vizsgálatok, esetleg röntgendiffraktométeres mérések. Ezek alkalmazása esetén a TL_a méréséhez külön bevezetésre már nincs is szükség.

Táblamagyarázat — Explanation of plates

I. tábla — Table I.

1. Érintetlen rétegződési struktúra vékonylemezés dolomitban. Iszkahegy, D-106, Pol. N+, Nf: 250×
Intact stratification structure in thinly laminated dolomite. Iszkahegy, D-106, Pol. N+, Nf: 250×
2. Bevont szemcsékből, pseudo-oolitos, -pelletes vázszemcsékből kialakult tömeges ülepé-
dési struktúra. Tótvázsony, D-65, Pol. N+, Nf: 250×
Massive sedimentation structure formed of coated grains, pseudo-oolitic and pelletal
skeleton grains. Tótvázsony, D-65, Pol. N+ Nf: 250×
3. Algás, — brachiopodás vázmészkből képződött szekundér dolomit. Nyírád, D-140,
Pol. I Nikol, Nf: 150×
Secondary dolomite formed of algal-brachiopodal skeletal limestone. Nyírád, D-140,
Pol. I nicols, Nf: 150×
4. Meszes dolomitban felfedezhető bioklasztos váztörmelék. Gánt. D-155, Pol. I Nikol,
Nf: 250×
Bioclastic skeletal detritus recognizable in calcareous dolomite. Gánt, D-155, Pol. I
nicols, Nf: 250×

II. tábla — Plate II.

1. Oolitos kifejlődésű dolomitos mészkő. Köveskál, D-70, fPol. N+, N: 250×
Oolitic, dolomitic limestone. Köveskál, D-70, Pol. N+, Nf: 250×
2. Kopolittörmelékes, oopelletes, bitumenes dolomit. Várpalota, D-96, Pol. I Nikol,
Nf: 250×
Bituminous dolomite with coprolite detritus and oöpellet. Várpalota, D-96, Pol. I nicols,
Nf: 250×
3. Nagyméretű intraklaszt részletek dolomitban. Balatonfüred-Öreghegy, D-77, Pol. N+,
Nf: 250×
Large intraclasts within dolomite. Öreghegy at Balatonfüred, D-77, Pol. N+, Nf: 250×
4. Foraminiferás dolomit, dolomikrittel. Balinka, D-92, Pol. I Nikol, Nf: 450×
Foraminiferal dolomite with dolomicrite. Balinka, D-92, Pol. I nicols, Nf: 450×

III. tábla — Plate III.

1. Autoklasztos, mikrobreccás struktúra. Fenyőfő, D-129, Pol. I Nikol, Nf: 250×
Autoclastic, microbreccious structure. Fenyőfő, Pol. I nicols, Nf: 250×
2. Kiszorítással és rekrisztallizációval kísért dolomitosodás. Csákvár, D-156, Pol. I Nikol,
Nf: 250×
Dolomitization accompanied by displacement and recrystallization. Csákvár, D-156, Pol.
I nicols, Nf.: 250×
3. A dolomitosodás előrehaladtával az alapmátrix teljes egészében megemészte. Nagy-
vázsony, D-125, Pol. N+, Nf: 250×
With progressing dolomitization the groundmass is fully consumed. Nagyvázsony, D-125,
Pol. N+, Nf: 250×
4. Mozaikszemcsés dolopátit szacharóz-jellegű dolomitban. Guttamási, D-104, Pol. N+,
Nf: 250×
Mosaic-grained dolosparite in dolomite of saccharoidal structure. Guttamási, D-104, Pol.
N+, Nf: 250×

Irodalom — References

- ALBISSIN, M. (1962—63): Les traces de la déformation dans les roches calcaires Revue de Geographia Phys. et de Géol. Dynamique Paris, Vol. V.
- ANGINO, E. E. (1959): Pressure effects on thermoluminescence of limestone relative to geological age. Journal Geophys. Res. USA, Vol. 64, p. 569—573.
- AITKEN, M. I. (1967): Thermoluminescence dating in archeology introductory review. Paper 7. 1. of this volume.

- CSORDÁS I. (1973): Thermoluminescence Analysis in Prospecting Raw Materials for the Silicate Industrie. *Építőanyag Bp.* XXV. 6. p. 235–239.
- CSORDÁS I. (1968): Pilis környéki hidrotermás hatások által érintett dolomitok termolumineszcenciás vizsgálata. *Építőanyag Bp.* XXX. 3. p. 89–96.
- DEBENEDETTI, A. (1958): On mechanical activation of thermoluminescence in calcite. *Nouvo cimonto, Ital.*, Vol. 7., p. 251–254.
- MC DOUGALL, D. J. (1968): Thermoluminescence of Geological Materials. Ac. Press, London and New York
- LEWIS, D. R.: The thermoluminescence of dolomite and calcite. *J. Phys. Chem. USA* Vol. 60. p. 698–701.
- ZELLER, E. I. (1954): Thermoluminescence of Carbonate Sediments. *Nucl. Geol.* edited by Henry FAUL John WILLEY and Sons, Inc. p. 180–188.
- ZELLER, E. I. et RONCE, L. B. (1963): Reversible and irreversible thermal effects on the thermoluminescence of limestone. *Earth Science and Meteoritics*, Chap. XV.

A comparative thermoluminescence analysis of Triassic dolomites from central Transdanubia

I. Csordás

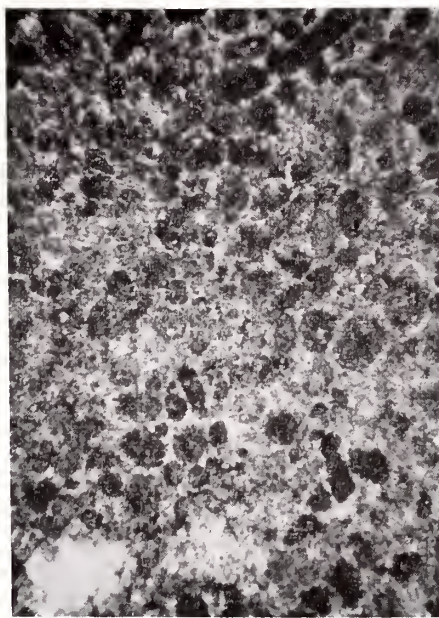
The research aimed at revealing the natural resources of the country includes the investigation of the Mesozoic carbonate rocks of the basin's substratum. Geophysical methods should be coupled with introduction and development of new methods of testing rocks enabling to identify exposed carbonate rocks with samples recovered from boreholes or to correlate carbonate horizons explored by drilling. This purpose is served by TL tests of carbonate rocks that are gradually extended, after northern Hungary, to other regions of Hungary, too. TL results of samples from the Transdanubian Mountain Range (Central Mountains) have provided opportunity for the correlation of surface rocks and for detecting genetic relationships. Relationships are found to exist between the age of rock samples and the TL_n parameters as well, which offer possibilities for the introduction of the method as a means for age determination.

The main characteristics of TL curves and the TL parameters that can be inferred therefrom, are presented, on the basis of which the correlation is feasible.

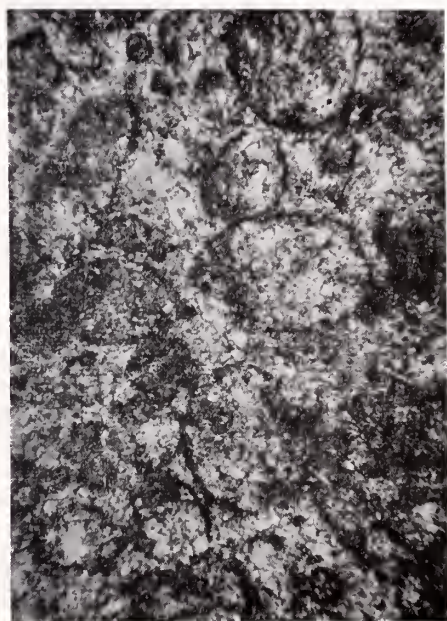
I. tábla — Plate I.



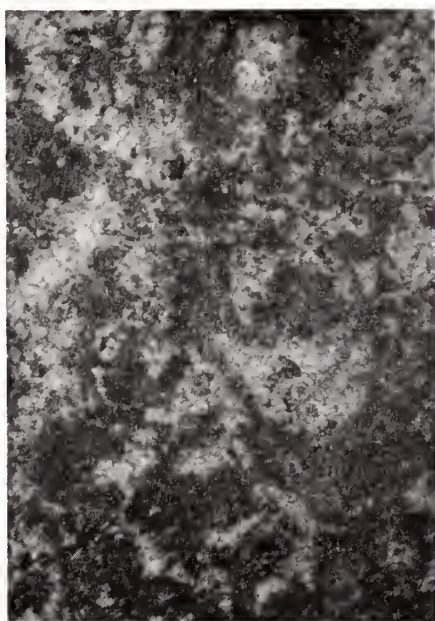
1



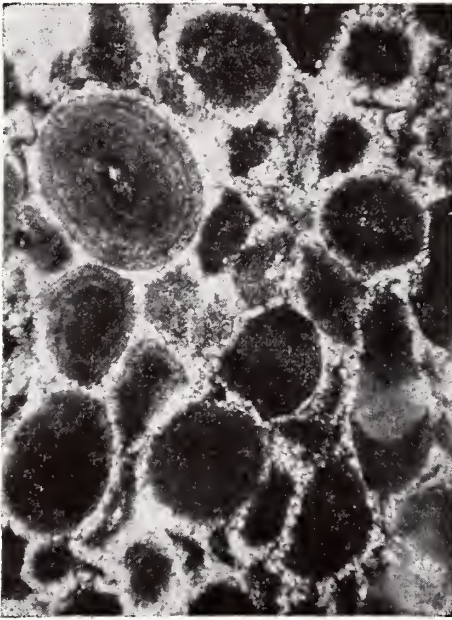
2



3



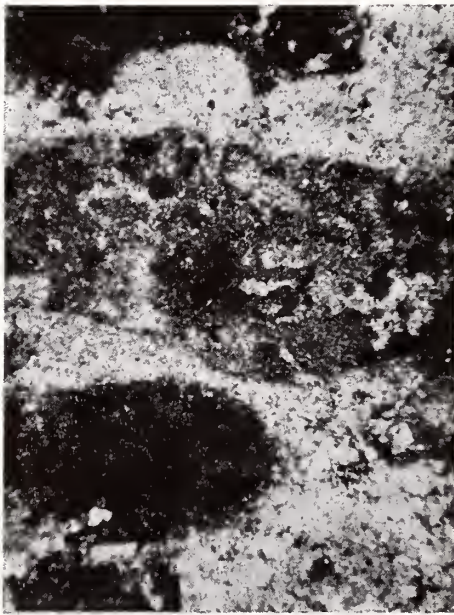
4



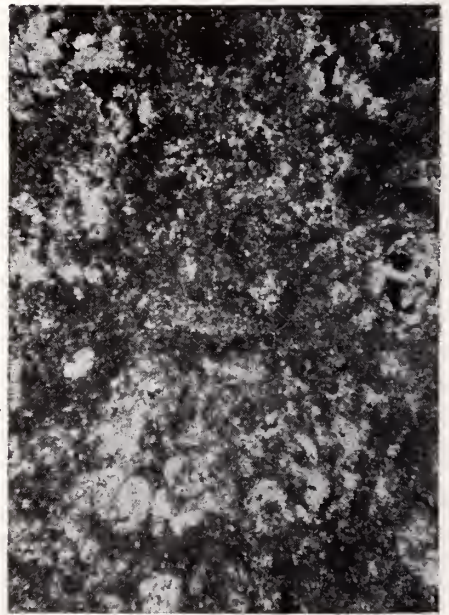
1



2



3

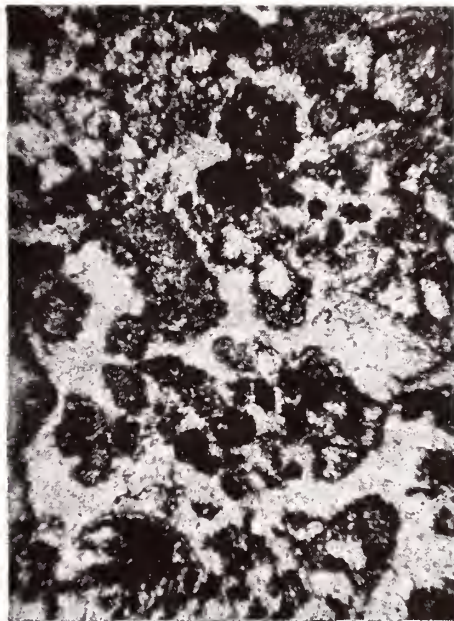


4

III. tábla — Plate III.



1



2



3



4

A magyarországi badenien korrelációja nannoplankton alapján*

Dr. Nagymarosy András**

(6 ábrával, 5 táblázattal, 7 táblával)

Összefoglalás: A szerző néhány dunántúli és észak-magyarországi badenien szelvény nannoflóráit vizsgálva a badenien emelet alját MARTINI NN5-ös nannozonájának mélyebb részében rögzíti. Az NN5-ös zóna megfelel GRILL lagenidás zónájának, az NN6-os a spiroplectamminás, az NN-7-es pedig GRILL bolivinas-buliminás zónájának a megfelelője. A dolgozat nannozonák segítségével adja meg a magyarországi badenien vulkánosság kezdetének, valamint néhány formációnak a korát.

1. Bevezetés

A mészvázú nannoplankton-együttesek, ezen belül a miocén nannoflórák rétegtani feldolgozása terén Magyarországon napjainkig csak a kezdeti lépéseket tették meg, annak ellenére, hogy a nannoplankton-együttesek értékes szintjelzők és távoli területek között is jó korrelációs lehetőséget biztosítanak. A Paratethys regionális neogén emeleteinek bevezetése és használata szükségessé teszi, hogy minden rendelkezésünkre álló ősmaradványanyaggal tisztázzuk földtani formációink, földtörténeti eseményeink pontos időbeli helyzetét.

Ebben a dolgozatban a középsőmiocén badenien emelet magyarországi képződményeiből előkerült nannoflórák szintjelző értékének vizsgálatát tűztem ki célul. Megkísértem a hazai rétegsorok párhuzamosítását is néhány ismert és fontos külföldi alapszelvényvel.

2. A badenien emelet definíciója, tagolása

A badenien emeletnév bevezetése előtt egészen a legutóbbi időnkig különböző más nevek voltak használatban.

A „felső -mediterrán emelet” (Obere Mediterranstufe) elnevezés a miocénban lezajlott második nagy mediterrán-indopacifikus „molluszká-invázió” felismerése révén alakult ki.

MAYER—EYMAR 1857-ben (in PAPP et THENIUS 1959.) publikálta először a tortonai („tortoniano”) emeletnevet, az olaszországi Tortona mellett található *Cardita jouanetti*-s, *Conus canaliculatus*-os és *Ancillaria glandiformis*-os kék márga (blaue Mergel) kapcsán. Ennek a sztratotípusnak a molluszkafaunája, illetve a közép-európai, ma badenien korúnak tartott képződmények molluszkái között fennálló felületes hasonlóság nyomán vezették be a Középső-Paratethys, elsősorban a Bécsi-medence területén a „tortonai” megjelölést.

* Elhangzott a MFT Őslénytani és Rétegtani Szakosztályának 1978. április 19-i ülésén

** ELTE, Földtani Tanszék, 1088 Budapest, Múzeum krt. 4/A

A fenti hibás korreláció folytán a tortonai emeletbe sorolták a Kárpát-medencében azokat a képződményeket, amelyek az ugyancsak pontatlanul értelmezett helvétii és a szarmata között települtek. Használatos volt még a vindobonien elnevezés is (DEPÉRET 1895, említve PAPP et THENIUS 1959.), melyet leírója a burdigalai és a szarmata-pliocén „emlősinvázió” közti intervallumra vezetett be, egybevonva a helvétit és a tortonait.

A CÍCHA és TEJKAL által a Középső-Paratethys területén 1959-ben felállított karpatien, amely a helvét s. str. és a torton közötti időtartamot reprezentálja, volt az első általánosan elfogadott regionális emelet. A CMNS 1967. évi bolognai kongresszusán SENES számokkal és betűkkel jelzett regionális emeletrendszert javasolt, ezt azonban a CMNS elnöksége nem fogadta el, mivel a HEDBERG vezette albizottság állásfoglalása szerint az emeletneveket földrajzi névből kell képezni. CÍCHA, SENEŠ, TEJKAL, PAPP, STEININGER és BALDI 1968-ban levelezés útján megállapodtak a bevezetendő új regionális emelet neveiben. PAPP et al. (1968) és CÍCHA et al. (1968) publikálták először a badenien emeletet. Definíciójuk szerint badenien korúnak tekinthetők azok a képződmények, melyek az *Orbulina* genus fellépésénél fiatalabbak, illetve a szarmata fauna megjelenésénél idősebbek. Elképzelésük szerint a badenien időtartama így magában foglalta volna a langhiano felső részét, a serravalliano egészét és a tortoniano alsó szakaszát. Újabb megállapodás szerint egységesen a *Praeorbulina glomerosa* BLOW faj megjelenését tekintik a badenien emelet alsó határának.

A sztratotípusok komplex rétegtani feldolgozása során azóta planktonforaminiferákkal sikerült tisztázni a Paratethys és a „Tethys” emeleteinek egymáshoz való viszonyát. CITA és BLOW (1969) szerint a langhiano megfelel az N 8 zóna felső részének, illetve az N 9 és 10 zónáknak. A serravalliano az N 11 zónától kb. az N 15 közepéig tart, a tortoniano pedig ezt követően, az N 17 közepéig. Bár a Paratethys-emeletek nem rendelkeznek ilyen gazdag planktonfaunával, kimutathatók itt is a BLOW-zónák. A badenien emelet alja egybeesik a langhianoval az N 8-as zónában, ezt a dátumot jól definiálja a *Praeorbulina glomerosa* faj megjelenése. Felső határa az N 13-as zónában lehet, ennél fiatalabb zónára utaló fosszília eddig még nem került elő RÖGL (1975) szerint. *Bebizonyosodott tehát, hogy a badenien korszak (az egykori „tortonai”) és a tortoniano időben egyáltalán nem fedik egymást.*

Közel három évtizede vizsgálják a badenien korú képződmények nannofloráját. Ebben a témában KAMPTNER és STRADNER végeztek úttörő munkát. STEININGER, RÖGL et al. (1976), valamint PAPP (1975) szerint a lagenidás zóna teljes egészében megfelel az NN 5-ös MARTINI-zónának. A romániai felsőbadenientől FUCHS (in PAPP) (1975) jelez NN 7-es zónát, ahol *Discoaster challengeri* és *Scyphosphaera apsteini* fordulnak elő *Globigerina druryi* és *Velapertina indigena* fajokkal együtt.

Hazánkban BÁLDINÉ BEKE M. írt le először 1960-ban miocén, közöttük gazdag „torton” nannoflorákat, 1964-ben pedig BÓNA J. és BÁLDINÉ BEKE M. a mecseki miocénből közöltek ősmaradványlistákat. BÓNA és KERNERNÉ (1966) a Tekerés-1.sz. fúrás nannofloráját ismertető cikke óta magyarországi badenien képződmények nannoplanktonjáról nem jelent meg publikáció.

A badenien („torton”) emeletet régebben kétosztatúan tagolták: közelebbiről nem definiált „alsó”- és „felső” tortonai. CÍCHA, HAGN, MARTINI, ABSOLON (1974) szerint az előbbit a lanzendorfi (Ausztria) sorozat, utóbbit a devini (dévényi, Szlovákia) sorozat reprezentálja.

Legújabban CÍCHA et SENEŠ (1975) javasolta a badenien hármas felosztását, melyet az 1974-es krakkói „Paratethys-konferencia” el is fogadott.

Moravien — *Praeorbulina* nemzetséggel és *Orbulina suturalis*, *Lenticulina echinata*, *Pecten besseri* fajokkal

- Wieliczkién — *Globigerina druryi*, *G. decoraperta*, *Pseudotriplasia elongata*, *Uvigerina semiornata brunensis* fajokkal
 Kosovien — *Velapertina* és *Pavonitina* nemzetséggel, *Uvigerina hispidocostata*, *Chlamys elini* fajokkal

A legfontosabb középsőmiocén szintjelző nannofossiliumok fajöltői
 Stratigraphic ranges of the major Middle Miocene index nannofossils

I. táblázat — Table I.

	NN 3	NN 4	NN 5	NN 6	NN 7	NN 8	NN 9
<i>Helicopontosphaera ampliaperta</i>	-----						
<i>Sphenolithus belemnos</i>	-----						
<i>S. heteromorphus</i>	. -----						
<i>Discoaster druggii</i>	-----						
<i>D. nephados</i>	-----						
<i>D. trinidadensis</i>	-----						
<i>D. aulacos</i>	-----						
<i>D. dilatus</i>	-----						
<i>D. variabilis</i>	-----						
<i>D. lautus</i>	. -----						
<i>D. divaricatus</i>	. -----						
<i>D. moorei</i>	. . . -----						
<i>D. exilis</i>	-----						
<i>D. formosus</i>	-----						
<i>D. brouweri</i>	-----						
<i>D. signus</i>	-----						
<i>D. extensus</i>	-----						
<i>D. kugleri</i>	-----						
<i>D. challengeri</i>	-----						
<i>D. hamatus</i>	-----						
<i>Catinaster coalitus</i>	-----						

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy jelenleg általánosan a *Praeorbulina glomerosa* faj fellépésének dátumát tekintik a badenien emelet alsó határának. Az emelet felső határát a szarmata típusú molluszkafauna megjelenése jelzi. Ez utóbbi határ — minthogy diasztrófikus —, feltehetően nem pontosan egyidős a Középső-Paratethys egész területén, ezért kevésbé tekinthető egzaktnek.

3. A vizsgált badenien szelvények és ezek nannoflorájának leírása

3.1. Sajóvölgy

A Sajóvölgy miocén rétegsorát feltáró kőszénkutató fúrások általában néhány méternyire hatolnak be a barnakőszénteleges összlet legmélyebb, ismert fekvőképződményébe, a nógrádi glaukonitos homokkőformációba. A kőzet zöld, sárgászöld, finomkavicsos, durva- vagy finoszemű homokkő. Zöld színét glaukonitzemcséktől, illetve áthalmazott, mállott vulkáni anyagtól nyeri. Tengeri képződmény, benne korallak is találhatóak. A homokkőből SCHRÉTER (1929), majd CSEFREGHY-MEZNERICS (1959) említi a *Pecten pseudobevdanti* DEP. et ROM., illetve a *P. hornensis* DEP. et ROM. fajokat, igazolva ennek eggenburgien („alsómediterrán”) korát.

A homokkőre az alsó riolittufa települ, amely azonban igen sok helyen kimarad vagy kivékonyodik. Maximális vastagsága SCHRÉTER (1929) szerint 20—40 m. Ez a riolittufa már az „alsóhelvét” (ottnangien) kőszénösszlet közvetlen fekvője.

A Sajóvölgy kőszéntelepés összlete az Ózdi-medence három telepével szemben általában öt kőszéntelepét foglal magába, csökkentsósvízi, illetve tengeri meddővel. A tengeri betelepülések nagyobb száma is jellemző a Sajóvölgy nyugati részére, szemben az ózdi területtel. A Sajóvölgyben a legmagasabb helyzetű kőszéntelep *cardiumos*, *corbulás* fáciesű meddőbe települ be. A kőszéntelep tengeri fedőrétegei *Chlamys scabrella* LAMARCK és *C. scabriuscula* MATH. fajok alapján karpatien korúak (SCHRÉTER 1929). Ez az agyagos homokból, homokkőből álló összlet 100—150 m vastag, felfelé folyamatosan slírbe megy át.

A középső riolittufa önálló rétegtani egységként nem választja el a kárpáti slírt és a rátelepülő badenien („felsőmediterrán”) foraminiferás fehér agyagmárgát, hanem horzsaköves, tufitos hintések formájában jelentkezik az üledékben. A 100—150 m vastag agyagmárgás rétegsort Ózd vidékén lajtamészköfoszlányok fedik.

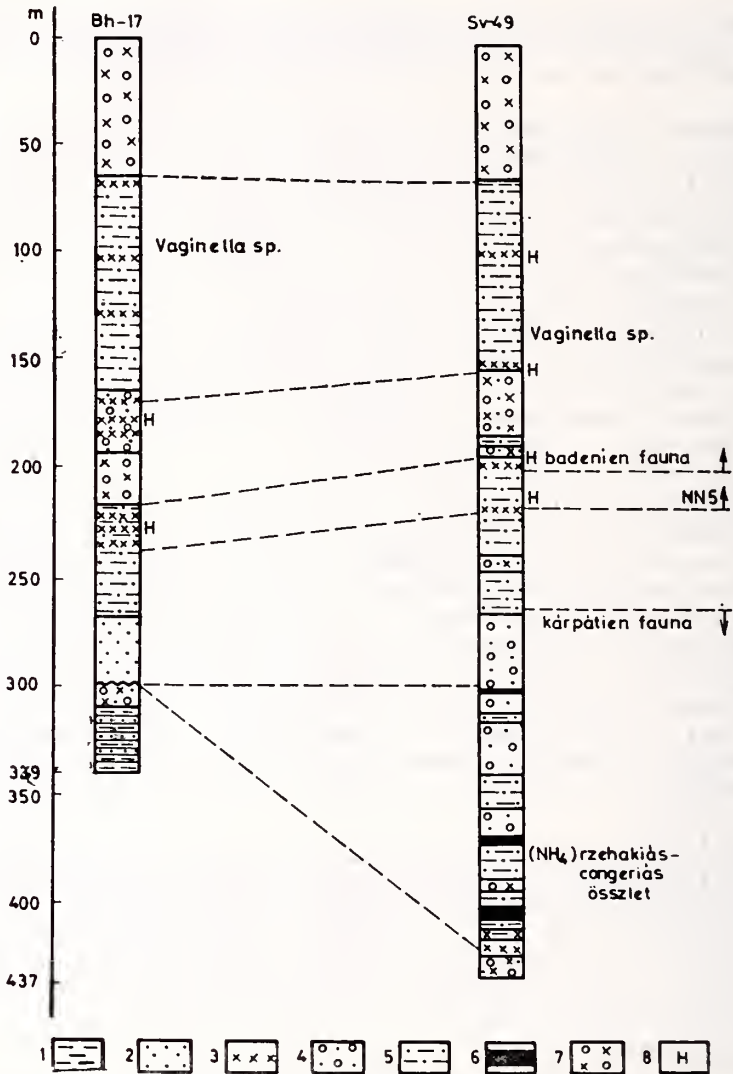
A rétegsor jelenleg is felszínen levő zárótagja a fehér márgára konkordánsan települő piroxéndezittufás agglomerátum, illetve tufitos konglomerátum. Néhány mm-től gyermekfej nagyságig terjedő andezitgörgetegek alkotják a képződmény anyagát, helyenként szemmel láthatóan erősen áramló közegben lerakódva (fluviatilis keresztrétegzés). A képződmény kövületmentes, eltekintve néhány *Acer* és *Salix* levéllenyomattól. Az összletet SCHRÉTER (1929) szarmatának tartja, noha néhány évvel korábban még a középsőmiocénbe helyezte. VADÁSZ (1929) ősföldrajzi megfontolások alapján, — főként arra a tényre alapozva, hogy a közelben sehol nem ismerünk olyan szarmata előtti vulkanizmust, amelyből a sokszor köbméteres andezitblokkokat származtathatnánk —, ezt a képződményt szintén a szarmatába teszi. Ezt a besorolást erősíti meg RADÓCZ (1975) is.

A terület badenien nannoplanktonját a Sajóvezsd-49. (Sv-49) és a Bánhorvati-17 (Bh-17) fúrásokban vizsgáltam. Ezek a fúrások 1975-ben a keletborsodi „helvét” barnakőszén kutatási programjának keretében mélyültek. A szelvényekből BÁLDI Tamás részére küldtek makrofauna-határozásra mintákat, ilyen módon a Bh-17-es fúrásnak csak bizonyos méterközeihez jutottam hozzá. A Sv-49-es fúrás adott méterközeit saját gyűjtésemmel is bővítettem. A Bh-17-es fúrás rétegsorát GODA (1975), a Sv-49-es fúrás rétegsorát pedig GODA (1975) és saját leírásomban közlöm.

A teljesebb rétegsor a Sv-49-es fúrásban tanulmányozható.

0,5—64,7 m	kavicsos andezittufa, — agglomerátum, helyenként keresztrétegzett
64,7—153,4 m	fehér aleuritos agyag, agyagmárga
153,4—194,0 m	tufitos, agyagos, kavicsos homok
194,0—267,0 m	aleuritos agyag, agyagmárga („slír”)
267,0—417,0 m	kavicsos homok, aleuritos agyag és barnakőszén váltakozásából álló rétegösszlet
417,0—426,0 m	(alsó) riolittufa
426,0—437,0 m	tufitos, kavicsos zöld homokkő, homok

A rétegsorban 100 és 247 m között sűrűn jelentkezik tufás, horzsaköves betelepülések, bemosások.



1. ábra. A Sajóvelezd-49. és Bánhorváti-17. mélyfúrások szelvénye. J e l m a g y a r á z a t: 1. Agyag, 2. Homok, homokkő, 3. Tufa, tuffit, 4. Kavicsos homok, homokkő, 5. Aleuritós agyag, 6. Barnaköszén, 7. Tufás, kavicsos andezit-agglomerátum, 8. Horzsakő

Fig. 1. Lithological sections of the boreholes Sajóvelezd-49 and Bánhorváti-17. L e g e n d: 1. Clay, 2. Sand, sandstone, 3. Tuffite, tuff, 4. Gravelly sand, sandstone, 5. Silty clay, 6. Lignite, 7. Tuffaceous, gravelly andesite agglomerate, 8. Pumice

BÁLDI (1975) makrofauna alapján a következő kor- és fáciesegységeket különböztette el:

- 360,0—399,7 m felsőottnangien korú congeriás, cardiumos, oncophorás csökkentsósvízi rétegek *Rzehakia socialis*-sal és *Cardium edule*-vel
 349,0—354,0 m kárpáti korú normálsósvízi sekélytengeri fácies
 266,0—344,0 m kárpáti korú kb. 10—15 ezrelék sőtartalmú lagunaüledék

- 161,7—203,0 m badenien korú 10—30 m mély, normálsósvízi, áramló közegben lerakódott üledék, pectinidákkal, balanusokkal, *Chlamys scabrellaval*
 69,5—131,8 m badenien korú 80—120 m mély, normális sótartalmú tenger üledéke, pteropodákkal, *Vaginella austriacaval*

KERNERNÉ SÜMEGI K. (in GODA 1975) 75 méterből a *Globigerina bulloides*, *G. apertura*, *Globigerinoides trilobus*, *G. ruber*, *Globorotalina mayeri* fajokat írta le, mely utóbbi legalább a felső lagenidás vagy annál magasabb zónába tehető (N 9-es BLOW-zóna). Az *Uvigerina acuminata* HOSIUS faj jelenléte, amely a Bécsi-medencében a karpátiénben fordul elő, itt áthalmozás lehet.

A nannoflóra alapján a szelvény nagy része besorolható MARTINI zónáiba. A fekvő zöld kavicsos homokkőből (431,9 m) nem kerültek elő értékelhető alakok. A felső riolitufára települő rzhakiás- congeriás öszszletben (390 m) *Sphenolithus heteromorphus*, *Helicopontosphaera ampliapertura* és *Reticulofenestra pseudumbilica* fajok fordulnak elő. Ez MARTINI és MÜLLER (1975) az otnngangien és karpátién típusszelvényeket feldolgozó szelvényei alapján vagy felsőotnngangien vagy alsókarpátién kort jelez. (NN 4-es zóna.)

A 390 és 218 m közé eső szakasz korát a szegényes nannoflóra és a hézagos mintavétel alapján nem határozhatjuk meg pontosan. BALDI szerint (1975) a 266 m-ben levő aleuritós agyag makrofaunája még karpátién, míg a 203 m-ben levő már badenien korú. Minthogy a 218 m-ben jelentkező nannoplankton-„invázió” (a fajszám mintegy ötszörösére nő) együttesében a *S. heteromorphus* és a *Discoaster exilis* előfordulása NN 5-ös zónát jelöl, ezért leszögezhetjük, hogy a badenien emelet alsó határa az NN 5-ös zónában van, és ez a határ ezen a területen egybeesik a „plankton-invázióval”, illetve a tengeri viszonyok uralkodóvá válásával. Az NN 4 és NN 5-ös zónák határát tehát a fenti (390—218 m) intervallumban húzhatjuk meg. (Sajnos a nannoflorák szegényes volta nem engedi meg ennek a határnak a közelebbi pontosítását.)

218 m-től 64,7 m-ig NN 5 zónára jellemző nannoplankton együttes fordul elő. A *S. heteromorphus* mellett a *Discoaster lautus*, *D. formosus*, *D. variabilis*, *D. exilis* fajok a leggyakoribb szintjelzők, bár ezek egyedszámát a szokásos középsőmiocén perzisztens fajok messze túlhaladják. Említést érdemel még a ritka *Coccolithus radiatus* faj 218 és 161 m-ből, valamint a *Helicopontosphaera* cf. *sellii* faj, amely szintén 218 m-től van jelen. Figyelemre méltó, hogy az áthalmozott paleogén fajok számának ugrásszerű emelkedése egybeesik az autochton fajok fajszámának emelkedésével. Az uralkodóan nyílttengerivé váló környezet feltehetően a tenger fokozott peremi transzgressziójával járt, ami idősebb üledékekből származó fossziliák abráziós-eróziós eredetű bemosását hozta magával.

A Bh-17. sz. fúrás összevont rétegsora az alábbi:

- 1,5—65,5 m kavicsos andezittufa, -agglomerátum
 65,5—164,0 m fehér foraminiferás agyag, agyagmárga
 164,0—216,0 m tufitos, kavicsos homok, homokkő
 216,0—268,0 m agyagos aleurit
 368,0—300,0 m laza, szürke homok
 300,0—310,0 m kavicsos homok riolitufa nyomokkal
 210,0—339,7 m homokkő és aleuritós agyag váltakozása
 232 m-től felfelé gyakoriak a tufa- és horzsakő nyomok.

GODA 300 m-ben diszkordanciát jelez és az ennél mélyebb képződményeket „burdigál” illetve felsőoligocén korúnak tartja.

BALDI makrofauna vizsgálatai alapján a 328,4—336,6 méterköz üledékei normálsósvízi „sekélyself”-képződmények, a 71,9—159,4 m közöttiek mély- és normálsósvíziek, pteropodás fáciesűek.

KERNERNÉ 328 méterből írt le *Uvigerina* aff. *bononiensis* FORN. és *U. macrocarinata* PAPP et TURNOVSKY fajokat, ami kb. a karpátién emeletnek felel meg. 274 m-ből a *Globigerinoides sicanus* faj a karpátién-badenien határ tájékát jelzi. A 148,9 m-től felfelé jelentkező *Uvigerina venusta*, *Globorotalia mayeri* fajok alapján ez a része a rétegsornak a felső-lagenidás zónába tehető.

A 336—334 m közötti két mintából előkerült nannoplankton kora a szintjelzők hiánya ellenére, az általános faunakép és a *R. pseudumbilica* faj jelenléte alapján semmiképpen sem felsőoligocén, mint ezt GODA jelzi, hanem kb. az alsómiocén legfelső részének felel meg. A kőszéntelepes öszszlet hiányát indokolhatja az a lepusztulás, melyet ALPÖLDI (1959) említ a Sajóvölgy számos más részéről. Diósgyőri és sajókazai analógiák alapján állíthatjuk, hogy ez a denudációs szakasz ebben a szelvényben rövid lehetett és semmiképpen sem hatolt le a felsőoligocén képződményekig, bár a feltehetően kialakult kőszéntelepes öszszletet lepusztította.

A sajó-völgyi minták nannoplanktonja
List of the nannoplankton recovered from Sajó valley samples
II. táblázat — Table II.

	Sajóvelezd(SV)—39										Bánbórvári(Bh)—17.															
	431,9 m	390,0 m	360,5 m	344,0 m	315,0 m	286,0 m	218,0 m	200,3 m	189,0 m	187,0 m	172,0 m	161,0 m	131,0 m	104,0 m	75,0 m	73,5 m	69,5 m	336,5 m	334,0 m	153,9 m	141,2 m	103,4 m	94,4 m	80,6 m	71,6 m	
<i>Reticulofenestra minuta</i>																										
<i>R. pseudonubica</i>																										
<i>R. cf. pseudonubica</i>																										
<i>Coccolithus eopelagicus</i>																										
<i>C. pelagicus</i>																										
<i>C. radiatus</i>																										
<i>Cyclococcolithus jafari</i>																										
<i>C. leptoporus</i>																										
<i>C. rotula</i>																										
<i>Thoracosphaera</i> sp.																										
<i>Rhabdosphaera pannonic</i>																										
<i>R. poculi</i>																										
<i>Discolithus multiporus</i>																										
<i>D. sparsiforatus</i>																										
<i>Helicopontosphaera amphiaperta</i>																										
<i>H. cf. sellii</i>																										
<i>Syracosphaera pulchra</i>																										
<i>Sphenolithus heteromorphus</i>																										
<i>S. mortiformis</i>																										
<i>Micrantholithus flos</i>																										
<i>M. vesper</i>																										
<i>Brauridosphaera bipelora</i>																										
<i>Discaster adamanteus</i>																										
<i>D. deflandrei</i>																										
<i>D. dilatatus</i>																										
<i>D. draggri</i>																										
<i>D. eritis</i>																										
<i>D. formosus</i>																										
<i>D. lanatus</i>																										
<i>D. musculus</i>																										
<i>D. trinitadensis</i>																										
<i>D. variabilis</i>																										
<i>Perforocalanella petalii</i>																										
<i>Lithostromation triangulatis</i>																										
<i>Coronococcus nitescens</i>																										
<i>Criocolithus foveol</i>																										
<i>Holodiscolithus macroporus</i>																										
Ábalmozás paleogénből																										
Ábalmozás kretából																										

Magyarítás: R = ritka, K = kevés, A = általános, S = sűrű

153,9 m-től 71,9 m-ig (a tufás-kavicsos összletig) állandóan jelenlevő faj a *S. heteromorphus*, melynek kihalása az NN 5 zóna felső határát definiálja. Ebből következően a rétegsornak ez a teljes tengeri szakasza az NN 5 zónánál nem fiatalabb. A nagy faj- és egyedszámú perzisztens alakok a szelvény korhatározását nem befolyásolják.

A két mélyfúrás profil vizsgálata alapján összefoglalóan megállapítható, hogy az *alsó riolittufa fölött települő kőszéntelepes – rzhakiás-congeriás összlet kora makrofauna és nannoflóra alapján vagy felsőttungien vagy még valószínűbben alsókarpatien*. Az erre települő durvatörmelékes kőzetek képződésével egyidejűleg a terület egyes blokkjai kiemelkedtek és lepusztultak. A kavicsos-homokos összlet felfelé fehér agyagmárgába megy át, melyben az első tufaszórás nyomok kb. a badenien emelet alsó határával esnek egybe. A rétegsor ettől felfelé egészen a vulkáni törmelékes összletig az NN 5-ös nannozónába sorolható, amely a badenien emelet mélyebb részét képezi (II. táblázat).

Ennek alapján az *eddig szarmata korúnak tartott vulkáni agglomerátum alig fiatalabb valamivel az NN 5-ös zónánál, tehát legfeljebb középsőbadenien lehet*. SENEŠ et BUDAY (in MATEJKA 1968) ezt a Csehszlovákiába is áthúzódó képződményt felsőbadeniennek tartják, bár erre utaló biztos fosszília még nem került elő.

3.2. A nógrádszakáli terület

A terület badenien korú rétegsora a garábi slirre települő változatos vastagságú középső riolittufával kezdődik, amely Nógrádszakál környékén kb. 4–5 m-t tesz ki. Erre követtes badenien tufás márga, majd tufás homok következik. A rétegsort andezittufa-tufit és -agglomerátum zárja.

A Betrece-patak völgyének „torton” tufás márgájából BOGSCH és MAJZON (1936) írtak le gazdag faunát. Szerintük a képződmény faunája „mélyebb neritikus” fáciesű. BOGSCH a hatvanhat molluszkafaj között tizenegy, csak a Bécsi-medence badenienjéből ismert faj alapján „torton” kort határozott meg, illetve ennek magasabb részét.

Ennek a dolgozatnak a keretében a fenti felszíni feltárásból egy, a Nógrádszakál 2. sz. fúrás üledékes rétegsorából három mintát vizsgáltam meg. A fúrás rétegsorát HÁMOR G. után az alábbiakban összevontan közlöm:

0,0–5,2 m	holocén patakhordalék
5,2–62,2 m	horzszaköves andezitagglomerátum és -tufit rétegesoport
62,2–76,1 m	zöldesszürke tufitos aleurit
76,1–116,0 m	szürke, csillámos, tufitos homok, homokkő
116,0–125,6 m	szürke, homokos, tufitos, molluszkás márga
125,6–142,8 m	szürke, halmirolitosan bontott tufa, tufit
142,8–290,0 m	szürke, aleuritos agyagmárga (garábi slir)

A fúrás 62,2–125,6 m közötti üledékes rétegsorából három mintát vizsgáltam meg. A 122–123 m-ből származó minta minden fontosabb szintjelző faj tekintetében megegyezik a felszíni mintával. A *S. heteromorphus*, *Discoaster exilis* és *D. formosus* (csak fúrásban) fajok együttes előfordulása az NN 5-ös zónát jelzi, és ezzel rögzíti a vulkánosság korát is. A két mintában levő gazdag nannoflóra fontos alakjai a perzisztens formák mellett a *D. lautus*, *D. adamantus*, *D. musicus*.

A mélyfúrás magasabb helyzetű mintái közül a 93–95 m-ből származó minta már csak három „átfutó” fajt tartalmazott, míg az üledékes rétegsor tetején levő 62,2 m-ből származó minta teljesen nannoplanktonmentes volt (III. táblázat).

E helyen említem meg, hogy a Cserhátból Püspökhatvan környékéről az andezitösszlet fekvőjében levő, és az összletbe közbetelepülő slírjellegű képződményből három mintát vizsgáltam, azonban egyetlen bemosott *Sphenolithus moriformis* példány kivételével a minták üresek voltak, így a vulkánosság kora nem volt meghatározható.

	Szokolya—2.											
	114,0—116,3	102,0—104,7	93,0—95,0	84,7—85,5	74,3—76,1 m	64,0—65,5 m	54,3—55,1 m	43,9—44,7 m	34,7—34,0 m	22,5—24,5 m	16,5—19,1 m	5,4—7,2 m
<i>Reticulofenestra minuta</i>	A	A	S	A	S	S	S	S	S	S	S	S
<i>R. pseudoumbilica</i>		K	K	K	R	R	R	R	R	R	R	K
<i>R. cf. pseudoumbilica</i>				R	R	R	A	K	S	A	S	K
<i>Coccolithus eopelagicus</i>	R			R		R	S	S			R	A
<i>C. pelagicus</i>	S	S	S	S	S	S	A	S	S	S	S	S
<i>C. radiatus</i>												
<i>Cyclocolithus cricotus</i>		R										
<i>C. jafari</i>			R				A		S	S	S	
<i>C. leptoporus</i>			R									
<i>C. mirabilis</i>									R			
<i>C. rotula</i>	R	R	K		R		K		K	R	R	R
<i>Thoracosphaera</i> sp.	R	R	S								R	R
<i>Rhabdosphaera clavigera</i>												R
<i>R. pannonica</i>	A			R	K	K	K					
<i>R. poculi</i>	A											
<i>Discolithus multiporus</i>		K	R	R	R	R	A					
<i>D. sparsiforatus</i>												
<i>Helicopontosphaera kamptneri</i>	K	A	A	A	A	A	A	S	S	A	K	R
<i>H. wallichi</i>												
<i>H. cf. sellii</i>	K				A	K	R	K				
<i>Syracosphaera pulchra</i>	R				R		K	R				
<i>Sphenolithus heteromorphus</i>	K	A	K	K		K	K		K			
<i>S. moriformis</i>	K	K	K	K		R	R					
<i>Micrantholithus flos</i>					R	R	A	K				
<i>M. vesper</i>	S	K	K	A	A	S			A	R		
<i>Braarudosphaera bigelowi</i>	A	K	A	K	K	K	K			K		
<i>Discoaster adamanteus</i>			K	K								
<i>D. deflandrei</i>									R			
<i>D. exilis</i>	R	R	K	A								
<i>D. formosus</i>	R	A	K	K							K	
<i>D. lautus</i>				K								
<i>D. musicus</i>	R	R	R								R	
<i>D. trinidadensis</i>											R	
<i>D. variabilis</i>	A	R										
<i>Perforocalcinella petali</i>		R	R				R	R				
<i>Lithostromation triangularis</i>		R	R									
<i>Coronocyclus nitescens</i>												
<i>Cricolithus jonesi</i>	K	R		K	K		K		K	K		R
<i>Holodiscolithus macroporus</i>				R								
áthalmazás paleogénből	R	R	R	R	R		K		R	R	R	
áthalmazás krétából			R	R			K					

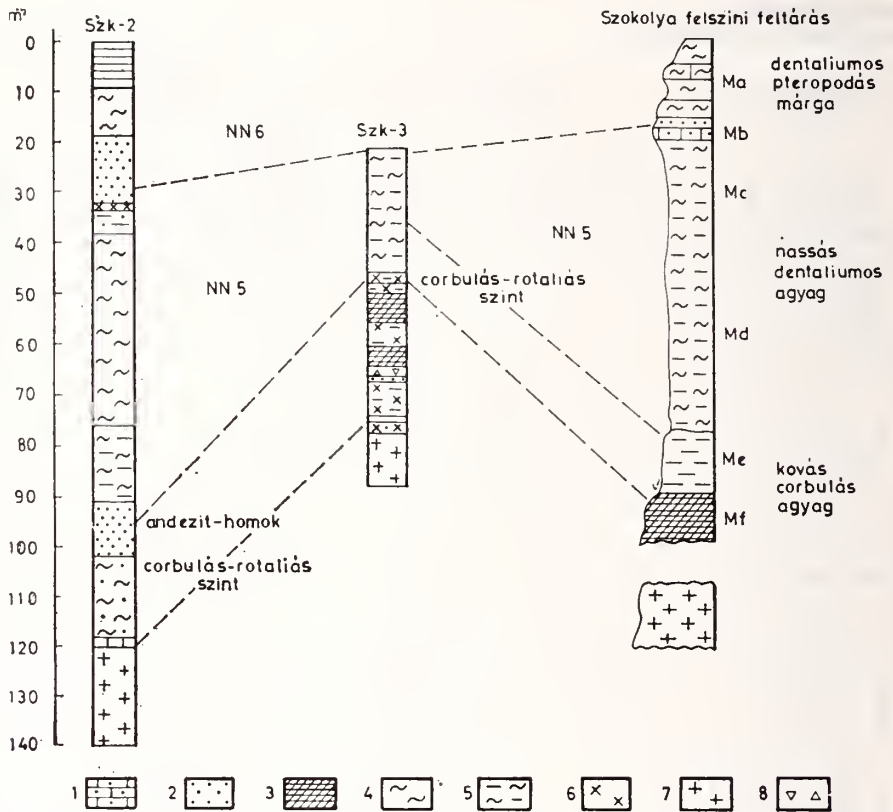
Magyarazat: R = ritka, K = kevés, A = általános S = sok

3.3. Szokoljai terület

A DNy-i Börzsöny bádénien nannofloráját három szelvényben és néhány szórvány felszíni mintában vizsgáltam. A szokoljai Magyarina oldalának rétegsorát és molluszkafaunáját BÁLDI 1960-ban alaposan feldolgozta. BÁLDI és KÓKAY 1970-ben a szelvény rétegtani helyét és a börzsönyi andezitvulkánosság korát pontosították. A fenti szerzők szerint a terület rétegsora a következő, lulról-felfelé:

a

- karpatien korú aprókavicsos, keresztarétegzett durvahomok *Chlamys scabrella* LAMARCK-kal
- biotit-amfibolandezittuffit (kismarosi tuffit) (alsóbadénien alemelet)
- gránátos biotit- amfibolandezitagglomerátum, ebbe települ a visegrádi Fekete-



2. ábra. A Szokolya-2., -3. mélyfúrások és a Magyaralma felszíni szelvénye (részben BÁLDI T. 1960. nyomán). Jel-magyarázat: 1. Homokos mészkő, 2. Homok, homokkő, 3. Diatomit, 4. Márga, 5. Agyagmárga, 6. Tufa, bentonitos agyag, 7. Andezit, pseudoagglomerátum, 8. Homokos mészkőbreccsa

Fig. 2. Lithological sections of the boreholes Szokolya-2 and -3 and outcrop at Magyaralma (partly after T. BÁLDI 1960). Legend: 1. Sandy limestone, 2. Sand, sandstone, 3. Diatomite, 4. Marl, 5. Clay-marl, 6. Tuff, bentonitic clay, 7. Andesite, pseudoagglomerate, 8. Sandy limestone breccia

Szk-3

21,0—47,0 m	szürke, tömött agyagmárga, 28 métertől lefelé corbulás, halpikkelyes
47,0—50,6 m	zöldesszürke, bentonitos agyag
50,6—55,6 m	mikrorétegzett, bentonitos diatomaföld
55,6—60,8 m	zöld, tufitos, bentonitos agyag
60,8—64,7 m	diatomaföld
64,7—67,6 m	lithothamiumos, andezittörmelék breccsa és mészkő
67,6—77,5 m	tufitos agyag, andezithomok váltakozása
77,5—87,9 m	andezit-pszudoagglomerátum

A rétegsor alulról felfelé 47 m-ig molluszka- vagy foraminiferafaunát nem tartalmaz. A tengeri mészkőre — breccsára — édesvízi diatomaföld települ. A 42—29 m-ig terjedő tengeri rétegekben jelen van a *Globigerinoides sicanus* faj. A fúrás foraminifera faunája alapján a rétegsort GRILL alsó-lagenidás zónájába sorolta KORECZNÉ LAKY I. (in HÁMOR 1971).

Szk-2

2,8— 9,6 m	sárgásszürke, homokos mészkő, meszes homokkő
9,6—19,1 m	homokos, meszes márga
19,1—38,3 m	sárgásszürke homok, homokkő

38,3—91,4 m	szürke, tömött, aleuritós agyagmárga
91,4—102,2 m	szürke homok, andezithomok
102,2—118,3 m	szürke, márgás, homokos aleurit, alsó három méterében corbulás
118,3—120,0 m	ostreás, lithothamniumos mészkő
120,0—140,0 m	andezit-pszudoagglomerátum

KORECZNÉ szerint a rétegsor foraminiferafaunája GRILL alsó-lagenidás zónájába sorolható. A planktonforaminifera-határozások egymásnak teljesen ellentmondanak.

A szokályai szelvények nannoplanktonja mind faj- mind egyedszámát illetően igen gazdagnak mondható. Az Szk-3. és -2. sz. fúrásokban az andezitagglomerátumra transz-gredáló tengeri bázisképződmények a *S. heteromorphus*, *D. exilis* és *D. formosus* fajok alapján az NN 5-ös zónába sorolhatók. A Szk. 3. sz. fúrásban erre települő csökkentsósvízi és édesvízi diatomás-corbulás-összlet nannoplanktonmentes, ennek felel meg a felszíni feltárás diatomit-corbulás agyag kifejlődése, illetve a Szk.-2-ben a 118,3—91,4 m közötti tengeri és corbulás-retaliás rétegek váltakozása is. Az NN 5- és 6-os zónák *S. heteromorphus* kihaladásával definiálható határa kb. megegyezik a nassás-pleurotomás-dentaliumos agyag és a pteropodás-dentaliumos márga, homokos márga, mészmárga határával. (A Szk-2 sz. fúrásban ez 34,7—24,5 m között húzódik.) Az NN 5-ös zónára jellemző fontos ősmaradványok még a *Discoaster adamanteus*, *D. lautus*, *H. cf. sellii* fajok (III. táblázat).

A Szk-2 sz. fúrásban (9,6—19,1 m) tanulmányozható, és a felszíni feltárásban is fel-lelhető pteropodás-dentaliumos márga, homokos mészmárga az NN 6-os zónába sorolható. Nannoflórájuk viszonylag szegényebb, mint az előző zónáé. A rétegsort lezáró, mély-fúrásban harántolt lajtmészkő nannoflórája igen szegény, a fosszilizálódásnak feltehetőleg nem kedvezett ez a partközeli mozgó vízben keletkezett képződmény. (A zebegényi bakókúti kőfejtő lajtmészkőve is alig tartalmazott nannoplankton.)

A szobi ún. „nagyfeltárás” turritellás homokos agyagjának igen gazdag makrofaunáját CSEPEGHYÉ MEZNERICS I. (1941) dolgozta fel. Az általa torton korúnak tartott kőzetcsoportot a lajtmészkő heteropikus fácieseként valószínűsítette. A számos alsó-badenien faj (pl. *Turritella badensis*, *T. partchi*, *Ostrea digitalina* stb.) mellett a *Chlamys elini* jelenléte már az alsóbadenien felső részét jelzi. Ezzel kiváló összhangban van a feltárás nannoflórája, amely több *Discoaster* faj jelenléte mellett nem tartalmaz *S. heteromorphus*-t, így az NN 6-os zónába tartozónak tekinthető. (Nézetem szerint megfelel az Szk-2 sz. fúrás 3,0—32,9 m közötti szakaszának.)

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy ezen a területen az alsóbadenien vulkáni tevékenység, majd az ezt követő transzgresszió maximuma az NN 5-ös zónába helyezhető. A regresszív homokosabb, parközelibb, parti fáciesek megjelenése már az NN 6-os zónához kötődik.

3.4. Mecseki terület

A Mecsek középsőmiocén rétegsorában három üledékciklus üledékei képviselik az ottngien, karpatien, badenien és szarmata emeleteket. (HÁMOR 1970, FORGÓ et. al. 1966.)

Az ottngien emeletben vastag teresztrikus, később folyóvízi, mocsári tarkaagyag- és konglomerátumösszlet képződött, melybe az un. első riolittufaréteg települ. A ciklusvégi kiemelkedést andezitvulkanizmus kíséri. A második üledékciklus csökkentsósvízi, congeriás, kavicsos-homokos rétegeire ugyancsak csökkentsósvízi halpikkelyes márga települ nagy vastagságban. Ebbe rétegződik bele az un. második dácittufaszórás anyaga. Felette a már normálsósvízi durva törmelékes budafai összlet képviseli az átmenetet a nyílttengeri kifejlődés felé, amelyet a budafai összlettel laterálisan és vertikálisan is összefogazódó komlóli slírkifejlődés képvisel a harmadik dácittufaréteggel. A ciklust a durvatörmelékes un. regressziós összlet zárja. Ez a rétegsor a fentebb említett szerzők szerint a karpatien emelet és talán az alsóbadenien emeletet képviseli. A teljes regresszió a K-Mecsekre jellemző, a Ny-Mecsekben csak részleges.

A harmadik üledékciklus kezdő tagja a helyenként erősen homokos konglomerátumos lajtamészke, melynek marin kifejlődésű rétegeire települ a csökkent-sósvízi, barnakőszéntelepes összetétel. Erre, a rétegsorban felfelé haladva, a parttól való távolság függvényében turritellás-corbulás agyagmárga vagy az unfelső lajtamészke következik, amelyek ismét tengeri képződmények. A fenti felsőbadenien korú üledékekből folyamatosan fejlődik ki a szarmata korú csökkent-sósvízi molluskás agyagmárga és mészkő.

A mecseki miocén képződmények foraminifera- és nannoplankton-együttesin végzett vizsgálatok révén már ismerjük néhány szintjelző forma előfordulását. Ezeket BÁLDINÉ (1960, 1964), BÓNA (1964), BÓNA et KERNERNÉ (1966), KORECZNÉ LAKY I. (1970), BÓNA, KORECZNÉ, KERNERNÉ (in HÁMOR 1970) nyomán idézem az alábbiak szerint:

A nem tengeri jellegű halpikkelyes összetételből leírt nannoplankton együttes nagyobb részben áthalmozott kisebb részben szintjelző érték nélküli *Helicopontosphaera kamptneri*, *Coccolithus pelagicus*, *Rhabdosphaera pannonica* fajokból áll.

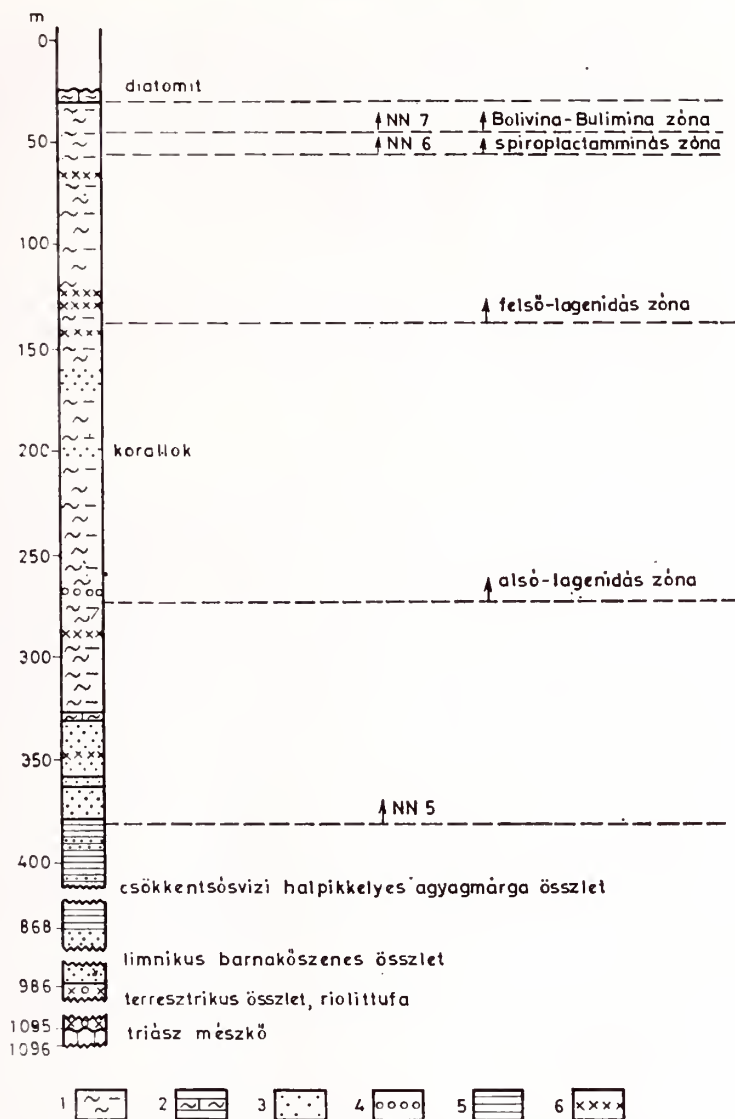
A karpatien-badenien határt átfedő fajöltőjű *Globigerinoides sicanus* csak a slír alsó szakaszában lép fel, míg a *Globigerinoides* (= *Praeorbulina*) *glomerosa* fajt, csak a slír magasabb részéből és a regressziós összetételből említi KORECZNÉ. Ez a faj jelöli ui. a badenien alsó határát. A budafai-, a slír- és az alsó lajtamészke összetételeket az általános faunakép alapján KORECZNÉ GRILL lagenidás zónájába sorolja, a corbulás-turritellás agyagot pedig a spiroplectamminás, illetve a bulimina-bolivinás zónába. Utóbbit alátámasztja az *Uvigerina venusta liesingensis* faj jelenléte.

BÓNA és BÁLDINÉ BEKE M. vizsgálatai szerint a halpikkelyes összetétel és a szarmata közé eső rétegek nannoflórája igen gazdag. A korábban már felsorolt fajok mellett sok más „átfutó”, nem szintjelző értékű formát is jeleznek, pl. *Braarudosphaera bigelowi*, *Micrantholithus flos*, *M. vesper*, *Lithostromation triangularis*, *Braarudosphaera discula*, *Discolithus lineatus* (= *multiplora*), *D. macroporus* (*Holodiscolithus macroporus*), *Cyclococcolithus leptoporus*, *C. cf. robustus* (= *rotula*), *Coccolithus* sp. indet. (= *Cricolithus jonesi*). (BÓNA 1964 p. 124.) fajokat. Szintjelző értékűek a *Discoaster* cf. *crassus* és a *D. cf. molengraaffi* (= *adamanteus-lautus* formakör), valamint a *D. challengerii* (= *exilis, variabilis*) fajok, melyeket a szerzők csak badenien korúnak tartott üledékekből írtak le. Az ősmaradványlistákban az előbbieket mellett előforduló nagyszámú áthalmozott kréta és paleogén fajt a 60-as évek elején még nem lehetett biztonságosan az áthalmozottakhoz sorolni.

Vizsgálataim során egy-egy felszíni minta nannoflóráját határozottam meg a slírből (komlói útbevágás) és a budafai összetételből (mecsekjános homokbánya).

A budafai homokkő mintája a *S. heteromorphus*, *D. formosus* és *D. divaricatus* fajok alapján biztosan az NN 5-ös zónába sorolható (felsőkarpatien-alsóbadenien). A komlói slír mintában előforduló *D. formosus*, *D. dilatatus* fajok, valamint a *S. heteromorphus* hiánya az NN 6-os zónát jelzi. Minthogy egy faj hiányának szintjelző értéke viszonylag alacsony, elképzelhető az a lehetőség, hogy itt nem a kihalás, hanem valamely környezeti változás okozza a *S. heteromorphus* faj hiányát, így a minta az NN 5-ös zónába lenne sorolható. (Az utóbbi feltételezést támasztja alá az, hogy a továbbiakban tárgyalandó tekeresi fúrás tanúsága szerint a slír teljes képződési ideje megfelel az NN 5-ös zóna időtartamának.)

Az egyik legteljesebb miocén szelvényt fúrt mecseki mélyfúrás, a Tekeres-1 nannoplanktonját és foraminiferafaunáját BÓNA és KERNERNÉ SÜMEGI K.



3. ábra. A Tekerés-1. mélyfúrás szelvénye. J e l m a g y a r á z a t: 1. Aleuritos agyagmárga (slier), 2. Mészmárga 3. Homok, homokkő, 4. Kavics, konglomerátum, 5. Halpikkelyes agyagmárga, 6. Tufa, tuffit

Fig. 3. Lithological section of the borehole Tekerés-1. L e g e n d: 1. Silty clayey-marl (schlier), 2. Calcareous marl, 3. Sand, sandstone, 4. Pebble, conglomerate, 5. Clayey-marl with fish scales, 6. Tuff, tuffite

(1966) már megvizsgálták. Az újvizsgálatot az tette szükségessé, hogy az azóta eltelt évtized során mind a vizsgálati technika, mind a nannoplankton-világzonációról szerzett ismeretek sokat fejlődtek, így a rétegsor újraértékelése értékes információkat nyújthat.

A fúrás miocén szelvényét az alábbiakban HÁMOR (1964) és saját leírásomban közlöm, helyenként BOHNÉ HAVAS M. (in HÁMOR 1970) makrofaunahatározásaival kiegészítve (3. ábra):

- 25,6—76,1 m szürke, zöldsészürke, néhol mikrorétegzett, levelesen elváló, diatomás agyagmárga, mészmárga. 68 méterben bentonitos betelepülés. Gyakori fossziliák: *Corbula* sp., *Nucula* sp., *Leda* sp., *Turritella* sp. 45 m-ben *Laginella austriaca*, *Amussium cristatum badense*, *Turritella badensis* (utóbbi két faj 45—263 m között fordul elő és az utóbbi belépése a badeni emelet alsó határát is jelzi).
- 76,1—328,7 m szürke, tömött, finomhomokos agyagmárga (slír). Gyakoriak a *Tellina* sp., *Dentalium* sp. 87 m-től lefelé helyenként korallok találhatók. 125-, 128-, 144- és 289 m-ben tufitos. Alsó határán 40 cm főregnyomos mészmárga található.
- 328,7—380,0 m szürke, csillámos, aleuritós finomhomok, -homokkő, 346—348 m között tufitbetelepüléssel.
- 380,0—868,0 m szürke, mikrorétegzett, halpikkelyes agyagmárga ritkán kavics- és homokkőbetelepülésekkel, felső réteghatárán apró Congeriákkal, között dácitufit- és bentonitbetelepüléssel.
- 532—541 m 868,0-tól 985,0 m-ig operculumos, bulimuszos agyag, homokkő barnaszénzsinórokkal („helvét” limnikus összlet).
- 985,0-tól 1095,0 m-ig teresztrikus konglomerátum-homokkőösszlet, talpán bentonitosodott riolitufával.

KERNERNÉ vizsgálatai lehetővé teszik néhány foraminifera-dátum megállapítását, bár ezek nem egyeznek meg mindig a Paratethys területén eddig nyert eredményekkel. Az *Uvigerina macrocarinata* faj a rétegsorban 272,0—114,0 m között fordul elő, és bár megjelenésének az alsó lagenidás zóna aljával kellene egybeesnie, KERNERNÉ az alsó-lagenidás zónát csak 136—83 m között jelzi. 136 m-től felfelé egyszerre jelennek meg a *Globigerinoides quadrilobatus*, az *Orbulina suturalis* és az *O. universon* fajok, ez azonban RÖGL (1975) szerint csak a Spiroplectamminás zónában lenne várható. A Spiroplectamminás zónát KERNERNÉ az 52,5—44,3, a bulimina-bolivinás zónát a 44,3—28,0 méterközökbe helyezi.

411,5—365,0 m-ig a halpikkelyes összlet és az arra települő előbb congeriás csökkentősvízi, majd tengeri homok és homokkő értékelhető nannoplankton-együttest nem tartalmazott. A 363—365 méterközben fellépő *D. exilis* és *S. heteromorphus* fajok már a biztos NN 5-ös zónát jelzik az ugyancsak itt megjelenő *H. cf. sellii* fajjal együtt.

272 méterben a badenien emelet határát jelző *U. macrocarinata* faj fellépésével egyidejűleg megjelennek már a korábban említett badenien molluszkafauna-elemek is. A nannoplankton diverzitása megnő, és jelentkeznek *Discoaster variabilis* és *D. dilatatus* fajok. KERNERNÉ ábrája szerint a *Lagenidae* család „inváziója” is itt kezdődik, ezért ezt a szintet KERNERNÉ-vel ellentétben az alsó-lagenidás zóna alsó határának tekintem. A 136 m-ben kimutatható második *Lagenidae* „invázió” (KERNERNÉ alsó-lagenidás zónája) véleményem szerint már a felső-lagenidás zónának felel meg, annál is inkább, mert az *Orbulina suturalis*, *O. universon* és *Globigerinoides quadrilobatus* fajok együttes fellépése ebben a zónában inkább elfogadható. (Ezt az átértékelést KERNERNÉ határozásait teljes egészében elfogadva, az általa publikált ábrára alapozva végeztem.) 136—76 m között a nannoplanktonban az egyed- és fajszám hirtelen emelkedése tapasztalható (17, 20, sőt 25 taxon), a már említett *Discoaster* mellett *D. lautus*, *D. adamanteus*, *D. brouweri* is kimutatható, sőt erre a szakaszra tehető a *Rhabdosphaera poculi* első megjelenése is.

Kb. 76 m-től 60,3 m-ig a nannoplankton csaknem eltűnik, corbulás, rotaliás biofáciesek válnak uralkodóvá. Ez az enyhén csökkentősvízi kifejlődés feltehetően laterális ekvivalense lehet az általános kelet-mecseki regressziós, alsó lajtamészko és barnakőszéntelepes sorozatoknak. (Alátámasztja ezt a megállapítást, hogy KORBECZNÉ (1970) a barnakőszéntelepes összletből kimutatott egy hasonló rotaliás faciést.) Az erre települő turritellás-corbulás agyag 56,0—57,5 méterközéből származó mintájának nannoplanktonja az utolsó *S. heteromorphus* kihalásával az NN 5—6-os zónák határát rögzíti.

Az NN 6-os zóna megközelítőleg egybeesik az 52,5—44,3 m között kimutatható Spiroplectamminás foraminiferazónával. Itt lép fel az első *Helicopontosphaera wallichi* példány.

A 44,3—28,0 méterköz megfelel GRILL buliminás-bolivinás zónájának. A nananoflórára jellemző a *Cyclococcolithus macintyreii* és a *Rhabdosphaera poculi* fajok tartós fellépése. A 41,1—42,3 méterközöből kimutatható gazdag együttes az NN 7-es zónában rögzíti a buliminás-bolivinás szint — egyben a badenien emelet felső határának — korát, a szintjelző *Discoaster kugleri* faj alapján. Mellette megtalálhatók még a *D. aulacos*, *D. formosus*, *D. exilis*, *D. musicus*, *D. brouweri*, *D. lautus* fajok, valamint egy eddig meghatározatlan forma (*Discoaster* sp.).

28 m—25 m-ig rotaliás, nonionos, diatomás szarmata mészmárga zárja a rétegsort.

Hat felszíni minta nannoplanktonját vizsgáltam a hidasi barnakőszénterületről. Ennek rétegsora megfelel a meeseeki miocén harmadik üledékképződési ciklusának. *A hidasi un. alsó lajtamészko, amely a transzgressziós rétegsor bázisképződménye, a S. heteromorphus faj jelenléte alapján az NN 5-ös zónában képződött. Tehát a Tekeres 1. sz. fúrás tapasztalataival egybehangzóan kimutatható, hogy a második és harmadik üledékképződési ciklus közötti denudációs szakasz, és az azt követő transzgressziós időszak eleje még az NN 5-ös zónának megfelelő időintervallumba tehető.*

A barnakőszéntelep közberétegzett bythiniás és brotiás meddőképződményei nannoplanktont nem vagy alig tartalmaztak. A kőszéntelep fedőjében levő tellinás majd *Cardita jouanetti*-s agyag, agyagmárga szintjelző formát nem tartalmaz. A *Coccolithus pelagicus*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Rhabdosphaera pannonica* nagy egyedszámú fajok mellett sok más perzisztens forma is kimutatható.

A hidasi badenien rétegsorra folyamatosan települő szarmata csökkentsős-vízi diatomás agyag kis diverzitású nagy egyedszámú együttessel jellemezhető: *R. pseudoumbilica*, *Holodiscolithus macroporus*, *Discolithus sparsiforatus*, *Cricolithus jonesi* (IV. táblázat).

A meeseeki badenien nannoplanktonját vizsgálva összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy *a második üledékképződési ciklus tengeri szakaszának képződményei, a budafai összlet és a komlói slír, az azt követő regressziós összlet, valamint a harmadik ciklus transzgressziós képződményei az NN 5-ös zónának megfelelő időintervallumban képződtek. A barnakőszéntelepes rétegsopontra kis vastagságban települnek a NN 6—7-es zónák üledékei. A kimutatható legfiatalabb badenien zóna NN 7.*

3.5. Nagylengyeli terület

A nagylengyeli kőolajmező badenient harántolt mélyfúrásai közül három fúrásból vett négy magminta nannoplanktonját vizsgáltam. (N1-82, -100, -112) (Ezek és a következő Bakony hegységi és Sopron vidéki minták BÁLDINÉ BEKE M. 1960-ban publikált vizsgálati anyagából származnak.)

A három szelvényt a mellékelt 4. sz. ábrán ábrázoltam. Általánosan megállapítható, hogy a badenien mindhárom esetben diszkordánsan a krétára települt. A transzgradáló kőzet lithothamniumos, kavicsos, meszes homokkő, mészkő, mészmárga, amely felfelé glaukonitos homokkőbe megy át, kivéve a N1-100 sz. mélyfúrást, ahol mindjárt a glaukonitos homokkő transzgradál a kréta képződményekre. Ezekre a fúrásonként változó vastagságú rétegekre szürke márga, tufás márga, illetve lignitesíkos, barnásszürke márga települ, fúrásonként változó sorrendben, de a három kőzet együtt kb. azonos vastagságú. A szakaszos magmintavételrel fúrt szelvényt felfelé, feltehetőleg üledékfolytonossággal megy át a szarmata csökkentsős-vízi márgába (DUBAY 1955).

A N1-82 és -112 bázisképződményeiből két, a barnásszürke márga felső részéből (N1-82 és -100) további két minta foraminiferafaunáját határozta meg DUBAY. A négy mintában egységesen található az *Orbulina universa*, *Globigerina bulloides*, *G. biloba*, *Uvigerina brunensis* fajok, amelyek együttes fellépése GRILL spiroplectamminás együtteszónájának felelne meg. A minták nannoflorája alapján meghatározott kor nem egyezik a foraminiferákból nyert eredménnyel. A *S. heteromorphus* jelenléte mind a négy mintában kizárja azt, hogy az NN 5-ös zónánál fiatalabb legyen a rétegsor. A kormeghatározást bonyolítja, hogy a N1-100 fúrás 2183 méterében *Helicopontosphaera ampliaptera* is előfor-

	Tekeres-1.																
	407,8—411,5 m	399,7—400,0 m	387,4—390,2 m	379,0—381,0 m	369,0—373,0 m	363,0—365,0 m	353,0—357,0 m	346,0—348,1 m	336,0—338,0 m	326,0—328,1 m	316,0—318,0 m	312,0—314,0 m	297,0—299,0 m	287,0—289,0 m	262,0—264,0 m	245,0—246,2 m	227,0—229,0 m
<i>Reticulofenestra minuta</i>				R			A		S	A	S	S	S	S	A	A	S
<i>R. pseudoumbilica</i>															A	A	A
<i>R. cf. pseudoumbilica</i>						K	A	R	K		A	S		K	A	A	A
<i>Coccolithus eopelagicus</i>	R	R	R	R	R	S	R		S	S	K	S	S	S	A	A	S
<i>C. pelagicus</i>																	
<i>C. radiatus</i>																	
<i>Cyclococcolithus cricotus</i>																	
<i>C. jafari</i>														K	A	K	S
<i>C. leptoporus</i>															A	A	
<i>C. rotula</i>									R						A	K	
<i>Thoracosphaera</i> sp.																	R
<i>Rhabdosphaera pannonica</i>						R	S	K	K		K		A		A	K	A
<i>R. poculi</i>																	
<i>Discolithus multiporus</i>	R						A		R		K	R	A		K		K
<i>D. sparsiforatus</i>																	
<i>Helicopontosphaera kamptneri</i>	K					A	S	R	S	A	A	S	S	S	A	A	S
<i>H. wallichi</i>								R	R	R							
<i>H. cf. sellii</i>						K		R	R	R	A	A	K	R	A	K	K
<i>Syracosphaera pulchra</i>							R						K	K	A	R	R
<i>Sphenolithus heteromorphus</i>	R					R	R	R	R				K	K	K		
<i>S. moriformis</i>	R			R		R	R	R	K				A	K	K	R	A
<i>Micrantholithus flos</i>										R							
<i>M. vesper</i>																	
<i>Braarudosphaera bigelovi</i>						R	K		R		R	R	K	K	K		K
<i>B. discula</i>																	
<i>Discoaster adamanteus</i>																	
<i>D. aulacos</i>																	
<i>D. brouweri</i>																	
<i>D. deflandrei</i>							R										
<i>D. dilatus</i>															R		
<i>D. divaricatus</i>																	
<i>D. druggii</i>																	R
<i>D. exilis</i>							R										R
<i>D. formosus</i>																	R
<i>D. kugleri</i>																	
<i>D. lautus</i>																	R
<i>D. musicus</i>																	
<i>D. nephados</i>																	
<i>D. trinidadensis</i>															R		
<i>D. variabilis</i>															R		
<i>D. sp.</i>																	
<i>Perforocalcinella petali</i>												S		K			R
<i>Lithostromation triangularis</i>							R							R			
<i>Coronocyclus nitescens</i>																	
<i>Cricolithus jonesi</i>								R			K	R	A	A	A	A	A
<i>Holodiscolithus macroporus</i>															R		
áthalmozás paleogénből	R	R	R		R	R				R				K			K
áthalmozás krétából																	

Magyarázat: R = ritka, K = kevés, A = általános, S = sok

dul, — ez *S. heteromorphus*-sal együtt NN 4-es zónát jelentene —. A faj kis egyedszáma miatt feltételezhetjük, hogy ez a forma bemosott. Autochton voltát kizárják a vele egy mintában talált fiatalabb foraminiferák is (V. táblázat).

Összefoglalóan megállapítható, hogy a tárgyalt három fúrás badenienjének négy magmintája alapján ezen a területen a badenien transzgresszió időpontja az NN 5-ös zónában rögzíthető.

nannoplanktonja
of samples from the Mecsek

IV. táblázat — Table IV.

Tekerés—1.															Hidas										
206,0—208,8 m	187,0—189,0 m	164,0—165,2 m	149,0—151,0 m	136,0—138,0 m	116,5—119,0 m	96,8—98,0 m	91,0—93,0 m	85,3—87,0 m	76,1—78,0 m	63,7—65,0 m	60,3—61,5 m	56,0—57,5 m	52,5—54,5 m	46,0—48,0 m	41,1—42,3 m	32,0—34,5 m	28,0—29,5 m	Komló slir (felsőn)	Mecsekjános homokbánya	alsó lajtamkő	bythiniás meddő	melánias meddő	tellinás fedő	carditás agyag	szarmata diatomit
S K	S	S K S	S A S	S S S	S S S S	A A	S K A A S	S A S		K K	R	A A A	S S S	S S	K S	S S	S A	S	S K K	A K	R		K A	S S S R R	K S S K
S	S	S	S	S	S	S	S	S		K	R	A	A	A	K R	S R	S	K	A	K	R		A	A	K S S R R
K	A	K K K	K	K	A	S K S	S R S	S				A	A	A	A	K K	K	K	A	A	K	R			R
A		K	K	S	S	K R K	A	S	K		A	S	A	A	S R K K S A	A R A	R	A	A	K	R		A	S	
R	R	K	K	A	A	R K	A	S	K	K	A K K K	K	S	A	A R R K R	A R	R	A	A	A	R			K	
S	S	S	S	S	S	A	S	S			A K K K	S	A	A	A R	A	R	A	A	A	R				
K R R	R K R	R	R	R	K S A	R K A R	A K K A K	A K	K	R			K	S	K R R K R	A R	R	A	A	R	R				
R	R	R	R	R	R	R	R	R					R		R	R	R	R	R	R	R				
K K	K K	K	A	K A	K A A	R A	K R S A R	K S A	A K			A K K	K A	K	R R K	A A	R R	R	R	R	R		A	R	R

3.6. Bakony hegység

A Bakony badenien üledékeiből mindössze négy mintát vizsgáltam tájékozódás céljából.

A badenien üledékek a karpáti, valamint az idősebb rétegekre a K-i Bakonyban diszkordanciával, nyugatabbra konkordánsan, édesvízi, kőszenes rétegek átmenetével települnek.

Az egyéb dunántúli és külföldi.
List of the nannoplankton of other

	Lea an der Thaya	Frättingsdorf	Baden bei Soos	Nussdorf/Wien	Metro—325		Metro—309		
					59,9 m	39,7 m	194,8 m	160,4 m	144,0 m
<i>Reticulofenestra excavata</i>	K								
<i>R. minuta</i>					A	S		A	S
<i>R. pseudoumbilica</i>	K	A	A	A	R	S		R	A
<i>R. cf. pseudoumbilica</i>			A	A		S		A	A
<i>Coccolithus copelagicus</i>	R		K	S			R	R	K
<i>C. pelagicus</i>	A	S	S	S	K	S		R	S
<i>C. radiatus</i>	A	A	K	A	R	K			
<i>Cyclococcolithus cricotus</i>	A		K						
<i>C. jafari</i>				A					K
<i>C. leptoporus</i>	K	A	K	A			R	R	K
<i>C. mirabilis</i>			R						
<i>C. rotula</i>	K	A	K	A	R			R	K
<i>Tharacosphaera</i> sp.									
<i>Rhabdosphaera pannonica</i>				A					R
<i>Discolithus multiporus</i>	R	A	K		R	K			
<i>D. sparsiforatus</i>	K	A	R	K					
<i>Helicopontosphaera ampliaper/a</i>									
<i>H. intermedia</i>	R	R							
<i>H. kamptneri</i>	R	A	A	R	A	A			A
<i>H. cf. sellii</i>		S	R						
<i>Syracosphaera pulchra</i>		R						R	
<i>Sphenolithus heteromorphus</i>		R	R						
<i>S. moriformis</i>	K		A	K	R	R	K		R
<i>Micrantholithus flos</i>			R						K
<i>M. vesper</i>									
<i>Braarudosphaera bigelovi</i>		R							
<i>B. discula</i>									
<i>Discoaster adamanteus</i>		R	A						
<i>D. aulakos</i>									
<i>D. brouweri</i>									
<i>D. deflandrei</i>			R						
<i>D. dilatatus</i>									
<i>D. druggii</i>									
<i>D. exilis</i>			K						
<i>D. formosus</i>		R	R						
<i>D. kugleri</i>									
<i>D. lautus</i>									
<i>D. musicus</i>		R		R					R
<i>D. nephudos</i>									
<i>D. trinidadensis</i>		K	A						
<i>D. variabilis</i>		K	R						
<i>Perforocalcinella petali</i>									
<i>Lithostromation triangularis</i>		K							
<i>Coronocyclus nitescens</i>			R						
<i>Cricolithus jonesi</i>	A	A	A	A	R	K			
<i>Holodiscolithus macroporus</i>									
áthalmazás paleogénből	A	A	A	R	A	A	A	K	R
áthalmazás krétából	R	A	S	R	S	R	A		R

Magyar á z a t: R = ritka, K = kevés, A = általános, S = sok

A várpalotai alsóbadenien üledékek — tengeri agyag, homok, homokkő, mészkő, konglomerátum — 5—10 m teresztrikus agyagból fejlődnek ki. Ennek a rétegösszetletnek híres felszíni feltárása a Szabó-bánya Várpalotán. Rétegsora nannoplankton alapján egyértelműen az NN 5-ös zónába tartozik (V. táblázat).

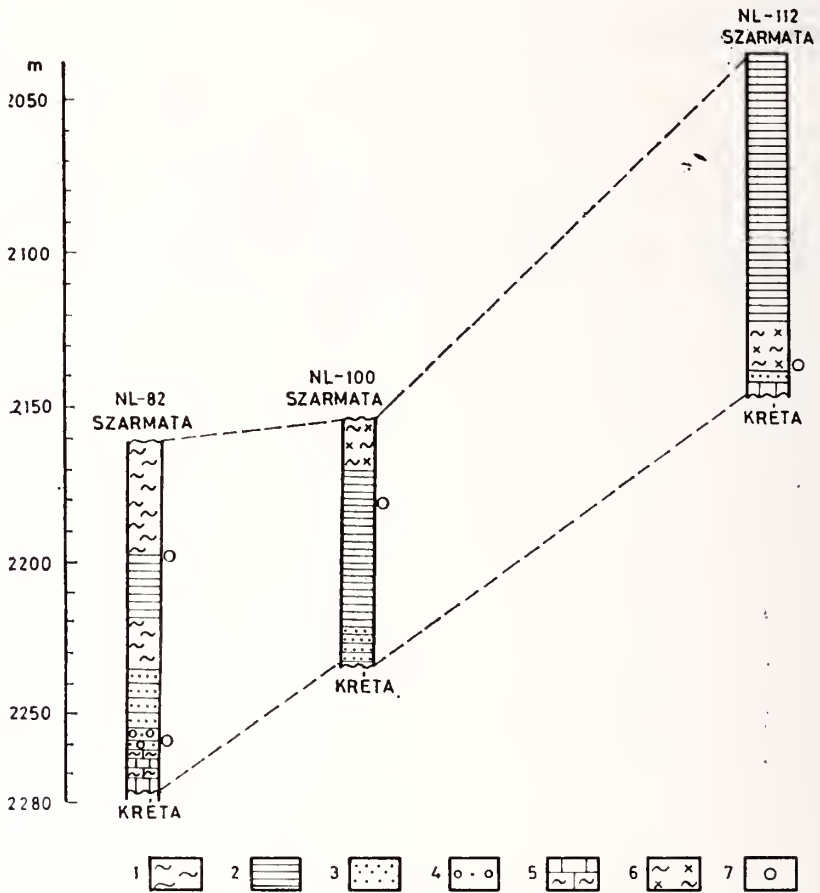
minták nannoplanktonja
Transdanubian and foreign samples

V. táblázat — Table V.

139,0 m																			
132,8 m	A K K	R	K A		S	A													
99,4 m	R K	R K	R K		K R A	K K	R K R												
43,2 m			R K		R		R												
Metro-Diósd-34,12 m, lajtamkő				R															
NI-82, 2259 m					S	A													
NI-112, 2136 m					K R A	K K	R K R												
NI-100, 2183 m							R												
NI-82, 2197 m								R											
Sopron, bádéni agyag																			
Herend pereiréás agyag																			
Várpalota, Szabó-bánya																			
Iszkaszentgyörgy kőszéntelep meddője																			
Perbál, bádéni agyag																			
Sopron, szarmata agyag																			
Perbál, szarmata agya																			
Ecség, szarmata mkő																			

A herendi kőszénképződés fedőjében levő tufitos, pelites képződmények pereiréás rétegeiből egy mintát vizsgáltam, amely a badenien transzgresszió korát szintén az NN 5 zónában rögzíti.

A K-bakonyi felsőbadenien kőszénes sorozat két mintája (Iszkaszentgyörgy) édesvízi, -csökkentsővízi jellegéből következően nannoplankton nem tartalmazott.



4. ábra. A Nagylengyel-82., -100., -112. sz. mélyfúrások badenien szakaszának szelvényei. Jelmagyarázat: 1. Szürke márga, agyagmárga, 2. Barnásszürke márga, 3. Glaukonitos zöld homokkő, 4. Lithothamniumos, kavicsos mészkő, 5. Sárgásszürke mészkő, mészmárga, 6. Szürke, tufás márga, 7. Mintavételi pont

Fig. 4. Lithological sections of the Badenian part of the boreholes Nagylengyel-82, -100 and -112. Legend: 1. Grey marl, clayey-marl, 2. Brownish-grey marl, 3. Glauconitic green sandstone, 4. Lithothamnium-bearing gravelly limestone, 5. Yellowish-grey limestone, calcareous marl, 6. Grey tuffaceous marl, 7. Sampling point

3.7. Soproni-hegység

A karpátienből konkordánsan kifejlődő Sopron környéki mélyebb badenien agyag-agyagmárga-homokkő-sorozatának kurucdombi feltárásából nagy fajszámú nannoflóra került ki. A szintjelző alakok hiánya miatt ez pontosabb rétegtani értékelésre alkalmatlan (V. táblázat).

38. Budapest környéke

Budapest környékének karpátien korú kavics-, meszes konglomerátum- és bryozoás mészkőrétegeire, vagy az ennél idősebb képződményekre szög- és eróziós diszkordanciával települnek a badenien képződmények. A karpátien-

badenien határon lezajlott vulkáni tevékenység anyaga itt is kimutatható, pl. a mogyoródi pincesor tufás-andezithomokos feltárásaiban.

A helyi badenien rétegek két típusát már régebben elkülönítették (v. ö. SCHRÉTER et HORUSITZKY 1958): a parti fácieshez kötődő lajtamészkövet és tufás mészmárgát, illetve a mélyebbvízi, medencebelseji homokos „bádeni agyagot”. Ezek ellenére Budapest badenienjének ősföldrajza a mai napig nem tisztázott. A legújabban mélyült metró-fúrások várhatóan biztosítani fogják az ennek a feladatnak az elvégzéséhez szükséges anyagot.

A Budapest környéki badenient különböző szerzők egyöntetűen felsőbadenien korúnak tartják a benne előforduló *Pecten aduncus* EICHW., *Flabellipecten leythayanus* PARTSCH, *Orbulina universa*, D'ORB. fajok alapján.

A parti lajtamészköfácies a pesti oldalon Rákospalota-Kőbánya vonalában, a budai oldalon Mány—Óbarok—Biatorbágy vonalától a Tétényi-fennsíkig nyomozható, egyre csökkenő vastagsággal. A Tétényi-fennsíkon mélyült Diósd-34. sz. fúrás 12 és 14 méteréből származó lajtamészkö fossziliamentesnek bizonyult. A biai Nyakaskő badenien rétegsorába települt tufás mészmárga is mindössze egy áthalmazott fajt tartalmazott, így a képződmények korát nem határozhattam meg.

A medencebelseji pelites kifejlődést képviselő rétegsorok közül a Hungária krt. és Thököly út sarkán mélyült Metró 325. sz. fúrásból határoztam meg két minta nannoplanktonját.

A badenien rétegsor a következő:

9,7—23,0 m	zöldesszürke, molluszkás, szenes növénymaradványos homok és agyag váltakozása,
23,0—44,2 m	zöldesszürke, molluszkás agyag, agyagkavicsokkal, <i>Cerithium</i> , <i>Cardium</i> , <i>Turritella</i> , <i>Ostrea</i> és <i>Pecten</i> sp.-vel,
44,2—60,0 m	szürke, meszes, molluszkás homok, homokkő, talpán <i>Cerithium</i> sp.-ekkel.

Ebben a csökkentsósvízi és tengeri képződményeket feltáró szelvényben a vizsgált mintákban (59,9 m és 39,7—44,3 m) szintjelző nannoplanktont nem találtam. Általános alakok a *Coccolithus pelagicus*, *Cyclococcolithus floridanus*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Helicopontosphaera kamptneri*, *Cricolithus jonesi* fajok. Eocén és kréta bemosott formákat is észleltem.

Teljesebb szelvényt tanulmányozhattam a Rákóczi-téren mélyült Metró-309. sz. fúrásban:

11,0— 20,6 m	szürke aleurit
20,6— 21,8 m	homokos kavics
21,8—193,8 m	világosbarna-zöldesszürke agyagos homok, homokos agyagos aleurit váltakozása, 92—93 illetve 109,5—109,7 méterekben apró kavicsos, uszadékfás, 39—42 és 144,2—144,6 méterekben bentonitos-tufás betelepüléssel.
193,8—205,0 m	zöld, zsíros, tufitos agyag és agyagos kvarekavicskonglomeratum (terresztrikum)

A rétegsor részletes foraminiferavizsgálata során KERNERNÉ (szóbeli közlés) kimutatta, hogy a zömében áthalmazott, badeniennél idősebb formák mellett csak 41,5—44,3, 78,5—81,6, 90,0—92,0, 95,4—98,3, 107,8—111,0 méterekben jelentkeznek autochton csökkentsósvízi alakok, és mindössze egyetlen betelepülésben (129,4—145,0 méter) mutathatók ki autochton tengeri foraminifera-együttesek, melyeket a spiroplectaminás zónába sorolhatunk. 155,8 m-ből *Helix* sp.-t említ NAGY J. (szóbeli közlés).

A nannoplankton-vizsgálatok szinte teljes egészében alátámasztják a fenti eredményeket. A 194,8 és 160,4 m-ből származó mintákban szegényes nannoflóra jelentkezik. Az előző fúrásban már említett fajok mellett *Cyclococcolithus rotula*, *C. mirabilis*, *Syracosphaera pulchra* fordul elő. A tengeri betelepülés kb. kétszeres diverzitású nannoflórája a

Discoaster exilis, *D. aulakos*, *D. variabilis*, *D. musicus* fajok jelenlétével és a *Sphenolithus heteromorphus* hiányával az NN 6-os zónába sorolható. A legfelső tengeri minta *D. cf. kugleri* és *D. brouweri* fajai jelzik, hogy ez a szakasza a szelvénynek közel lehet az NN 7-es zónához. A rétegsor további része csökkent számú, szintjelző érték nélküli fajt tartalmaz.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a budapesti badenien — legalább részben — fedi az NN 6-os zónát (ezt a továbbiakban nagy számú, részletesebb vizsgálattal kellene pontosítani). A mecseki badeniennel egyezően a *spiroplectamminás* zóna itt is az NN 6-os zónával esik egybe.

3.9. Ausztriai típuslelőhelyek

Az ausztriai középsőmiocén korú típuslelőhelyek nannoplankton vizsgálatá közel 30 éves múltra tekint vissza. A korábban elért rétegtani eredményeket STRADNER et PAPP (1961), KAMPTNER (1948), BACHMANN et al. (1963), GRILL edit. (1963) és MARTINI et MÜLLER (1975) alapján közlöm, saját eredményeimmel kiegészítve (V. táblázat).

3.9.1. Laa an der Thaya

A város téglagyárában feltárt kékeszürke, csillámos agyagmárgát (slír) az alsó-ausztriai „felsőhelvét” = karpatien típusszelvényének tartják. Az *Uvigerina parkeri breviformis* és az *U. bononiensis primiformis*, valamint a *Turritella terebralis gradata* fajok alapján ez a rétegsor karpatiennél fiatalabb nem lehet. A laai rétegekből MARTINI et MÜLLER (1975) az alábbi nannoplanktonfajokat írta le: *Coccolithus pelagicus*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Braarudosphaera bigelowi*, *Helicopontosphaera ampliaptera*, *H. kamptneri*. A szerzők szerint ez a nannoflóra az NN 4-es zónára jellemző.

Saját vizsgálataim sajnos szintjelző alakokat nem mutattak ki a laai mintából, bár gazdag 17 fajból álló nannoplankton-együttest találtam. Az előbb felsorolt formákon kívül *Cyclococcolithus leptoporus*, *Helicopontosphaera intermedia*, *Cricolithus jonesi* került elő.

3.9.2. Frättingsdorf

A frättingsdorfi téglagyár alsó-lagenidás zónába tartozó kék bádeni agyagja a bádeni emelet legalsó részére jellemző *Globigerinoides* (= *Praeorbulina*) *glomerosus*, *G. sicanus*, *Globorotalia fohsi barisanensis*, *Uvigerina semiornata semiornata*, *U. macrocarinata*-val jellemezhető foraminifera-együttest tartalmaz. STRADNER (1961) és BACHMANN et al. (1963) számos áthalmozott faj mellett a *Cyclococcolithus rotula*, *Helicopontosphaera kamptneri*, *Rhabdolithus siccus* (= *pannonica*), *Lithostromation triangularis*, *Discoaster deflandrei*, *D. perforatus* és *D. challengerii* fajokat írta le a kőzet gazdag nannoplanktonjából. Az utóbbi formát később több szintjelző értékű fajra bontották, így STRADNER frättingsdorfi *D. challengerii*-je valószínűleg az alábbi fajokat foglalja magában: *D. variabilis*, *D. musicus*, *D. adamanteus*. A *D. challengerii* s. str. (BRAML. et RIED) MARTINI emend. faj STRADNER ábrái között nem fordul elő.

Saját határozásaimmal kiegészítve STRADNER nannoplankton-listáját a lelőhely pontos zónabehatárolása lehetségessé válik: a *Sphenolithus heteromorphus*, *Discoaster formosus* és *D. cf. exilis* fajok alapján az NN 5-ös zónába sorolhatjuk.

A 26 autochton faj között megjelenik a *Helicopontosphaera* cf. *sellii* alak is. A *Helicopontosphaera ampliapertura* egyetlen példánya feltehetőleg utólagos bemosásból származik.

3.9.3. Baden bei Soos

A téglagyári kék bádeni agyag foraminifera-együttese a felső lagenidás zónába tehető, az alsóbadenien magasabb részét jelzi az *Orbulina suturalis* faj belépése.

A lelőhelyről STRADNER et PAPP (1961) és KAMPTNER (1948) a következő, fontosabb, azonosítható formákat írták le: *Tremalithus amplus* (= *Reticulofenestra pseudoumbilica*), *T.* (= *Cyclococcolithus*) *rotula*, *Cyclolithus rotundus* (= *Coronocyclus nitescens*), *Discolithus multiporus*, *D. pulvinus* (= *Cricolithus jonesi* ?), *Scyphosphaera apsteini*, *Discoaster challengerii* (= *D. adamanteus*, *D. exilis*).

Saját határozásaim alapján a következő fontos formákkal egészítem ki a fentieket: *H.* cf. *sellii*, *S. heteromorphus*, *D. formosus*, *Cyclococcolithus leptoporus*. Ezek együttesen NN 5-ös zónát definiálnak.

3.9.4. Nussdorf bei Wien, Grünes Kreuz

A sárgás amphisteginás márga GRILL buliminás-bolivinás zónájába sorolható.

STRADNER (1961) és KAMPTNER (1948) az alábbi fontosabb fajokat publikálták ezekből a rétegekből. *Cyclolithus rotundus* (= *Coronocyclus nitescens*), *Discolithus vigintiforatus* (= *D. multiporus*), *D. latus* (= *Cricolithus jonesi* ?), *Discoaster molengraaffii* (= *D. lautus*, *D. dilatus*), *D. challengerii* (= *D. exilis*, *D. variabilis*), *D.* cf. *challengerii*. Saját határozásaim révén az előbbiekhöz hozzáfűzöm a *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *Cyclococcolithus leptoporus*, *Discoaster musicus* fajokat.

A nannoflóra általános képe alapján a lelőhely kora valószínűleg az NN 7-es zónával lehet egyidős.

3.10. Szarmata nannoplankton

A szarmata emelet egyértelműen csökkentsósvízi üledékeiben értelemszerűen nem várható gazdag nannoflóra. Recens analógiák alapján állíthatjuk, hogy a sótartalom már viszonylag kismértékű csökkenése is a nagy egyed- és kis fajszámú nannoplankton-együttesek kialakulásának kedvez.

Ennek ellenére BÁLDINÉ (1960), BÓNA (1964) viszonylag gazdag nannoflórát írtak le hazai szarmata képződményeinkből. A *Coccolithus pelagicus*, *Cyclococcolithus leptoporus*, *Helicopontosphaera kamptneri*, *Discolithus lineatus* (= *D. multiporus*), *D.* cf. *panarius* (= *Syracosphaera pulchra* ?), *Holodiscolithus macroporus*, *Braarudosphaera bigelowi*, *B. discula*, *Lithostromation triangularis*, *Rhabdolithus pannonicus*, *Perforocalcinella fusiformis* feltehetőleg olyan fajok, melyeket paleoökológiai szempontból euryhalimnak kell tartanunk.

STRADNER (1960) az ausztriai szarmata üledékekből a *B. bigelowi* faj alkotta monospecifikus törpetermetű nannoplankton-együtteseket mutatott ki. Ezek a tulajdonságok általában csökkentsósvízi társulásokra jellemzők.

LEHOTAYOVÁ (1974) a szlovákiai szarmatából közölt a fentiekhez hasonló ősmaradványlistákat, azonban néhány faj autochton volta nagyon is kétséges: pl.

a közismerten stenohalin *Discoaster variabilis*, az eocén végén kihalt *D. barbadiensis*, és az oligocén végén kihalt *Zygrhablithus bijugatus* fajok egészen biztosan áthalmozott formák, ugyanúgy mint a kréta végén kihalt *Micula* genus. A többi faj allochton jellege nem bizonyítható, bár sokszor gyanítható.

Tájékozódásképpen négy szarmata mintát vizsgáltam meg, hogy eldöntsem, van-e a magyarországi szarmatának értékelhető nannoflórája: Hidasról diatomás agyagot, Ecegről szarmata mészkövet (ez fossziliamentes volt). Sopronból szarmata agyagot a Kuruc-domb tetejéről, a perbáli perspektivikus fúrás 211–214 m-éből szarmata agyagmárgát (V. táblázat).

A szarmata flóraellemek hosszú fajlétői egytől egyig lehetővé tennék annak a feltételezését, hogy a fajok szarmatánál idősebb képződményekből mosódtak be. Ennek azonban ellentmond helyenként igen nagy egyedszámuk, és más, idősebb stenohalin „bemosott” formák jelentéktelen volta vagy hiánya. BÁLDI-NÉ és BÓNA saját mintáimban is fellelt formáihoz hozzáfűzöm a *Cyclococcolithus macintyreii*, *C. rotula*, *Sphenolithus moriformis* fajokat.

A szarmatából eddig leírt nannoflórák a zónajelző alakok hiányában pontos kor meghatározásra alkalmatlanok.

4. A magyarországi badenien korú nannoflórák általános képe

4.1. A nannoplankton mint fáciesjelző

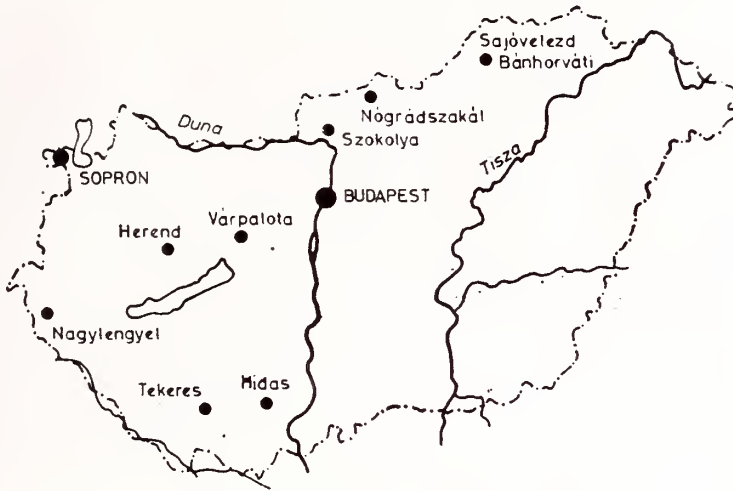
Az ebben a dolgozatban vizsgált badenien nannoplankton-együttesek faj- és egyedszámuk alapján a leggazdagabbak azok közül, melyek a felsőeocénnél fiatalabb magyarországi harmadidőszaki képződményekből előkerültek.

A fosszilizálódás elsőszámú meghatározó tényezője az, hogy a lerakódási környezetben a víz áramlási sebessége ne lépje át azt a határértéket, amely megakadályozná a nannoplankton és a vele azonos nagyságrendű agyagrészecskék lerakódását. Ennek megfelelően a vizsgált durvaszemű homokkövek, konglomerátumok általában szegényes vagy semmilyen nannoflórárt nem tartalmaztak. Külön kategóriát képvisel ezen belül a litorális durvaszemcsés lajtamészko és a szarmata mészkő, amelyekben a kövületek mészhéját kioldó diagenetikus hatások is érvényesültek, amint ezt a molluszkaköbelek is sokszor bizonyítják. Ennek megfelelően a lajtamészko szinte teljesen nannofossziliamentesnek bizonyult.

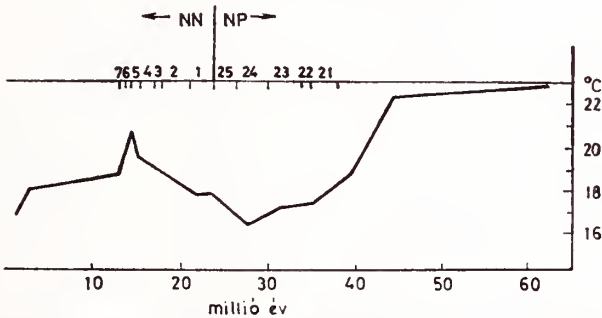
Igen kevés nannoplankton tartalmaztak azok az általában tufitos minták, amelyekben sok kovavázú egysejtű, többnyire diatoma volt. A jelenség oka a tengervíz pH-jában keresendő. Kivételt képeztek azonban a szokolyai minták, melyek mész- és kovavázú formákat egyaránt gazdagon tartalmaztak. Általában nannoplanktonmentesek voltak a mikrorétegzett diatomás agyagfélések, melyek édes- vagy brakkvízi milióban képződtek, ami kedvezőtlen a mészvázú nannoplankton számára.

A nannoflórák általában kevésbé tükrözik az elhalásuk pillanatában fennállt fáciesviszonyokat, mint pl. a molluszkák vagy a bentosz foraminiferák. Elsősorban a sótartalomról és a vízhőmérsékletéről nyújtanak információt.

Az édesvízi-csökkenésvízi üledékek nannoplankton ritkán vagy kis diverzitásban tartalmaztak. Normálsósvízi üledékek esetén már a hőmérsékleti



5. ábra. A magyarországi lelőhelyek helyszínrajza
 Fig. 5. Location chart of the Hungarian localities



6. ábra. A hőmérséklet változásai a harmadidőszakban a Csendes-óceán egyenlítői térségében (ROTH, 1974)
 Fig. 6. Changes in temperature during the Tertiary in the equatorial zone of the Pacific Ocean (ROTH, 1974)

viszonyok válnak döntővé, — pontosabban a tengervíz felső vízrétegének hőmérsékleti viszonyai —, ugyanis a legtöbb nannoplankton faj itt él.

A mellékelt 6. ábra a Csendes-óceán egyenlítői zónájának planktonforaminiferák alapján megszerkesztett kainozóos hőmérsékleti görbéjét mutatja. Ezen feltüntettem MARTINI nannozónáinak időbeli helyzetét is. *Kitűnik, hogy az NN 4–5–6–7 zónák időtartamára (ezen belül NN 5-re) esik a hőmérsékleti maximum, a planktonökológia a faj- és egyedszám pozitív anomáliáit általában ilyen hőmérsékleti maximumokkal hozza kapcsolatba.*

Mivel az európai kontinentális lemez szélességi körökhöz viszonyított helyzete eddigi ismereteink szerint a miocénben és az azóta eltelt idő során *jelentősen* nem változott, az idézett hőmérsékleti görbe tendenciáit arányaiban érvényesnek tarthatjuk a Paratethys területén is. Ezt alátámasztják a szelvényekben észlelt fajszám-változások is. *A hőmérsékleti maximumnak megfelelően az NN 5-ös zóna badenien szakaszában észleljük a legnagyobb fajszámokat (diverzitást).*

A vizsgált mintákban jól elkülönülnek azok a viszonylag euryterm-euryhalin fajok, melyek a környezet szélsőségesebb változásait is eltűrve általában minden mintában tömegesen vagy aránylag nagy számban szerepelnek, és azok a fajok, melyek az üledékképződés egy-egy pelágikusabb, vagy a klíma egy-egy melegebb szakaszában lépnek fel. Állandóan jelenlévő, viszonylag nagy egyedszámú formák a *Coccolithus pelagicus*, *C. eopelagicus*, *Cyclococcolithus rotula*, *C. floridanus*, *C. jafari*, *Reticulofenestra pseudoumbilica*, *R. cf. pseudoumbilica*, *Helicopontosphaera kamptneri*, *Holodiscolithus macroporus*, *Rhabdosphaera pannonica*, *Perforocalcinella fusiformis*, *Sphenolithus moriformis*, *Cricolithus jonesi*.

Az alább felsorolásra kerülő formák csak a mélyebbvízi, nyílttengeri környezethez kötődnek, ennek megfelelően elsősorban az alsóbadeni transzgresszióhoz, mikor ezek a viszonyok hazánk területén a leginkább uralkodóvá váltak. Ez egybeesik a fellejtett hőmérsékleti maximummal is: *Helicopontosphaera cf. wallichi*, *Sphenolithus heteromorphus*, *Coronocyclus nitescens*, és a *Discoaster*ek. Utóbbiak közül leggyakoribbak a *D. variabilis*, *D. trinidadensis*, a *D. musicus*, *D. exilis*, *D. adamanteus*. Ebben a fáciesben jelentkeznek a közelebről meg nem határozott *Thoracosphaera* fajok is.

4.2. A nannoplankton mint korjelző

A badenien időtartamát átfedő NN 5—6—7-es MARTINI-zónák határait jelző fajok közül a hazai badenienben megfelelő biofáciesben szinte mindig előfordulnak az NN 5-ös szintet jelző *Sphenolithus heteromorphus* és *Discoaster exilis* fajok. Az NN 7-es zóna kezdetét jelző *D. kugleri*-nek alig egy-két példányát sikerült megtalálni. A szintén erre a zónára jellemző *D. challengerii* s. str. és *Triquetrorhabdulus rugosus*, *Scapholithus fossilis*, valamint a különböző *Scyphosphaera* fajok teljesen hiányoznak, bár ezek némelyike a szomszéd országok badenienjében előfordul (LEHOTAYOVÁ 1970. GHETA in DUMITRIČA et al. 1975). NN 8-as vagy ennél fiatalabb zónára jellemző alakot nem találtam.

Lokális szintezésünkben esetleg felhasználható az a néhány faj, amely — úgy tűnik — badenien szelvényeinknek meghatározott szakaszához kötődik.

A *Helicopontosphaera cf. sellii* eddigi vizsgálataink szerint az NN 4-es zóna közepe táján lép fel (HORVÁTH és NAGYMAROSY 1978.) és bár NN 6 és 7-es zónából is előkerült, nagy egyedszámmal mégis az NN 5-ös zóna felső részéhez kapcsolódik. A *Coronocyclus nitescens* szintén elsősorban NN 4 és 5-re jellemző.

A *Discoaster brouweri* az NN 5-ös zóna legtetetjén jelentkezik, de inkább a fiatalabb zónákban fordul elő, — nem túl nagy gyakorisággal —. A *D. dilatatus*, *D. divaricatus*, *D. formosus* az NN 5—6-os zónákban tipikusak, éppen úgy, mint a *D. lautus*, *D. adamanteus*.

Az eddig kizárólag NN 7 zónajelzőnek tartott *Rhabdosphaera poculi* — bár csak szórványosan — NN 5-ből is előkerült. A *H. wallichi*, *Cyclococcolithus macintyreii* és *D. cf. challengerii* (STRADNER et PAPP 1961.) fajok úgy tűnik az NN 7 zónára jellemzőek.

4.3. Áthalmazott formák

A mellékelt táblázatokon nem tüntettem ugyan fel a felismert, idősebb képződményekből áthalmazott fajokat, de a kréta és paleocén fajok aránya ezen belül viszonylag kicsi, legnagyobb részét az eocén áthalmazás teszi ki. Az oligocén — mélyebb miocén korú bemosott formákat sokszor nem lehetett megnyugtatóan elkülöníteni, hiszen ezek gyakran továbbéltek a badenienben is.

A mecseki mintákban általánosan igen kevés az áthalmazott nannoplankton. A medenceperemen elhelyezkedő ausztriai mintákban állandóan legalább 10–15 bemosott fajt találtam. Az észak-magyarországi szelvények átlagban 4–5 áthalmazott formát tartalmaznak mintánként, de vannak kiugróan nagy értékek is, ezek általában egy-egy helyi transzgressziós periódushoz kötődnek. A budapesti metró-fúrások mintáiban a bemosott taxonok száma igen nagy, sokszor a fajszám egyharmadát teszi ki.

5. A badenien korszak rövid fejlődéstörténete a nannoplankton vizsgálatok alapján

A badenien tagolására általánosan használt GRILL-féle együttes-zónákat párhuzamosítva a vizsgálataim révén nyert nannoplankton-szintekkel a következő korrelációs lehetőséghez jutunk (jól egyezően PAPP 1975. és RÖGL et al. 1977. adataival):

- az alsó- és felső lagenidás zóna megfelel az NN 5-ös zóna magasabb részének;
- a spiroplectamminás zóna megfelel az NN 6-os zónának;
- a bulimina-bolivina zóna megfelel az NN 7-es zónának.

A badenien és szarmata emeletek határa közelítőleg az NN 7-es nannozóna felső határával eshet egybe, ennél fiatalabb nannozónára utaló alakokat a Középső-Paratethysből nem ismerünk.

A regionális emeletek és a nannozonáció fentiekben ismertetett viszonya a korábbiánál részletesebb kormeghatározást tesz lehetővé. Mivel a nannozónák átfedik az emelethatárokat, ezért a makro- vagy mikrofaunával definiált ottangien vagy karpatien korú képződményekben két-kétosztatú, a badenien korú képződményekben pedig háromosztatú tagolásra nyílik lehetőség.

Az alábbiakban vizsgáljuk meg, hogyan zajlott le időben a badenien korszak két fontos földtörténeti eseménysorozata, a vulkánosság és a transzgressziós-regressziós változások.

5.1. A badenien eleji vulkanizmus kezdetének időpontját a Börzsöny és Dunazúg hegységek területén már BÁLDI és KÓKAY (1970.) igen pontosan az alsó-lagenidás zóna időintervallumára szűkítette. Ezzel a megállapítással egyezően a vulkánosság kezdetére utaló nyomok az Északi-középhegység badenien szelvényeiben minden esetben majdnem pontosan egybeesnek a badenien típusú faunák megjelenésével, akár szórt vulkáni anyag (Szokolya, Kismaros, Nóg-rádszakál), akár áthalmazott horzsaköves, tufitos betelepülések (Sajóvölgy) jelzik a vulkanizmust. Ezt az NN 5-ös zóna időintervallumának közepén lezajlott vulkáni aktivitás-maximumot a Sajóvölgyben az NN 5-ös kronozóna végén újabb nagyvastagságú tufaszórás követi.

A vizsgált mecseki szelvényekben az NN 5-ös zóna alján, közepén és tetején jelentkezik egy-egy kisvastagságú tufabetelepülés. A nagylengyeli NN 5-ös zónába tartozó badenien rétegsorban szintén folyamatosan észlelhetők tufitos hintések.

5.2. Az alsóbadenien transzgresszió üledékei területenként változóan konkordánsan vagy diszkordánsan települnek a karpatien korú vagy annál idősebb képződményekre.

Az É-Cserhátban (Nógrádszakál) a karpatien és alsóbadenien egységesen normálsósvízi képződmények képviselik folyamatos üledékképződéssel. A DNY-Börzsönyben (Szokolya, Kismaros, Szob) a karpatien és alsóbadenien hasonlóan normálsósvízi folyamatos rétegsorába a két emelet határán kb. 30 m édesvízi-csökkenetsósvízi szakasz iktatódik be. Ezt az átmeneti fáciesváltozást feltehetőleg a vulkanizmussal járó tektonikus mozgások idézték elő.

Ezektől a megszakítatlan, lényegében tengeri rétegsoroktól keletre, a Sajó-völgyben csökkenetsósvízi karpatienből fejlődik ki folyamatosan a tengeri badenien. Nyugatra, a D-Bakonyban és Soproni-hegységben a tengeri badenien ugyancsak üledékfolytonossággal települ a karpatien-badenien határt „átfedő” édes- és csökkenetsósvízi üledékekre. Az É-Bakonyban a karpatien és az arra települő tengeri alsóbadenien között eróziós diszkordancia van, míg még északra, Budapest környékén a posztkarpatien denudációt nem követte alsóbadeni üledékképződés.

A Mecsekben az édesvízi-csökkenetsósvízi környezetet az uralkodóan tengeri fácies a karpatien és badenien korszakok határánál valamivel korábban váltotta fel.

Az alsóbadenien tenger kiterjedését Magyarországon a következőképpen képzelhetjük el:

A DDNY-ről érkező tengerelőntés elborította a Mecseket és a DNY-Dunántúlt. A D-Bakonyon keresztül a Várpalotai-medencéig (de Budapestet el nem érve) nagykiterjedésű öböl húzódott. A másik tengerág a Zalai-medencén, a Bécsi-medencén, a Kisalföldön és D-Szlovákián keresztül egészen az Északi-középhegységig nyúlt. A csaknem az egész É-Dunántúlt előntő tengerből a Magas-Bakony, Vértes, Gerecse és Pilis hegységek vonulata valószínűleg szigetként vagy félszigetként emelkedett ki.

Az a temporális transzgresszió, amely délről északra haladva a Mecsek, D-Bakony és a Várpalotai-medence egymáshoz viszonyított rétegsoraiban megmutatkozik, *bizonyítja a tengerelőntés DDNY-i eredetét*. A Börzsöny, Cserhát és D-Szlovákia folyamatos karpatien-badenien rétegsorai *feltételeznek egy másik, állandó tengeri összeköttetést*, amely vagy Erdély felé az Alföldön keresztül, vagy a szigetként kiemelkedő É-Kárpátokat megkerülve D-Lengyelországon keresztül húzódhatott.

Az alsóbadenien végén bekövetkező regresszió bizonyos területeken, pl. a Bakonyban kiemelkedéssel és lepusztulással járt, máshol pl. a Zalai-medencében, Sajó-völgyben édes- és csökkenetsósvízi viszonyok váltak uralkodóvá. A regresszió időpontja valamivel az NN 5-ös kronozóna vége előtt rögzíthető. A tengeri üledékképződés csak a Soproni-hegységben, a DNY-Börzsönyben és a Mecsekben folytatódott tovább megszakítás nélkül, ahol az NN 6-os zóna üledékei is nyomozhatók. (A K-Mecsekben kismértékű részleges regresszió zajlott le az alsóbadenien korszak végén. Ezen a területen az újabb transzgresszió még mindig az NN 5-ös zóna, az azt követő barnakőszénképződési szakasz pedig az NN 6-os zóna időintervallumába tehető.)

A középsőbadenien regresszió (NN 6) következtében a D-Lengyelországtól Erdélyig húzódó podóliai tengerág és az Erdélyi-medence átmenetileg lefűződött a Paratethysről. A hipersalin lagunákban megindult az evaporitok kicsapódása. Az Erdélyi-medencében DUMITRIČA et al. (1975) szerint ez a változás az NN 5–6-os kronozónák határán következett be, a normálsósvízi viszonyok csak az NN 6-os kronozóna fiatalabb szakaszában álltak ismét vissza. A sókiválással egyidejűleg Magyarországon a Soproni-hegységben és a D-Börzsöny-

ben lajtmészke képződése folyt. További vizsgálatot igényel annak az eldöntése, hogyan lehetséges, hogy az arid sóképződési zónáktól 300—350 km-re, a Mecsekben, már humid, barnakőszénképződésnek kedvező viszonyok uralkodtak.

A második badenien transzgresszió kezdetének időpontja az NN 6-os zóna időtartamának végére tehető. A DDNy-i irányú tengeri összeköttetés a Mediterráneum irányában eddigi ismereteink szerint megszakadt. Az új transzgresszió DDK-i irányból érkezhett. Tengeri üledékei déltől észak felé haladva a Mecsekben (turritellás-corbulás márga), a Tapolcai-medencében (Szigliget-1. sz. fúrás 4 m-nyi tengeri mészköve, KÓKAY 1967), Budapest környékén, a Soproni-hegységben és a Bécsei-medence területén nyomozhatók. A felsőbadenien csökkentsősvízi üledékei a Bakonyban és a Várpalotai-medencében az idősebb badenienre diszkordánsan települnek. Az NN 7-es zónát az Északi-középhegységben és DK-Szlovákiában ugyancsak csökkentsősvízi-édesvízi üledékek képviselik.

6. Függelék

Helicopontosphaera cf. *sellii* BUKRY et BRAMLETTE 1969

1964. *Zygolithus* sp. (BÁLDINÉ BEKE M., pl. 1. fig. 6.)

1964. *Helicopontosphaera carteri* (BÁLDINÉ BEKE M., pl. 1. fig. 15.)

1969. *Helicopontosphaera sellii* (BUKRY et BRAMLETTE, pl. 2. figs. 3—7.)

1972. *Helicopontosphaera sellii* BUKRY et BRAMLETTE (PERCH—NIELSEN, pl. 18. figs. 4—6.)

Leírás: Ovális, hosszúkásan megnyúlt *Helicopontosphaera*. A lemez taréja (flange) néha jól kivehető, fejlett, máskor szorosan hozzásimul a külső gyűrű oldalához. Középmézején nagyméretű nyílás van, amelyet vékony híd ível át. Ez a teljes lemez hossz tengelyével mintegy 70—75°-ot zár be. Keresztezett nikolok között a híd és a külső gyűrűt felépítő vázelemek azonos kristályorientációjuk következtében folyamatos, egybefüggő interferenciaképet adnak. Mérete 10—14 mikron között változik.

Megjegyzés: A *H. intermedia* hídja és külső gyűrűje között az interferenciakép keresztezett nikoloknál nem folyamatos, hanem megszakított. A *H. wallichi* középmézejének sokkal kisebb hányada perforált, a perforáltság csak két, a lemez hossz tengelyével igen kis szöget bezáró hasítékra korlátozódik. A *H. sellii* típuspéldányának taréja alig kivehető, a középmézején átfelülő híd a hossz tengellyel majdnem 90°-ot zár be.

Elterjedés: BÁLDINÉ (1964) a mecseki badenienben észlelte. Vizsgálataim (lásd még HORVÁTH és NAGYMAROSY 1978) és BÁLDINÉ BEKE M. szóbeli közlése alapján a faj megjelenése az NN 4-es zóna mélyebb részére tehető, és még az NN 7-es zónában is előfordul. További vizsgálatot igényelne annak a megállapítása, hogy ez a faj azonos-e az NN 10—11-es zónában fellelő *H. sellii* fajjal.

Táblamagyarázat — Explanation of plates

n'' = párhuzamos nikolok között
n + = keresztezett nikolok között
N = nagyítás

I. tábla — Plate I.

(R. LEHOTAYOVA felvételei; Tekerés-1., 41—42 m)

1—3. *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER, 1. N = 10 000, 2. N = 4000, *coccosphaera*, 3. N = 9000

4. *Cyclococcolithus leptoporus* (MURRAY et BLACKMANN) KAMPTNER, N = 10 000

5. *Cyclococcolithus rotulus* (KAMPTNER), N = 10 000

6. *Helicopontosphaera kamptneri* HAY et MOHLER, N = 8000

II. tábla — Plate II.

(R. LEHOTAYOVA felvételei; Tekerés-2., 41—42 m)

1. *Discolithus multiporus* (KAMPTNER), N = 8000
2. *Discolithus sparsiforatus* KAMPTNER, N = 6000
3. *Rhabdosphaera pannonica* (BÁLDI—BEKE), N = 9000
4. *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD) DEFLANDRE, N = 4000
5. *Discoaster variabilis* MARTINI et BRAMLETTE, N = 7000
6. *Cricolithus jonesi* COHEN, N = 20 000

III. tábla — Plate III.

(R. LEHOTAYOVA felvételei)

1. *Holodiscolithus macroporus* (DEFLANDRE) ROTH, N = 10 000, Tekerés-1, 41—42 m
2. *Lithostromation triangularis* GARDET, N = 6000, Tekerés-1, 41—42 m
3. *Reticulofenestra* sp., N = 10 000, Sajóvelezd-49, 218 m
4. *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER, N = 10 000, Sajóvelezd-49, 218 m
5. *Cyclococcolithus jafari* (MÜLLER), N = 10 000, Sajóvelezd-49, 218 m
6. *Discolithus sparsiforatus* KAMPTNER, N = 10 000, Sajóvelezd-49, 218 m

IV. tábla — Plate IV.

1. *Helicopontosphaera* cf. *sellii* BUKRY et BRAMLETTE, N = 2500, Tekerés-1, 52—55 m
2. *Cyclococcolithus jafari* (MÜLLER), N = 1900, Tekerés-1, 41—42 m
- 3—4. *Rhabdosphaera pannonica* (BÁLDI—BEKE), mindkettő N = 1900, 4. n+, Tekerés-1, 96,8—98,0 m
- 5—6. *Discolithus sparsiforatus* KAMPTNER, 5. n", 6. n+, mindkettő N = 1900, Sajóvelezd-49, 390 m

V. tábla — Plate V.

- 1—2. *Helicopontosphaera ampliaperita* (BRAMLETTE et WILCOXON) BUKRY, 2. n+, mindkettő N = 1900, Sajóvelezd-49, 390 m
- 3—6. *Helicopontosphaera* cf. *sellii* BUKRY et BRAMLETTE 4. n+, mind a négy fosszília N = 1900, 3—4. Bánhorváti-17, 153 m, 5. Tekerés-1, 262—264 m, 6. Szokolya-Md-felszíni minta
- 7—8. *Helicopontosphaera wallichi* (LOHMANN) BOURDEAUX et HAY, 8. n+, mindkettő N = 1900, Tekerés-1, 26,0—28,5 m

VI. tábla = Plate VI.

- 1—2. *Syracosphaera pulchra* LOHMANN, 2. n+, mindkettő N = 1900, Sopron, Kurucdomb (a jobb felső sarokban *Rhabdosphaera pannonica* látható)
- 3—4. *Braarudosphaera discula* BRAMLETTE et RIEDEL, 4. n+, mindkettő N = 2500, Tekerés-1, 41—42 m
- 5—8. *Cricolithus jonesi* COHEN, 5—6. N = 1900, Tekerés-1, 96,8—98,0 m, 6. n+, 7—8. N = 2500, Frättingsdorf, 8. n+

VII tábla — Plate VII.

1. *Sphenolithus heteromorphus* BRAMLETTE et WILCOXON, n+, N = 2500, a nikolokkal 45°-os szöget zár be, Nagylengyel-82, 2259—2260 m
2. *Discoaster exilis* MARTINI et BRAMLETTE, N = 1900, Tekerés-1, 52,5—54,5 m
3. *Discoaster brouweri* TAN SIN HOK, N = 1900, Tekerés-1, 52,4—54,5 m
- 4—5. *Discoaster adamanteus* BRAMLETTE et WILCOXON, 4. N = 2500, Szokolya-2, 114—155 m, 5. N = 1900, Tekerés-1, 96,8—98,0 m

- 6—7. *Discoaster formosus* MARTINI et WORSLEY, 6. N = 2500, Tekeres-1, 227—229 m, 7. N = 1900, Nógrádszakál-2, 122—123 m
8. *Discoaster kugleri* MARTINI et BRAMLETTE, N = 1900, Tekeres-1, 41—42 m

Irodalom — References

- Rövidítések: É. J. = Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése
F. K. = Földtani Közlöny
In. Rep. DSDP = Initial Report of the Deep Sea Drilling Project
Magyarázó... = Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához
MÁFI Évk. = Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve
Proc. VI. th... = Proceedings of the VI. th Congress ROMNS Bratislava, 1975.
- ALFÖLDI L. (1959): Abrázós diskordancia a sajóvölgyi barnaköszéntepek fedőjében. F. K. 89. pp. 125—132.
ALFÖLDI L., BALOGH K., RAPÓCZ Gy., RÓNAI A. (1975): Magyarázó... XXXIII. Miskolc (MÁFI kiad., Bp. p. 277)
BACHMAN, A., PAPP, A., STRADNER, H. (1963): Mikropaläontologische Studien im „Badener Tegel“ von Frättingsdorf N. Ö. (Mitteil. Geol. Ges. Wien 36. pp. 118—162.
BALOGH K. (1966): Magyarázó... XXXII. Salgótarján. MÁFI kiad. Bp. p. 155.
BÁLDI T. (1960): A szokolai középsőmiocén fauna életföldtana. F. K. 90. pp. 27—47.
BÁLDI T., KÓRAY J. (1970): A kismarosi tufit faunája és a börszőnyl andezit vulkánosság kora. F. K. 100. pp. 274—284.
BÁLDINÉ BEKE M. (1960): Magyarországi miocén Coccolithophoridaék rétegtani jelentősége. F. K. 90. pp. 212—232.
BÁLDINÉ BEKE M. (1964): Coccolithophorida vizsgálatok a mecseki miocénben. É. J. 1961-ről, pp. 161—173.
BOOSCH L. (1935): A nógrádszakáli tufás márga faunájának kora. MTA Matematikai és Term. tud. Értesítője LIII. pp. 719—733.
BOOSCH L. (1936): Tortonien fauna Nógrádszakálról. (Függelékben MAJZON L.: Tortonien foraminiferák Nógrádszakálról). MÁFI Évk. XXX.I. 1. pp. 95—144.
BÓNA J. (1964): Coccolithophorida vizsgálatok a mecseki neogén rétegekben. F. K. 94. pp. 121—131.
BÓNA J., KERNERNÉ SÜMEI K. (1966): Mikropaleontológiai vizsgálatok a Tekeres-1 sz. földtani alapfűrés miocén képződményein. É. J. 1964-ről pp. 113—133.
BRAMLETTE, M. N. et RIEDEL, W. R. (1954): Stratigraphic value of discoasters and some other microfossils related to Recent coccolithophores. Journ. of Pal. 28. pp. 385—403.
BUKRY, D. et BRAMLETTE, M. N. (1969): Some new and stratigraphically useful calcareous nannofossils of the Cenozoic. Tulane Stud. Geol. Paleont. 7. pp. 131—142.
CICHA, I. et TEJKAJ, J. (1959): Zum Problem des sogenannten Oberhelvets in den Karpatischen Becken (Vorschlag einer Diskussion zur Bestimmung eines neuen Stratotypus). Vestnik UUG. 34. pp. 141—144.
CICHA, I. et SENEŠ, J. (1963): Sur la Position du Miocene de la Paratethys — Central dans le cadre du Tertiaire de l'Europe. Geol. Carpatica 19. pp. 95—116.
CICHA, I., HAGN, H., MARTINI, E., ABSOLON, A. (1974): Das Oligozän und Miozän der Alpen und der Karpaten — ein Vergleich mit Hilfe planktonischer Organismen. 1971. Lyon V. Congres de Négène Mediterranéen, Mém. du B. R. G. M. 73. pp. 377—386.
CICHA, I., PAPP, A., SENEŠ, J., STEININGER, F. F. (1975): Badenian. In Stratotypes of Mediterranean Neogene Stages, vol. 2., Bratislava, pp. 43—49.
CICHA, I., SENEŠ, J. (1975): Vorschlag zur Gliederung des Badenien der Zentralen Paratethys. Proc. VI. th... pp. 241—246.
CITA, M. B., BLOW, W. H. (1969): The biostratigraphy of the Langhian, Serravallian and Tortonian stages in the type sections in Italy. Riv. Ital. 1. Paleont. 75. pp. 549—603.
CICHA, I., SENEŠ, J., TEJKAJ, J. (1969): Proposition pour la creation de néostratotypes et l'établissement d'une échelle chronostratigraphique dite ouverte. Giorn. Geol. 35. fasc. IV. pp. 297—311.
CSEPREGHYÉ MEZNERICS I. (1941): A szobi és letkési puhatestű fauna. MÁFI Évk. 45. pp. 363—444.
CSEPREGHYÉ MEZNERICS I. (1959): Az egereschi—őzdi kőszénfekvő burdigálai faunája. F. K. 89. pp. 413—423.
DEÁK M. szerk. (1972): Magyarázó... XII. Veszprém. MÁFI kiad. p. 271.
DUBAY L. (1956): A nagylenyeli terület mélyföldtani viszonyai. F. K. 86. pp. 257—265.
DUBAY L. (1962): Az észak-zalal-medence fejlődéstörténete a kőolajkutatóások tükrében. F. K. 92. pp. 16—39.
DUMITRICA, P., GHETA, N., POPESCU, G. (1975): Date noi cu privire la biostratigrafia si correlarea miocenului mediu din area carpatica. Darl de Seama ale sedintelor, vol. 61. fasc. Stratigrafie, pp. 65—84.
FORGÓ L., MOLDVAY L., STEFANOVITS P., WEIN Gy. (1966): Magyarázó... XIII. Pécs. MÁFI kiad. p. 196.
GODA L. (1975): A Bánhorváti-17 sz. fűrés dokumentációja. Kézirat MÁFI adattár.
GODA L. (1975): A Sajóvelezd-49 sz. fűrés dokumentációja. Kézirat MÁFI adattár.
GRILL, R. (1943): Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens. Mitt. Reichsamst. Bodenf. Wien 6. pp. 33—44.
GRILL, R., KOLLMANN, K., KÜPPER, H., OBERHAUSER, R. (1963): Exkursionsführer für das Achte Europäische Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich. Wien, pp. 1—92.
HÁMOR G. (1964): A Tekeres-1 sz. fűrés dokumentációja. Kézirat MÁFI adattár.
HÁMOR G. (1970): A Kelet-Mecsek-i miocén. MÁFI Évk. LIII. p. 484.
HÁMOR G. (1971): A Szokolya-2 sz. fűrés dokumentációja. Kézirat MÁFI adattár.
HÁMOR G. (1971): A Szokolya-3 sz. fűrés dokumentációja. Kézirat MÁFI adattár.
HÁMOR G. (1975): A Nógrádszakál-2 sz. fűrés dokumentációja. Kézirat MÁFI adattár.
HORVÁTH M., NAOYMAROSY A. (1973): A rzechakiás rétegek és a Garábi Sír koráról nannoplankton és foraminifera vizsgálatok alapján. F. K. nyomdában.
JÁMBOR Á., MOLDVAY L., RÓNAI A. (1966): Magyarázó... II. Budapest. MÁFI kiad. p. 358.
KAMPFNER, E. (1948): Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen-Wiener Beckens. Sitzungsberichte d. mathem.-naturw. Kl. der Akademie der Wissenschaften Wien, Abt. I. Bd. 157. 1—5. Heft pp. 1—16.
KÓRAY J. (1967): A Bakony-hegység felsőtortonai képződményei. F. K. 97. pp. 74—90.
KÓRAY J. (1971): Das miozän von Várpalota. F. K. 101. pp. 217—224.
KORCZNÉ LAKY I. (1968.): A Keleti-Mecsek miocén foraminiferái. MÁFI Évk. LIII. p. 200.
LEHOTAYOVÁ, R. (1970): Electron-microscopic examination of calcareous nannoflora from Badenien of Western Slovakia. Západné Karpaty, vol. 13. pp. 157—175.
LEHOTAYOVÁ, R. (1971): A comparison of calcareous nannoflora of the Badenian from Devínska Nova Ves and Bajtava, West-Slovakian Neogene. Proc. of the II. Planktonic Conference, Roma 1970., vol. II. pp. 677—687.

- LEHOTAYOVÁ, R. (1974): Kalkige Nannoplankton des Sarmatien. In: PAPP, A., MARINESCU, F., SENEŠ, J.: *M₀ Sarmatien, Chronostratigraphie und Neostatotypen*, Bratislava p. 706.
- LEHOTAYOVÁ, R. (1975): Calcareous nannoflora of a Badenian Praeorbulina-Orbulina horizon. *Západné Karpaty*, ser. *Paleontologia* 1. p. 25–38.
- MARTINI, E. (1968): Calcareous nannoplankton from the type Langhian. *Giorn. Geol. ser. 2. vol. 35. pp. 163–172.*
- MARTINI, E. et WORSLEY, T. (1970): Standard Neogene Calcareous Nannoplankton Zonation. *Nature* 225. pp. 289–290.
- MARTINI, E. (1975): Calcareous nannoplankton from the type Tortonian, Upper Miocene) (VI. th proc. . . pp. 53–56.
- MARTINI, E. et MÜLLER, C. (1975): Calcareous nannoplankton and silicoflagellates from the type Otnangien and equivalent strata in Austria (Lower Miocene). *Proc. VI. th . . . pp. 121–124.*
- MARTINI, E. et MÜLLER, C. (1975): Calcareous nannoplankton from the Karpatian in Austria (Middle Miocene). *Proc. VI. th . . . pp. 125–128.*
- MOLČIKOVÁ, V. (1975): Calcareous nannoplankton from the Badenian of the Carpathian Foredeep. *Sborník geol. ved. Paleontologia* 17. pp. 125–142.
- MÜLLER, C. (1974b): Nannoplankton aus dem Mittel-Miozän von Walsbersdorf (Burgenland). *Senck. Lethaea*, vol. 55. pp. 389–406.
- MÜLLER, D. (1975): Calcareous nannoplankton from the type Serravallien. *Proc. VI. th . . . pp. 49–52.*
- NYIRÓ R. (1960): Adatok a dunántúli medencéreszek tortónai üledékeinek mikrofaunisztikai jellegéhez. *F. K. 90.*, pp. 204–212.
- PAPP, A. et THENIUS, E. (1959): Tertiár. *Handbuch der stratigraphischen Geologie*, vol. III. Teil 1., Stuttgart, p. 411.
- PAPP, A. et al. (1968): Nomenclature of the Neogene of Austria. *Verh. Geol. Bundesanst.* pp. 9–27. Wien.
- PAPP, A. (1975): Stratigraphische Auswertung von Nannofossilien aus dem Neogen der Paratethys. *Proc. VI. th . . . pp. 138–140.*
- PER CH-NIELSEN, K. (1972): Remarks on the late Cretaceous to Pleistocene coccoliths from the North-Atlantic. *In. Rep. DSDP. vol. XII. pp. 1003–1069.*
- RÓNAI A. et SZENTES F. (1972): Magyarázó . . . VII. Székesfehérvár. MÁFI kiad. p. 183.
- ROTH, P. H. (1974): Calcareous nannofossils from the Northwestern Indian Ocean, Leg. 24. *DSDP. In. Rep. DSDP. vol. XXIV. pp. 969–994.*
- RÖGL, F. (1975): Die planktonischen Foraminiferien der Zentralen Paratethys. *Proc. VI. th . . . pp. 113–120.*
- RÖGL, F., STEININGER, F. F., MÜLLER, C. (1977): Middle Miocene salinity crisis and paleogeography of the Paratethys (Middle and Eastern Europa). *Kézirat*
- SCHRETER Z. (1929): A borsod-hevesi szén- és lignitterületek bányaföldtani leírása. *M. Kir. Földt. Int. kiadványai*, Bp. pp. 1–390.
- SCHRETER Z. et HORUSITZKY F. (1958): Budapest és környékének geológiája. *In: Budapest természeti képe*, Bp., p. 744.
- STEININGER, F. F., RÖGL, F., MARTINI, E. (1976): Current Oligocene/Miocene biostratigraphic concept of the Central Paratethys (Middle Europa). *Newsl. Stratigr.* 4. pp. 174–202.
- STRADNER, H. (1960): Über Nannoplankton-Invasionen im Sarmat des Wiener Beckens. *Erdöl-Zeitschrift*, Heft 12. pp. 1–4.
- STRADNER, H. et PAPP, A. (1961): Tertiäre Discoasterliden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung. *Jb. Geol. Bundesanst. Wien*, Sonderband 7. p. 159.
- SZENTES F. (1968): Magyarázó . . . I. Tatabánya. MÁFI kiad. p. 158.
- TAKAYAMA, TOSHIAKI (1972): A note on the distribution of *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD) DEFLENDRE in the bottom sediments of Sendai Bay. *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan*, N. 5. No. 87. pp. 429–435.
- VADÁSZ E. (1929): A borsodi szénmedence bányaföldtani viszonyai. *M. Kir. Földt. Int. kiadványai*, Bp. pp. 393–464.

Correlation of the Badenian in Hungary on the basis of the nannoplankton

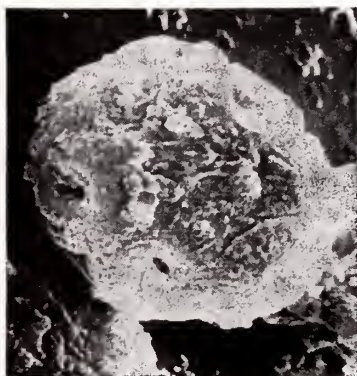
Dr. A. Nagymarosy

This paper makes an attempt to correlate the stage Badenian with the Standard Tertiary Nannoplankton Zonation and to show the position of some formations of the Badenian in Hungary within this zonation. As established by the author, the base of the Badenian Stage can be placed a little above the boundary of the nannozone NN4/5, i.e. in the deeper part of NN5. The Lower Badenian (GRILL's lower and upper Lagenid Zone) corresponds about to NN5, the Middle Badenian *Spiroplectamina* Zone to NN6, the Upper Badenian *Bulimina-Bolivina* Zone to NN7. The Sarmatian-Badenian boundary is situated within this zone. It has been proved the that marine sedimentation in the Sajó valley must have been ended in the nannozone NN5 and that of the Börzsöny Mountain area in the nannozone NN6. The Badenian of the Budapest region was formed within the time span of the zones NN6 and NN7, whereas in the Mecsek Mountains a sedimentary sequence accumulated in the zones NN5–NN7 can be found which represents the whole Badenian and is readily documented by nannoflora. In the appendix the description of *Helicopontosphaera cf. sellii*, a form characteristic to the Hungarian Middle Miocene, is given.

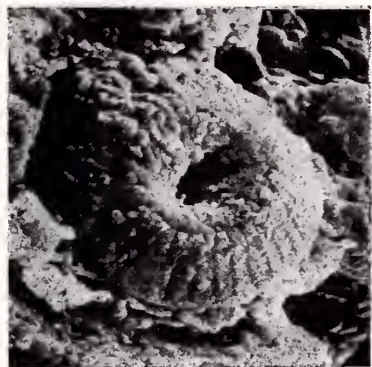
I. tábla — Plate I.



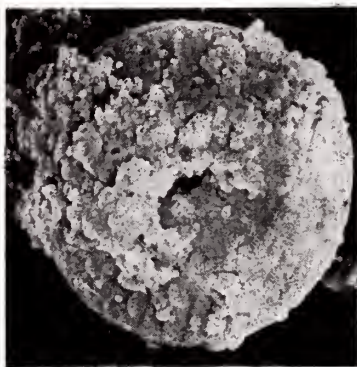
1



2



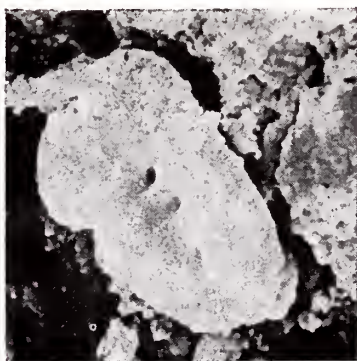
3



4

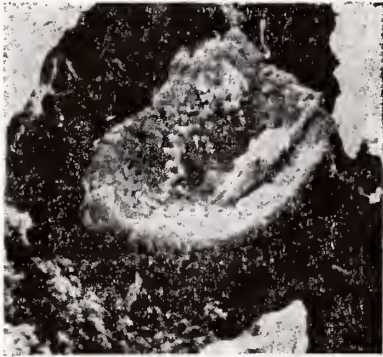


5

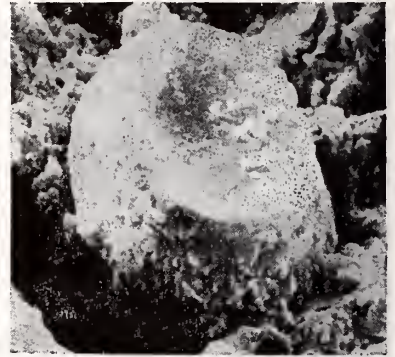


6

II. tábla — Plate II.



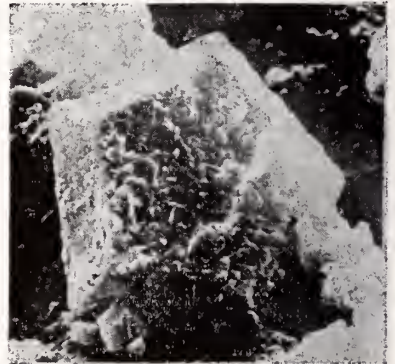
1



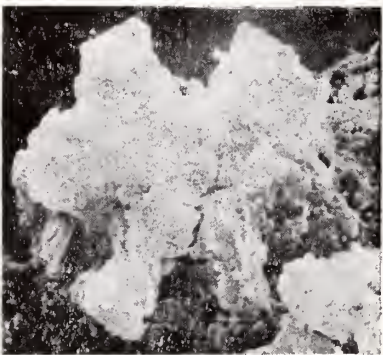
2



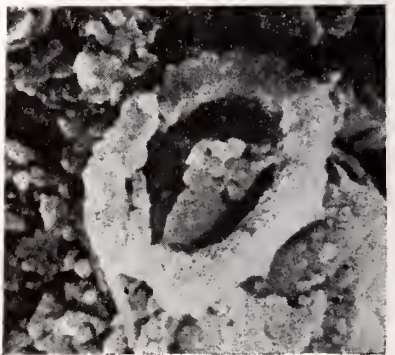
3



4

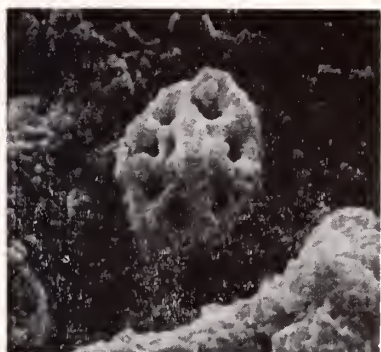


5

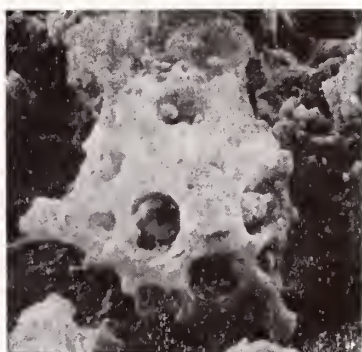


6

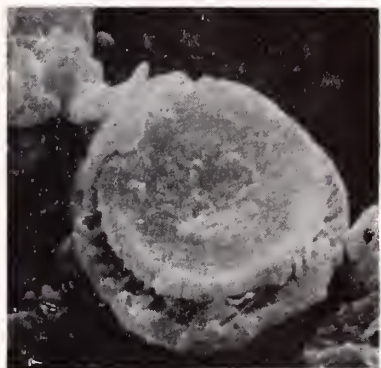
III. tábla — Plate III.



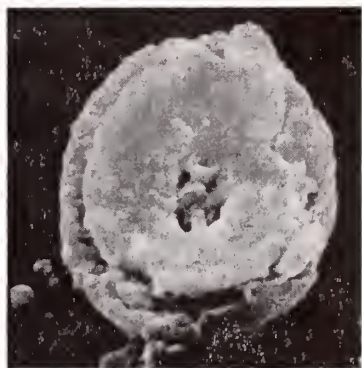
1



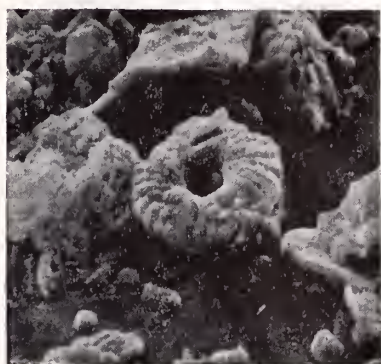
2



3



4



5



6

IV. tábla — Plate IV.



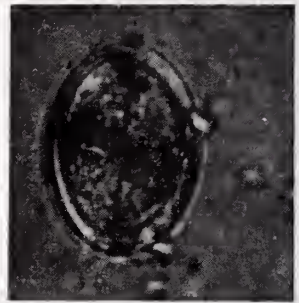
1



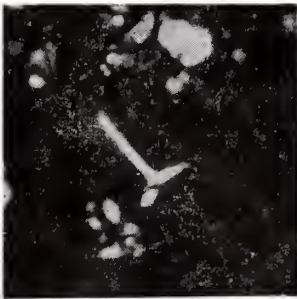
2



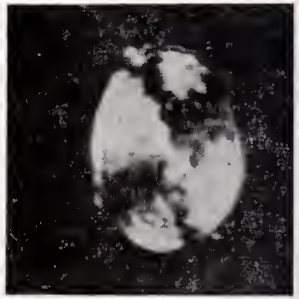
3



5

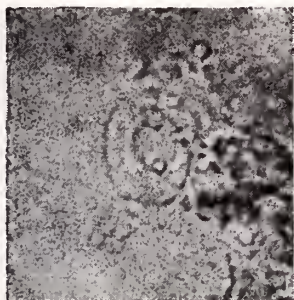


4

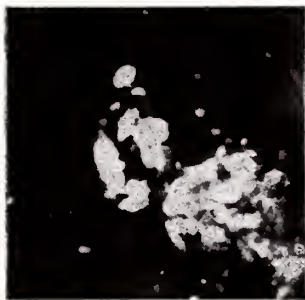


6

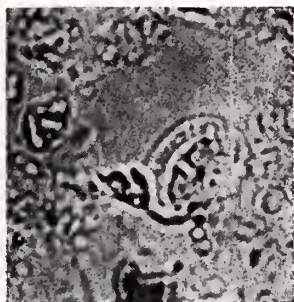
V. tábla — Plate V.



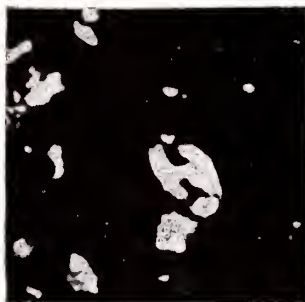
1



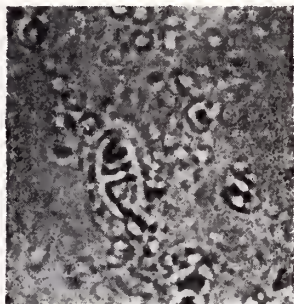
2



3



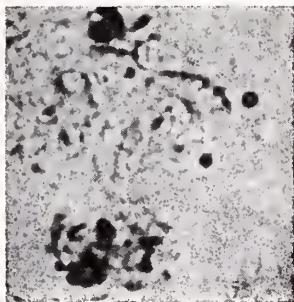
4



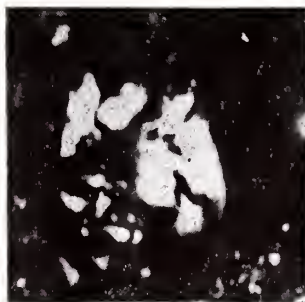
5



6

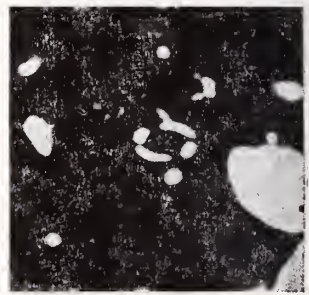
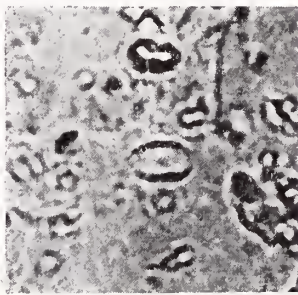
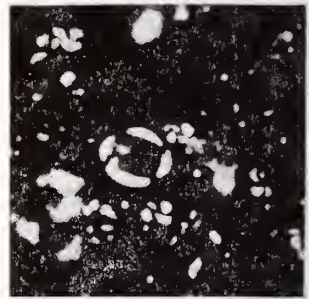
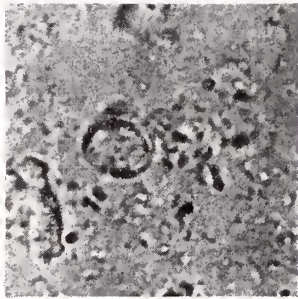
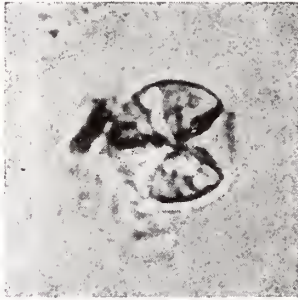
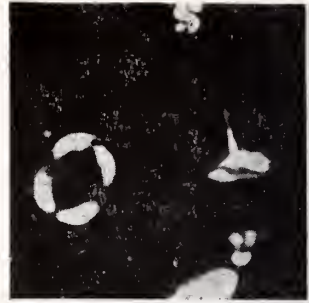
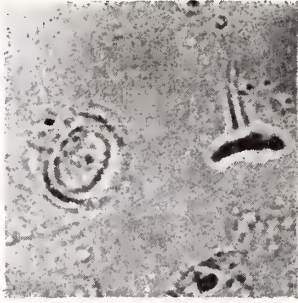


7

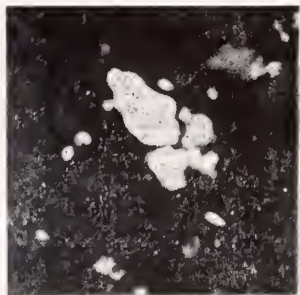


8

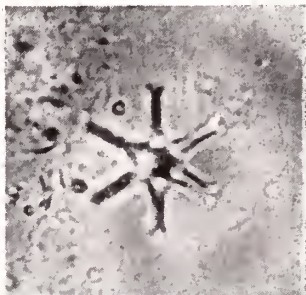
VI. tábla — Plate VI.



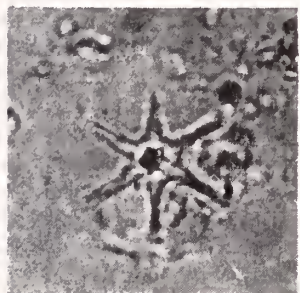
VII. tábla — Plate VII.



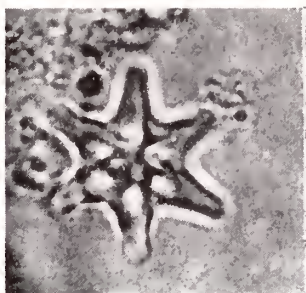
1



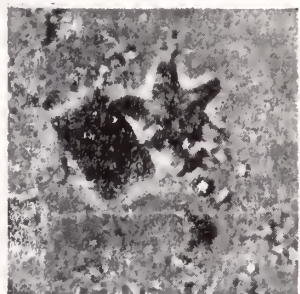
2



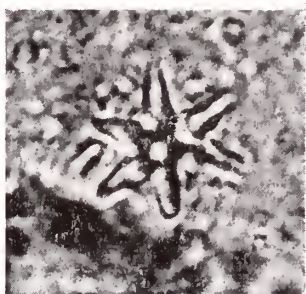
3



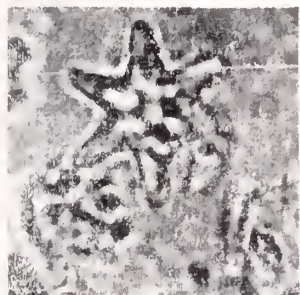
4



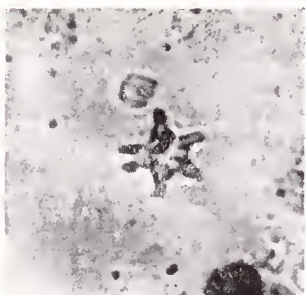
5



6



7



8

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1980) 110. 246–250

50 éves Telegdi Roth Károly: „Magyarország geológiája“*

*Dr. Balogh Kálmán***

1929-ben, a pécsi Danubia Könyvkiadó „Tudományos Gyűjtemény”-ének 104. sz. köteteként, egy 170 oldal terjedelmű könyv jelent meg, „Magyarország geológiája” címmel, hazánk és környezete 2 100 000-es hegységszerkezeti térképének kíséretében. Szerzője TELEGDI ROTH Károly egyetemi magántanár, a m. kir. Földtani Intézet főgeológusa. A szakközönség nagy érdeklődéssel fogadta, és várakozásában nem is csalódott. Olyan — két évtizedes szakmai tapasztalaton és elmélyült irodalmi adatgyűjtésen alapuló — tektonikai szintézist kapott ui. kezébe, amely — mély didaktikai érzékkel — a földkéreg és a nagy lánchegységek szerkezetére és kialakulására vonatkozó *akkori* elméletek kritikával kezelt alpanyagába ágyazottan határozta meg a magyar föld és környezete helyzetét, s a magyar szakirodalomban elsőként nyújtott teljes képet e helyzet kialakulásáról.

Hazánk területének nagy részét harmad- és negyedidőszaki üledéktakaró borítja. A mélybe süllyedt paleo—mezozoos aljzat anyagára és szerkezetére — megfelelő mélyfúrások híján — akkoriban még kizárólag szigetszerűen kiemelkedő középhegységeink és a környező lánchegységek felépítéséből lehetett következtetni. Magától értetődik tehát Szerző törekvése, hogy a magyar föld belsejének szerkezetalkulását az azt körülfogó Alpok, Kárpátok, Dinaridák, ill. a kárpáti előtér akkor ismeretes tényeivel összehangolja. Ezért kap könyvében nagy szerepet az utóbbiak átfogó ismertetése. Jó alkalom ez azoknak az eredményeknek a vázlatos szemléltetésére is, amelyeket a magyar geológusok 1919-ig a Kárpátokban, az Erdélyi-medencében, a Bihar-tömegben vagy a Balkánon értek. Elfogultságtól mentesen ötvözi azonban ezeket a csehszlovák, lengyel, román és jugoszláv szakirodalom idevonatkozó megállapításaival és feltevéseivel. Nem csoda, ha ez a példás tömörsége ellenére is rengeteg információt tartalmazó és nálunk eladdig hiányzó szintézis hosszú időre mind az egyetemi oktatás, mind a praktizáló geológusok nélkülözhetetlen segédeszköze lett. Hú tükre a 20-as évek földtani szemléletének és bőséges tárháza az alpi, kárpáti és dinári regionális tektonika alapfogalmainak. Ezért még ma is használatos forgathatja azt minden tudománytörténeti érdeklődésű, kezdő avagy már befutott szakember.

A nagy lánchegységek szerkezetére vonatkozó viták a 20-as évek közepéig már Európa-szerte elültek, és azokból a takaróelmélet hívei kerültek ki győztesen. TELEGDI ROTH Károly — részint albániai élményei, részint intézeti kollegáinak kárpáti és bihari tapasztalatai alapján — maga is ezen elmélet követőzetes hírdetője. Világosan látja azonban azt is, hogy a nagy takarórendszerek

* Előadva a Tudománytörténeti Szakosztály 1979. X. 22-i ülésén.

** 1132 Budapest, Visegrádi u. 17

csak nagyszabású földi dinamizmus keretében jöhettek létre. Ezért — az akkori geofizikusok kifogásai ellenében is — végső magyarázatként azt a WEGENER-féle úszási elméletet részesíti előnyben, ami éppen napjaink lemeztektonikájában kelt új életre. Mai szemmel sem lehet tehát fixistának tekinteni . . .

A takaróelmélet követőinek azonban Magyarország mai területén még ma is meg kell hátrálniuk bizonyos — már ID. LÓCZY Lajos által is hangsúlyozott — tények előtt. Eszerint közephegységeink felszínközelségben megállapítható, enyhén gyúrt és pikkelyes, idősebb szerkezeti elemei a terciér medencéinket uraló vetőrendszerekkel kombinálódnak, tektonikai takarókat azonban máig sem sikerült azokban biztosan kimutatni. Ennek a teljes magyar medencealjzatra kivetített megállapításnak a legkézenfekvőbb magyarázatát az ismeretek akkori állapotában TELEGDI ROTH Károly is egy a Kárpátok és a Dinaridák közé ékelődött, a varisztikus hegységképződés során környezeténél nagyobb mértékben konszolidálódott, ennél fogva az alpid gyűrődésekkel szemben ellenállóbb és inkább csak törésekre hajlamos „közbülső tömeg” feltételezésében vélte megtalálni.

A „közbülső tömeg” eszméjének csírái tulajdonképpen ID. LÓCZY Lajos szóbeli tanításaiban és utolsó közleményeiben csillannak meg először. Ezekben a később PRINZ Gyula által Tisiának elnevezett magyar masszívum a MOJSISOVICS-féle liász-kori Keleti Szárazulat kiterjesztéseként jelenik meg. Az alp-kárpáti redőződés „kaptafá”-jaként való — tehát tektonikai — értelmezését 1921-ben KOBER Leopold adta. Fejlődéstörténetének részletes kifejtése azonban TELEGDI ROTH Károlytól származik. Bár ő is egyetért a Rodope-masszívumhoz É felől csatlakozó, „ősi pannon tömeg” gondolatával, annak perm-mezozóos történetét mégis elődeinél jóval rugalmasabban vázolja. ID. LÓCZY szerint ui. közephegységeink anvaga még olyan, egymással közvetlen kapcsolatban nem álló tengervályúk üledéke, amelyek az Alpok mezozóos geoszinklinálisáiból különböző irányokban szétágazva mélyültek bele e tömegbe; e tömeg még a paleogénben is kiemelkedő magaslatot alkotott, és csak a miocéntől fogva kezdett — egyre jobban megroppanva és megsüllyedve — medencévé válni. Ezzel szemben TELEGDI ROTH úgy véli, hogy perm-végi általános kiemelkedése után, amit a Balatonfelvidék, a Mecsek, a Bihar és a kárpáti ív teresztikus vörös üledékei bizonyítanak, ez a tömeg — jellegzetes lito- és biofáciaseiből következően — *teljes egészében az alp-kárpáti geoszinklinális uralma alá került*, és csupán D-i része (de ez is csak átmenetileg, a triász/jura fordulóján) csatlakozott — a Mecsekben, a Villányi-hegységben és a Déli Kárpátokban kimutatható regresszió tanúsága szerint — a MOJSISOVICS-féle Keleti Szárazulathoz. *A takarós szerkezetű Belső-Kárpátok és Bihar, valamint a nem-takarós belső tömeg perm-mezozóos üledékanyaga között azonban nincs elvi különbség.* A kréta-végi mozgások lezajlása után pedig az azokra eltérő módon reagáló, kétféle kéregesz — perm-végi állapotához hasonlóan — egységes tömeggé forrva emelkedett magasba, és vált a kiemelkedő szárazulat külső oldalára szorult flis- és molassz-tengerek üledékeiből később felgyűrődött Külső-Kárpátoknak a redőzéssel szemben ellenálló, az új redőket és takarókat magától mintegy elhárító „kaptafá”-jává. TELEGDI ROTH ezt a flisöv belső szegélyével lehatárolható, heterogén szerkezetű tömeget nevezi Tisiának, amely — további története során összetöredezve — egyre tágasabb medencéknek adott helyet, nagyméretű andezites-riolitos, majd bazaltos vulkáni működés kíséretében.

A kréta-végi Tisia-stádium azáltal jött létre, hogy a belső-kárpáti takarók területe — alpid mozgások nyomán regenerált varisztid részleteivel együtt —

ismét ahhoz a belső maghoz csatlakozott, amely paleozoi konszolidációjának nagyobb mérvű megőrzése folytán kisebb mértékű alpid megprezelődést szenvedett. A TELEGDI ROTH-féle *Tisia tehát nem a Belső-Kárpátok, hanem a külső-kárpáti flis- és molassz-öv közbülső tömege*, amelyen belül — a fokozatos átmenetek miatt — a belső-kárpáti takarók közbülső tömegének határvonalai ma már nem is jelölhetőek ki élesen.

A TELEGDI ROTH-féle szintézis mindmáig el nem múló varázsa alap gondolatának egyszerűségében és a tényleges ismeretekből való kiindulásában gyökeredzik. Nagyszabású kísérlet volt arra, hogy a magyar és az alp-kárpáti geológusok egymásnak ellentmondani látszó hegyszerszerkezeti tapasztalatait dialektikus ellenpárok gyanánt foglalja egységbe. Úgy összegezte a magyar földtannak a történelmi országhatárok közötti teljesítményeit, hogy azok az Európa, sőt az egész világ felé tágra nyitott ablakokon át beáradó, friss tektonikai szemlélet fényében is ragyoghassanak. Egy virágzó tektonikai iskola ígéretét hordozta magában, s nem rajta, hanem az ország évtizedekig tartó nyomorán és elszigeteltségén múlt, hogy geológusaink tektonikai szemléletének fejlődése mégis hosszú időn át egy helyben topogott, és a Tisia konszolidáltabb belső részeinek elhatárolatlansága körüli vitákban merült ki. Akik pl. a Tisia kratogén természetét hangsúlyozták, szűkíteni igyekeztek annak kiterjedését. Mások még a Tisia legbelső részeinek is orogén vonásokat tulajdonítottak, ismét mások részeinek heterogenitását hangsúlyozták. S akadtak végül olyanok is, akik idejét múlt fogalomnak minősítették. Mindennek oka azonban inkább csak a TELEGDI ROTH-féle elképzelés meg nem értésében, ill. annak az ID. LÓCZY-féle pannon masszívummal való összekeverésében keresendő.

Nem vitás, hogy a TELEGDI ROTH által felvázolt kép egyes részletei a fél-évszázad alatt összegyűlt sokféle (földtani, geofizikai, geokémiai) és nagy mennyiségű új információ nyomán jelentékenyen módosultak. Elegendő itt csupán a következő néhány példára hivatkozni: A Kárpátok ívén belüli perm szárazulatot egy a Bükk hegység irányába tartó dinarid tengerág osztja ketté. A kréta-végi Tisia egységét pedig a szolnoki árok felsőkréta-paleogén pásztája bontja meg. A Bihar-tömeg autochtonja és takarói a Kelet-Alföld aljzatában folytatódni látszanak. A „marosi geoszinklinális”-nak a Vardar-övvvel való összekötése kettévágja a MOJSISOVICs-féle Keleti Szárazulatot. Ehhez kapcsolódva újabban többen nagyszabású lemezeltolódással igyekeznek magyarázni a mecsek — villányi mezozoikumnak az igan — bükki dinarid pásztától D-re eső, kétségkívül elgondolkoztató helyzetét.

A Tisia eszméje azonban ennek ellenére, ilyen vagy amolyan alakban, tovább él napjaink magyar és külföldi irodalmában, és úgy tűnik, hogy — ha eredeti (ID. LÓCZY-féle) értelmezését esetleg el is veszíti majd — kréta-végi szárazulatként (vagyis a Flis-Kárpátok közbülső tömegeként) való szerepeltetését az új, lemeztektonikai elképzelések valamelyikének igazolódása sem fogja kizárni.

Mégsem ebben, hanem a módszerében látom TELEGDI ROTH könyvének legnagyobb érdemét, mert arra tanít, hogy a hazai föld nagy kérdései csakis környezete — tehát az egész alp-kárpáti-dinári rendszer — felépítésének alapos ismeretében válaszolhatók meg. Ma, amikor medencéink aljzatát a fél évszázad előtti állapothoz képest összehasonlíthatatlanul jobban — bár még mindig nem kielégítően — ismerjük, vajon tudunk-e jobbat az ő szinoptikus módszerénél? Az 50-es években s azóta is több olyan kísérlet történt, hogy ösföldrajzi és hegyszerszerkezeti problémáinkat az országhatárokon belül oldjuk meg. Ez azonban csak a szomszédos országokra vonatkozó ismereteink elsorvadását

eredményezte, annak összes káros kísérő jelenségével egyetemben. Ebből a helyzetből csak legújabbán igyekszünk kilépni. Mindmáig hiányzik azonban egy a TELEGDI ROTH-éhoz hasonló igényű, magyar nyelvű szinoptikus mű, amely egységes szemlélettel foglalná össze a Kárpátok és a kárpáti medencék kialakulására és szerkezetére vonatkozó, mai földtani ismereteket.

Annak az ozstatlan elismerésnek részeként, amely a „Magyarország geológiája” megjelenését fogadta, TELEGDI ROTH Károly még ugyanabban az évben katedrát kapott a debreceni egyetemen. Jómagam, a debreceni tanítványok kis csapatának egyik, még élő tagjaként, akinek fiatalságában TELEGDI ROTH könyve úgyszólván mindennapi szellemi táplálékul szolgált, tisztelettel hajtom meg fejemet a szerző, felejtethetlen Mesterünk emléke előtt . . .

Károly Telegdi Roth's „Magyarország geológiája” (Geology of Hungary) 50 years old

Dr. K. Balogh

Issued in 1929 at Pécs as 104th volume of the serial Tudományos Gyűjtemény (Scientific Collection), this book was the first to expound, in Hungarian, the evolution of the Hungarian highland ranges (or Central Mountains) and basins in the very context of the Southern European orogenic mountain ranges. The results achieved by Hungarian geologists within the nation's historical frontiers before 1919 are coupled with statements set forth in the contemporaneous Czechoslovak, Polish, Romanian and Yugoslav literatures. A dialectic solution to contradictions between the folded-imbriated structure of the Hungarian high- and uplands and the nappe structure of the Carpathians and the Bihar Mountains is provided by the supposed existence of a Varistide „median mass” wedged between the Carpathians and the Dinarides. The more resistant inner core of this mass fell under domination by the Mesozoic Tethys in the same way as did its outer part re-generated in Alpine times (from which the intra-Carpathian and Biharian nappes were formed). At the end of the Cretaceous, however, both the inner core and the intra-Carpathian and Biharian nappe area welded into an uplifted land called Tisia. This Tisia behaved as the median mass of the Outer Carpathians, which resisted folding deformations like a boot-stretcher. Its post-Cretaceous history consisted in its fracturing synchronous with the formation of flysch and molasse folds and its giving way to wider and wider basins, a process accompanied by large-scale andesitic-rhyolitic and the basaltic volcanism. TELEGDI ROTH's interpretation of the Carpathian Median Mass seems to be maintainable even if any of the new plate tectonic ideas may hold true.

Károly Telegdi Roth's “Magyarország földtana” (Die Geologie Ungarns) 50 Jahre alt

Dr. K. Balogh

Dieses in 1929 in Pécs, als Band 104 der Abhandlungen „Tudományos Gyűjtemény” erschienenenes Werk stellt das erste, in ungarischer Sprache erschienene Buch dar, in welchem die Entwicklungsgeschichte der ungarischen Mittelgebirge in die der südeuropäischen Kettengebirge eingebettet dargelegt ist. Die durch die ungarischen Geologen bis 1919 innerhalb der historischen Staatsgrenzen Ungarns erreichten Ergebnisse sind mit Feststellungen der zeitgenössischen tschechoslowakischen, polnischen, rumänischen und jugoslawischen Fachliteratur verknüpft. Eine dialektische Lösung des Widerspruchs zwischen der Falten-Schuppen-Struktur der Ungarischen Mittelgebirge einerseits und der Deckenstruktur der Karpaten und des Bihar-Gebirges andererseits findet der Verfasser in der Annahme eines zwischen die Karpaten und die Dinariden eingekeilten,

varistiden „Zwischengebirges“ (Zwischenmasse). Der mehr widerstandsfähige, innere Kern dieser Masse geriet genauso unter die Herrschaft der mesozoischen Tethys, wie dessen in alpidischer Zeit regenerierter äussere Teil (aus welchem die innerkarpatische und die Biharische Decken entstanden sind). Am Ende der Kreide ist der Raum sowohl des inneren Kernes, als auch jener der innerkarpatischen und der Biharischen Decken in ein, Tisia genanntes, aufragendes Festland verwachsen. Diese Tisia repräsentiert allerdings das Zwischengebirge der ringsum während des Paläogens und des Miozäns aufgefalteten äusseren Karpaten, das den Faltungsbeanspruchungen „schuhleistenartig“ widerstand und dessen postkretazische Geschichte darin besteht, dass es gleichzeitig mit der Entstehung der Flysch- und Molassenfalten zerrissen, immer breiteren Beckenraum gab, wobei ein grossartiger andesitisch-rhyolithischer und später auch basaltischer Vulkanismus mit vorstatten ging. Diese TELEGDY ROTH'sche Deutung des karpatischen Zwischengebirges scheint sogar im Falle der Berechtigung einer der neuen plattentektonischen Vorstellungen stichhaltig zu bleiben.

Kísérleti electroscanning felvételek recens Foraminiferákról

Koreczné dr. Laky Ilona*

(1 ábrával, 17 táblával)

A kubai expedícióban végzett munkája során DR. RADÓCZ Gyula geológus számos mintát gyűjtött a tengerpart homokjából, partközeli aljzatából és felkért azok Foraminiferáinak vizsgálatára.

A munka azért is érdekes volt számomra, mert a recens *Foraminifera* fauna a legnagyobb egyezést mutatja hazai badenien anyagunkkal.

A gazdag, jómegtartású anyag lehetőséget nyújtott arra is, hogy kísérletezzünk Foraminiferák electroscanning felvételével. A scanning felvételek alkalmazása azért jelentős, mivel a nyílások alakja, elhelyezkedése, a falszerkezet és díszítettség igen fontos faji bélyegek, melyek fénymikroszkópos felvételeknél nem mindig észlelhetők. Természetesen az electroscanning felvételek kiegészítői a fénymikroszkópos felvételeknek, a kettő együtt teszi lehetővé az egyes fajok és nemzetségek pontos határozását.

Az anyag előkészítése igen gondos munkát igényel, mely az anyag kiválasztásával kezdődik. Csak teljesen tiszta példányokat célszerű kiválasztani. Ha az anyagban ilyen nincs, a példányokat óraüvegen 15%-os hidrogénperoxidos (H_2O_2) fürdőbe helyezzük 4–5 órára, majd szűrőpapíron teljesen megszáradtjuk.

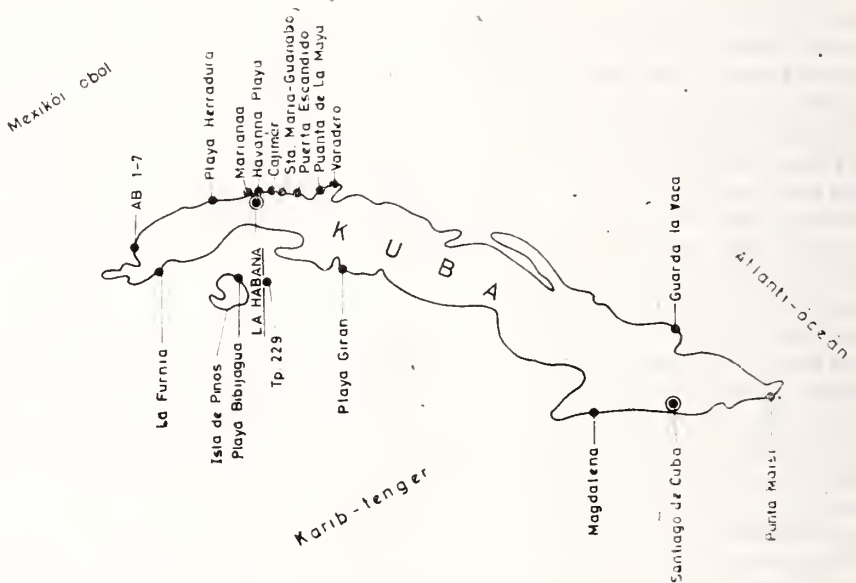
Nem alkalmas electroscanning felvételre a pirittel kitöltött ház, mert evaporálásnál az anyag szétporlad. Különösen a plankton formáknál kell erre figyelni, mivel a vékony, erősen perforált héj nagyon érzékeny.

Az előkészített példányokat 10 mm átmérőjű, közepesen kemény, 0,2–0,5 mm vastag lemezből készült kerek fémlapocskára ragasztjuk „Tesa” ragasztószalagra. Minden fajból 2 db azonos nagyságú példányra van szükségünk. Egyik példányt a tekercsoldalával, másikat a köldökoldalával ragasztjuk a lemezre. A példányok elhelyezését a fémlemez szélétől 1,5–2 mm kihagyásával kell kezdeni, hogy a ragasztó, amellyel a fémlapocskát a holderre ragasztjuk, az anyagot ne károsítsa. Az így elkészített preparátumokat petri-csészében lezárva tartjuk az evaporálásig. Egyszerre hat preparátum készíthető elő.

Az evaporálás arannyal történik. Itt vigyázni kell arra, hogy a bevonat nagyon vékony legyen, a pórusok ne tömődjenek el. Tapasztalatunk szerint a nagyon kicsi Foraminiferáknál 2,5–3,0 cm hosszú aranyzál elegendő a megfelelő minőségű képek készítéséhez. A nagyobb, vastagabb házfalú példányoknál 8 cm hosszú aranyzál szükséges.

A vizsgálati anyag alapját a Pinos szigetétől K-re mélyült K 69. Tp. 229. sz. fúrás jelentette, mely a tengeri aljzatot 4,35 m mélységig harántolta. A nagyon változatos és egyedszámban is gazdag faunaegyüttesben uralkodnak az *Amphistegina*, *Archaias*, *Peneroplis*, *Rosalina* és *Rotorbinella* nemzetség fajai. A fajok

nagy része vastag házfelépítésű. A faunaegyüttesben plankton Foraminiferák csak elvétve találhatók, azok is a hullámmákkal kerültek a parti sávba. Az együttesben nagyon elenyésző az agglutinált házú formák jelenléte is, ami a tengervíz magas mésztartalmának, a hideg áramlatok hiányának tulajdonítható. A *Foraminifera* fajok sekélytengeri, partközeli zónában, normális sótartalmú vízben honosak. A mintákban számos *Mollusca* héj, *Echinodermata* tüske, *Ostracoda* naradvány figyelhető meg. A sok *Bryozoa* jelenléte tisztavízű, gyengeáramlású tengerrégiót jelöl. A korallok tömeges előfordulása az egyenletes meleg tengert igazolja.



1. ábra. A vizsgált minták lelőhelyei
Fig. 1. Location chart of the samples

A Mexikói-öböl felé eső feltárásokban (AB 1–7 jelű minták) uralkodnak a *Miliolidae* család képviselői, melyek itt a tengervíz sótartalmának nagyobb koncentrációját jelzik, mivel ezek a szervezetek a magasabb sótartalmú vizekben lépnek fel tömegesen.

A K 69. Tp. 229. sz. fúrásban harántolt képződmények faunatársasága a sziget É-i oldalán levő feltárásokban, a tengerpart homokjában is megtalálható (Varadero, Cojimar, Habana playa stb.).

Az ország K-i végének D-i oldalán levő Punta Maisi lelőhely mintájában kevés faj és kis egyedszámú együttes található, mely a Magdalena jelzésű mintá-

ban már csak nagyon koptatott, töredezett példányokat eredményezett. Ezen a szakaszon a szárazföld mellett hirtelen mélyült le a tengeri aljzat és így nem alakulhatott ki a sekélytengeri, partközeli faunaegyüttes.

A kubai recens *Foraminifera* fauna vizsgálata és electroscanning felvételei azt igazolják, hogy a mikropaleontológiai tudomány előrehaladása nem képzelhető el a modern technika adta lehetőségek felhasználása nélkül.

	K 69.Tp.229. sz. f.	AB 1-7.	Punta Maisi	Guarda la Vaca	Varadero	Sta. Maria-Guanabo	Cojimar	Marianao	Punta de la Maya (Matanzas)	La Furnia	Playa Herradura	Playa Bibijagua	Habana Playa	Puerto Escondido Ny.
<i>Hyperammina arboreescens</i> NGRMAN			x						x					
<i>Textularia flintii</i> CUSHMAN			x	x									x	
<i>Clavulina angularis</i> D'ORBIGNY	x	x	x				x							
<i>Clavulina angularis difformis</i> BRADY	x	x												
<i>Quinqueloculina agglutinans</i> D'ORBIGNY	x	x	x											
<i>Quinqueloculina bicostata</i> D'ORBIGNY	x	x	x		x									
<i>Quinqueloculina bradyana</i> CUSHMAN	x	x	x											
<i>Quinqueloculina candiana</i> D'ORBIGNY	x	x			x									
<i>Quinqueloculina costata</i> D'ORBIGNY	x	x			x									
<i>Quinqueloculina crassa</i> D'ORBIGNY	x	x												
<i>Quinqueloculina lamarckiana</i> D'ORBIGNY	x	x		x	x									
<i>Quinqueloculina reticulata</i> (D'ORBIGNY)	x	x			x									
<i>Quinqueloculina samoensis</i> CUSHMAN	x	x	x		x									
<i>Quinqueloculina soldanii</i> D'ORBIGNY	x	x	x		x	x								
<i>Quinqueloculina torrei</i> ACGSTA	x	x	x	x		x								
<i>Quinqueloculina tricarinata</i> D'ORBIGNY	x	x	x	x			x	x						
<i>Quinqueloculina variolata</i> D'ORBIGNY	x	x			x						x		x	
<i>Spiroloculina ornata</i> D'ORBIGNY	x	x												
<i>Triloculina linneiana</i> D'ORBIGNY	x	x						x						
<i>Triloculina schreibersiana</i> D'ORBIGNY	x	x												
<i>Triloculina trigonula</i> (LAMARCK)	x	x												
<i>Biloculina carinata</i> D'ORBIGNY	x	x	x					x					x	
<i>Biloculina striolata</i> BRADY	x	x	x										x	
<i>Nodobacularella cassisi</i> (D'ORBIGNY)	x	x							x			x		
<i>Dentalina</i> sp.	x	x											x	
<i>Nonion granosum</i> (D'ORBIGNY)	x	x												
<i>Elphidium discoidale</i> (D'ORBIGNY)	x	x			x	x								
<i>Elphidium morenoi</i> BERMUDEZ	x	x												
<i>Elphidium poeyanum</i> (D'ORBIGNY)	x	x												
<i>Heterostegina simplex</i> D'ORBIGNY	x	x	x	x	x		x							
<i>Peneroplis bradyi</i> CUSHMAN	x	x	x											
<i>Peneroplis carinatus</i> D'ORBIGNY	x	x	x		x	x				x	x			
<i>Peneroplis pertusus</i> FORSKAL	x	x	x					x			x	x		
<i>Peneroplis proteus</i> D'ORBIGNY	x	x	x											
<i>Denarétina antillarum</i> D'ORBIGNY	x	x							x					
<i>Archaias aduncus</i> (LAMARCK)	x	x							x					
<i>Archaias aduncus</i> (FICHEL et MGLL)	x	x							x					
<i>Archaias angulatus</i> (FICHEL et MGLL)	x	x	x									x	x	
<i>Archaias compressus</i> (D'ORBIGNY)	x	x	x			x	x				x	x	x	
<i>Sorites marginalis</i> (LAMARCK)	x	x	x											
<i>Borelis haueri</i> D'ORBIGNY	x	x	x		x									
<i>Borelis melo</i> (FICHEL et MGLL)	x	x	x		x									
<i>Bolivina floridana</i> CUSHMAN	x	x	x		x									
<i>Rosalina dubia</i> D'ORBIGNY	x	x	x		x									
<i>Rosalina parkinsoniana</i> D'ORBIGNY	x	x	x		x		x							
<i>Rosalina rosea</i> D'ORBIGNY	x	x	x		x		x							
<i>Rotorbina conica</i> HGFKER	x	x	x		x									
<i>Siphonina australis</i> CUSHMAN	x	x	x		x									
<i>Amphistegina gibbosa</i> D'ORBIGNY	x	x	x		x									
<i>Amphistegina lessonii</i> D'ORBIGNY	x	x	x		x									
<i>Cymbaloporetta squamosa</i> (D'ORBIGNY)	x	x	x		x									
<i>Globorotalis menardii</i> (D'ORBIGNY)	x	x	x		x									

Táblamagyarázat — Explanation of plates

I. tábla — Plate I.

1. *Quinqueloculina variolata* D'ORB. 28 ×
2. *Triloculina schreibersiana* D'ORB. 28 ×
3. *Quinqueloculina vulgaris* D'ORB. 35 ×
4. *Nodobaculairella cassis* (D'ORB.) 35 ×
5. *Triloculina trigonula* (LAM.) 35 ×
6. *Quinqueloculina candeiana* D'ORB. 34 ×
7. *Quinqueloculina torrei* ACOSTA 22 ×
8. *Quinqueloculina subpoejana* CUSHM. 28 ×
9. *Quinqueloculina agglutinans* D'ORB. 28 ×

Fotó: LAKY ILDIKÓ

II. tábla — Plate II.

1. *Clavulina angularis* D'ORB. 20 ×
2. *Peneroplis bradyi* CUSHM. 25 ×
3. *Siphonina australis* CUSHM. 40 ×
4. *Quinqueloculina bradyana* CUSHM. 35 ×
5. *Heterostegina simplex* D'ORB. 35 ×
6. *Borelis haueri* (D'ORB.) 35 ×
7. *Amphistegina gibbosa* D'ORB. 35 ×
8. *Quinqueloculina bicostata* D'ORB. 35 ×
9. *Borelis melo* (F. M.) 18 ×
10. *Sorites marginalis* (LAM.) 20 ×
11. *Textularia flintii* CUSHM. 28 ×
12. *Quinqueloculina crassa* D'ORB. 28 ×
13. *Quinqueloculina soldanii* D'ORB. 28 ×
14. *Quinqueloculina funafutiensis* (CHAPM.) 28 ×
15. *Quinqueloculina tricarinata* D'ORB. 20 ×
16. *Spiroloculina ornata* D'ORB. 20 ×
17. *Quinqueloculina samoensis* CUSHM. 20 ×

Fotó: LAKY ILDIKÓ

III. tábla — Plate III.

1. *Elphidium discoidale* (D'ORB.) 34 ×
2. *Rosalina rosea* D'ORB. 35 ×
3. *Bolivina floridana* CUSHM. 40 ×
4. *Archaias angulatus* (F. M.) 12 ×
5. *Archaias angulatus* (F. M.) 12 ×
6. *Archaias compressus* (D'ORB.) 18 ×
7. *Peneroplis proteus* D'ORB. 18 ×
8. *Peneroplis pertusus* FORSK. 18 ×
9. *Archaias angulatus* (F. M.) 18 ×
10. *Globorotalia menardii* (D'ORB.) 28 ×
11. *Rosalina dubia* D'ORB. 44 ×
12. *Cymbaloporetta squamosa* (D'ORB.) 28 ×
13. *Rosalina parkinsoniana* D'ORB. 28 ×

Fotó: LAKY ILDIKÓ

IV. tábla — Plate IV.

1. Korall-septumból kiiszapolt anyag *Foraminifera* együttese. 10×
2. Korall-septumból kiiszapolt anyag mikrofauna együttese. 10×

Fotó: LAKY ILDIKÓ

V. tábla — Plate V.

1. *Quinqueloculina reticulata* (D'ORB.) 72×
2. *Quinqueloculina reticulata* (D'ORB.) 200×
3. *Articulina mucronata* (D'ORB.) 860×
4. *Articulina mucronata* (D'ORB.) 78×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

VI. tábla — Plate VI.

1. *Archaias angulatus* (F. M.) 12×
2. *Archaias angulatus* (F. M.) 20×
3. *Archaias angulatus* (F. M.) 480×
4. *Archaias angulatus* (F. M.) 1600×
5. *Archaias angulatus* (F. M.) 540×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

VII. tábla — Plate VII.

- 1., 3. *Archaias aduncus* (LAM.) 35×
2. *Archaias aduncus* (LAM.) 72×
4. *Archaias aduncus* (LAM.) 180×
5. *Archaias aduncus* (LAM.) 600×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

VIII. tábla — Plate VIII.

1. *Dendritina antillarum* D'ORB. 720×
2. *Dendritina antillarum* D'ORB. 120×
3. *Rotorbinella conica* HOFKER 120×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

IX. tábla — Plate IX.

1. *Sorites marginalis* (LAM.) 78×
2. *Sorites marginalis* (LAM.) 240×
3. *Sorites marginalis* (LAM.) 2400×
4. *Sorites marginalis* (LAM.) 1000×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

X. tábla — Plate X.

1. *Sorites marginalis* (LAM.) 1000 ×
2. *Reussella atlantica* CUSHM. 160 ×
3. *Reussella atlantica* CUSHM. 440 ×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

XI. tábla — Plate XI.

1. *Elphidium poeyanum* (D'ORB.) 600 ×
2. *Elphidium poeyanum* (D'ORB.) 160 ×
3. *Elphidium poeyanum* (D'ORB.) 480 ×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

XII. tábla — Plate XII.

1. *Elphidium morenoi* BERMUDEZ 130 ×
2. *Elphidium morenoi* BERMUDEZ 300 ×
3. *Elphidium morenoi* BERMUDEZ 300 ×
4. *Elphidium morenoi* BERMUDEZ 300 ×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

XIII. tábla — Plate XIII.

1. *Elphidium sagra* (D'ORB.) 320 ×
2. *Elphidium sagra* (D'ORB.) 180 ×
3. *Elphidium sagra* (D'ORB.) 540 ×
4. *Elphidium sagra* (D'ORB.) 540 ×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

XIV. tábla — Plate XIV.

1. *Cymbaloporetta squamosa* (D'ORB.) 200 ×
2. *Cymbaloporetta squamosa* (D'ORB.) 20 ×
3. *Rosalina dubia* D'ORB. 20 ×
4. *Rosalina dubia* D'ORB. 130 ×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

XV. tábla — Plate XV.

1. *Hyperammia arborescens* NORMAN 540 ×
2. *Hyperammia arborescens* NORMAN 48 ×
3. *Hyperammia arborescens* NORMAN 32 ×
4. *Hyperammia arborescens* NORMAN 150 ×
5. *Hyperammia arborescens* NORMAN 240 ×
6. *Hyperammia arborescens* NORMAN 860 ×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁSNÉ

XVI. tábla — Plate XVI.

1. *Elphidium ustulatum* TODD 1800×
2. *Elphidium ustulatum* TODD 200×
3. *Peneroplis proteus* D'ORB. 200×
4. *Peneroplis proteus* D'ORB. 1000×

Fotó: LAKY ILDIKÓ

XVII. tábla — Plate XVII.

1. *Bryozoa* 10×
2. *Bryozoa* 30×
3. *Bryozoa* 30×
4. ? 30×
5. *Echinodermata* túske 30×
6. ? 20×
7. *Ostracoda* 30×
8. *Operculum* 28×
9. Coprolit 30×
10. Szivacstű 30×

Fotó: LAKY ILDIKÓ

Irodalom — References

- BOOMGAART, L. (1949): Smaller Foraminifera from Bodjonegoro (Java). pp. 1—152.
- BRADSHAW, J. S. (1959): Ecology of Living Planctonic Foraminifera in the North and Equatorial Pacific Ocean. Contrib. from the Cushman Found. for Foram. Res. 10. 2. pp. 25—64.
- BRADY, H. B. (1884): Report on the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology, 9. London. pp. 1—814.
- COSHMAN, J. A. (1918—1931): The Foraminifera of the Atlantic Ocean. United States Nat. Mus Bull. 104. Parts 1—8. pp. 1—1064.
- CUSHMAN, J. A.—GRAY, H. B. (1946): A Foraminiferal Fauna from the Pliocene of Timms Point California. Cushman Lab. for Foram. Res. Spec. Publ. 19. pp. 1—46.
- CUSHMAN, J. A.—TODD, R. (1945): Miocene Foraminifera from Buff Bay Jamaica. Cushman Lab. for Foram. Res. Spec. Publ. 15. pp. 1—73.
- ELLIS, B. F.—MESSINA, A. R. (1940—1950): Catalogue of Foraminifera. The American Mus. of. Nat. Hist. New York. 1—42.
- HANSEN, H. J.—LYKKE-ANDERSEN, A. L. (1976): Wall structure and classification of fossil and recent elphidiid and nonionid Foraminifera. Fossils and Strata. 10. Paleontologiques. 250. pp. 1—37. Plate 1—22.
- MARTIN, L. (1952): Some Pliocene Foraminifera from a Portion of the Los Angeles Basin, California. Contrib. from the Cushman Found. for Foram. Res. 3. 3—4. pp. 107—140.
- d'ORBIGNY, A. D. (1839a): Foraminifères in de la Sagra. Hist. phys. pol. et nat. de l'île de Cuba. pp. 1—224.
- D'ORBIGNY, A. D. (1846): Die Fossilien Foraminiferen des Tertiären Beckens von Wien. (Paris) 5—37. pp. 1—212.
- WILLIAMSON, W. C. (1958): Recent Foraminifera of Great Britain. Ray Society London. pp. 1—100.

Experimental electroscanning results on foraminifers

Dr. I. Korecz-Laky

During his work in a Hungarian geological expedition in Cuba, DR. GY. RADÓCZ collected numerous samples from beach sands and from littoral sea bottoms and he asked the author to examine their foraminiferal content.

The work was interesting for the author also because this recent foraminiferal fauna showed a striking agreement with its Badenian counterparts recovered from Hungary.

The rich and well-preserved fauna also provided possibilities for electroscanning experiments with foraminifers. As shown by these experiments, very small foraminifers require a gold thread of 2.5 to 3.0 cm length, larger specimens with thicker shell walls need a gold thread of 8 cm length for evaporation and for the preparation of images of adequate quality.

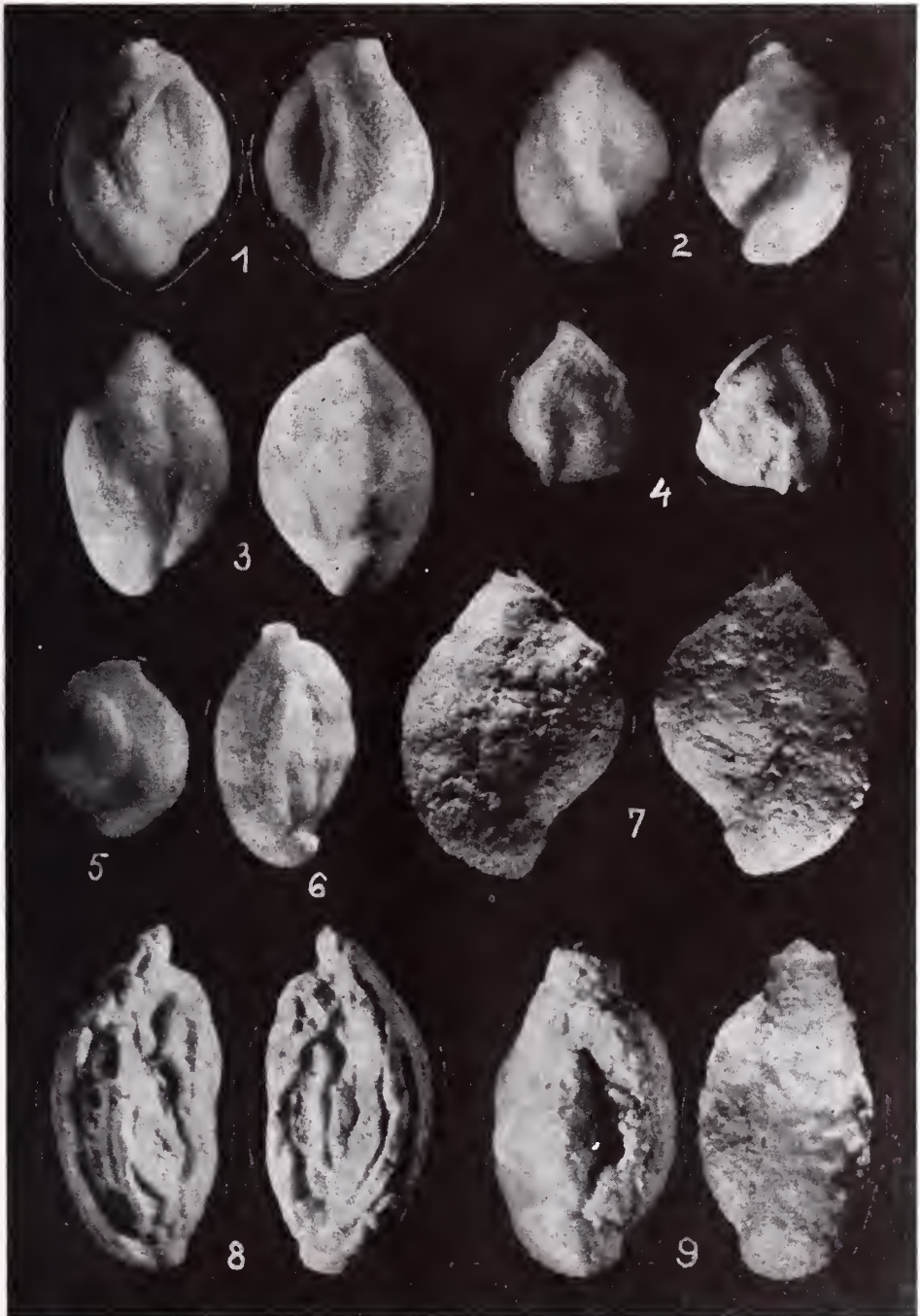
The bulk of the material examined was supplied by the borehole K69. Tp. 229 put down to the east of Isla de Pinos which penetrated to 4.35 m depth into the sea bottom. The

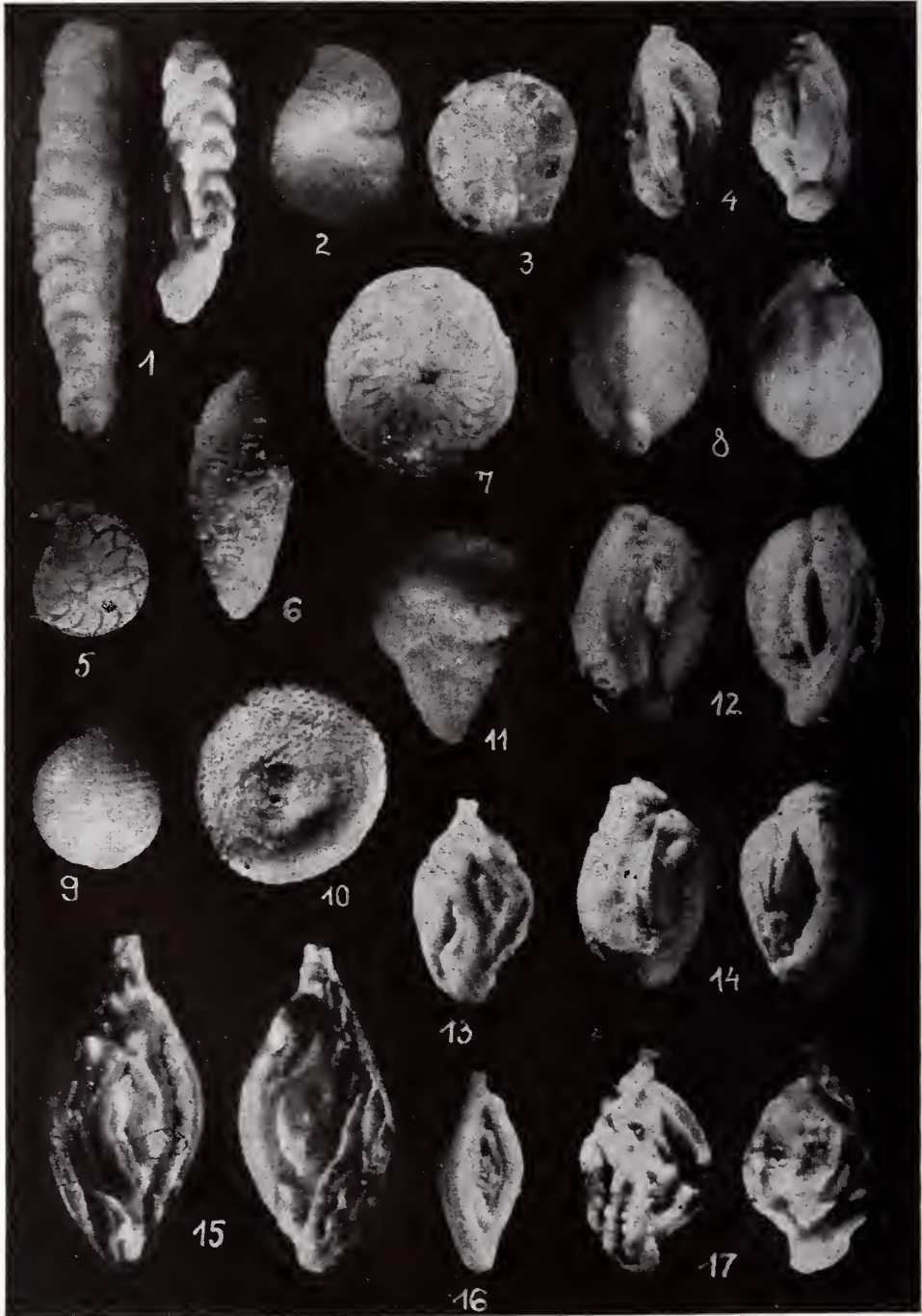
very diversified and populous faunal assemblage shows the predominance of species belonging to the genera *Amphistegina*, *Archaias*, *Peneroplis*, *Rosalina* and *Rotorbinella*. The foraminiferal species live in shallow-water, near-shore habitats of normal salinity. Many Bryozoans can be observed in the samples, which suggest the presence of a sea environment affected by slight currents and of clear water. The abundance of corals is indicative of a uniformly warm sea environment. Planktonic foraminifers are quite sporadic in occurrence, even those which seem to have been transmitted by wave action to the littoral zone. Arenaceous forms are quite insignificant in the assemblage, a fact that seems to be due to the high lime content of sea water and to the lack of cold currents.

The faunal assemblage of the sediments cut by the drill can be found exposed to daylight on the beaches on the northern side of the island as well. In exposures facing the Gulf of Mexico the representatives of the *Miliolidae* family indicating higher salt concentrations of sea water are predominant.

Examination of the now-living foraminiferal fauna of Cuba and of electroscanning images there of has borne proof to the fact that a progress in micropaleontology is inconceivable without the use of up-to-date techniques.

I. tábla — Plate I.





III. tábla — Plate III.

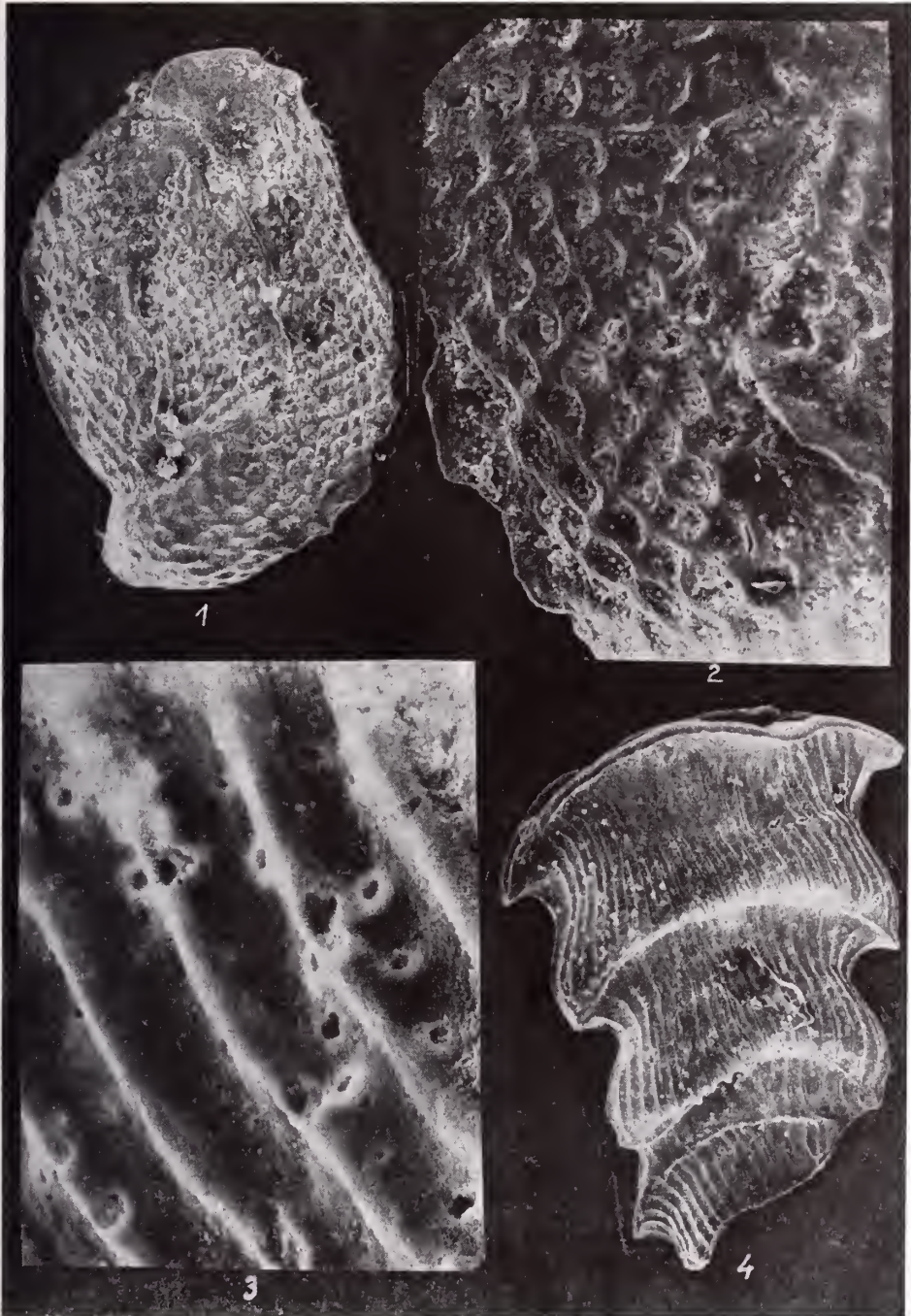


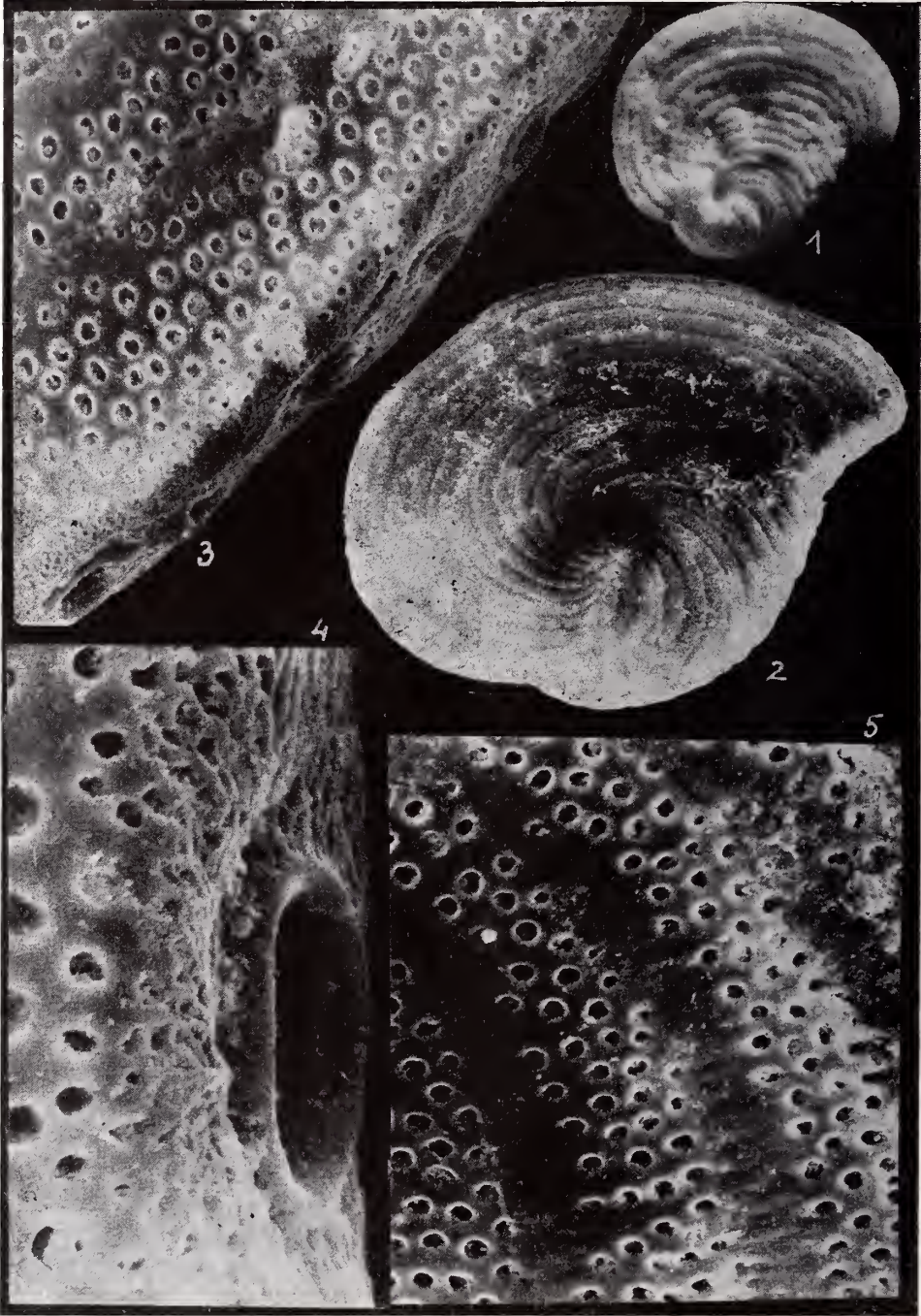


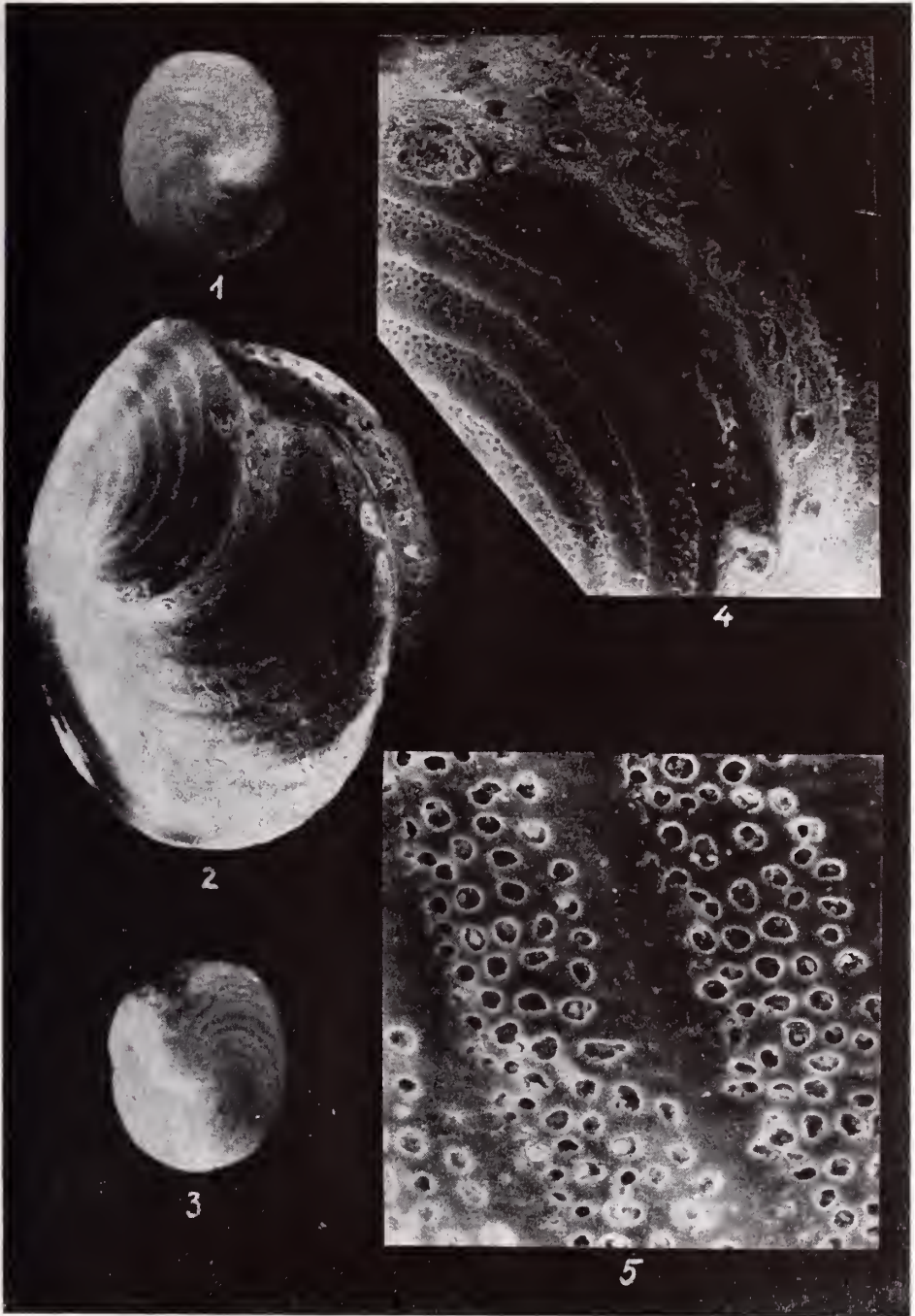
1



2



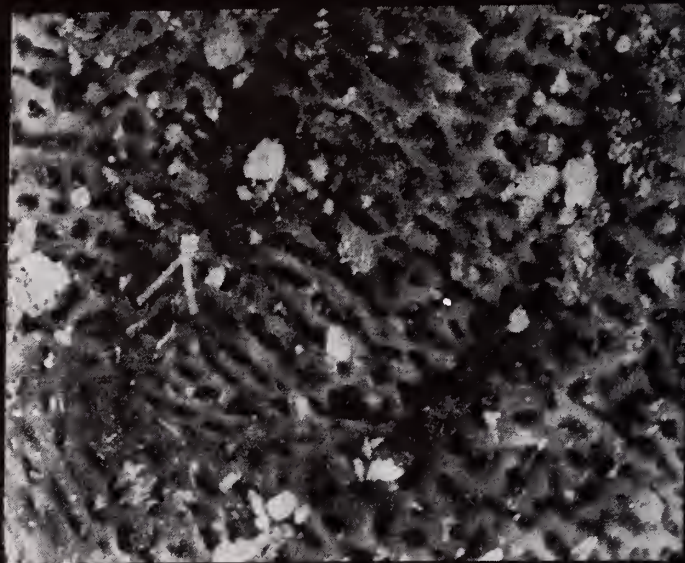






IX. tábla – Plate IX.





1

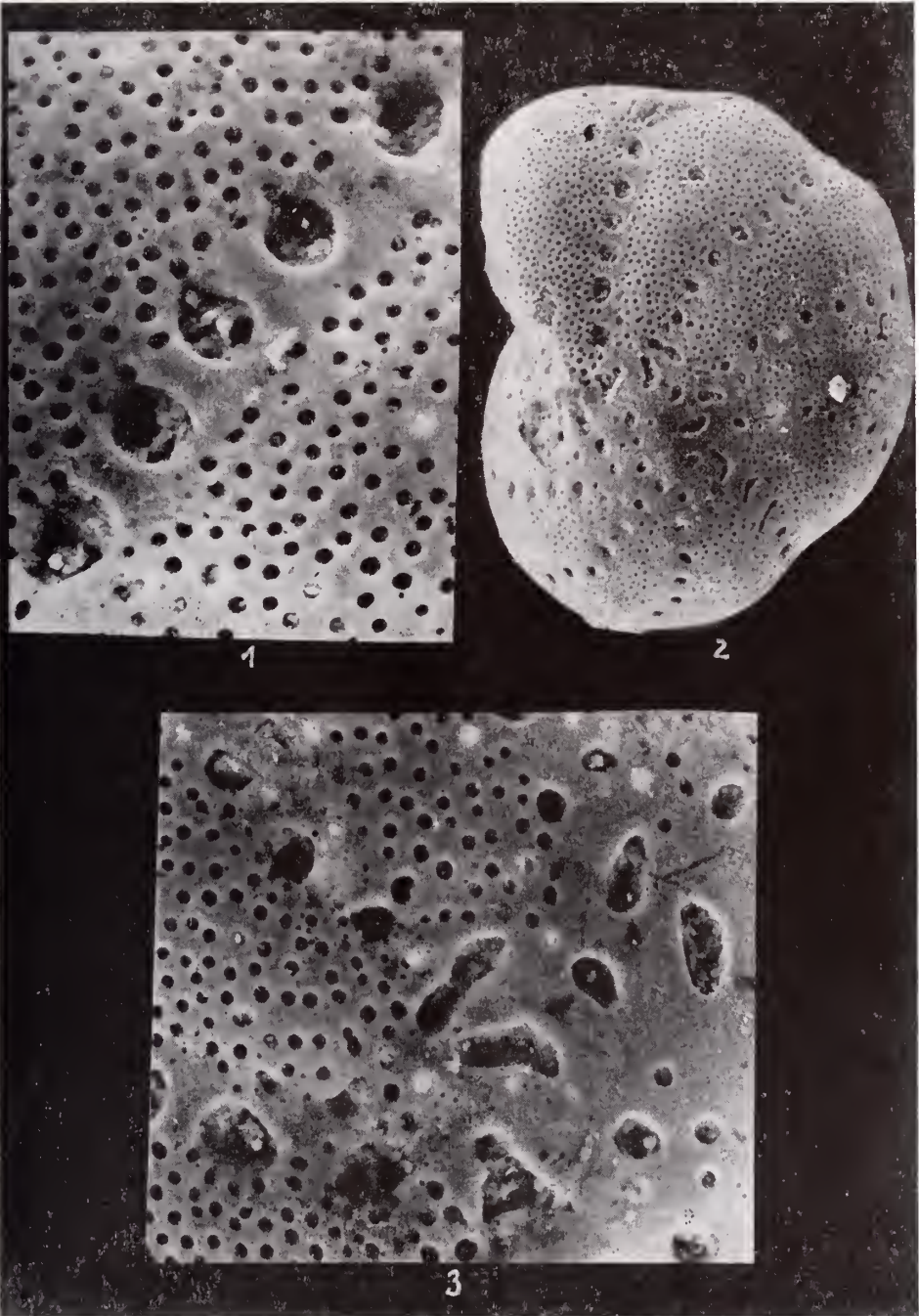


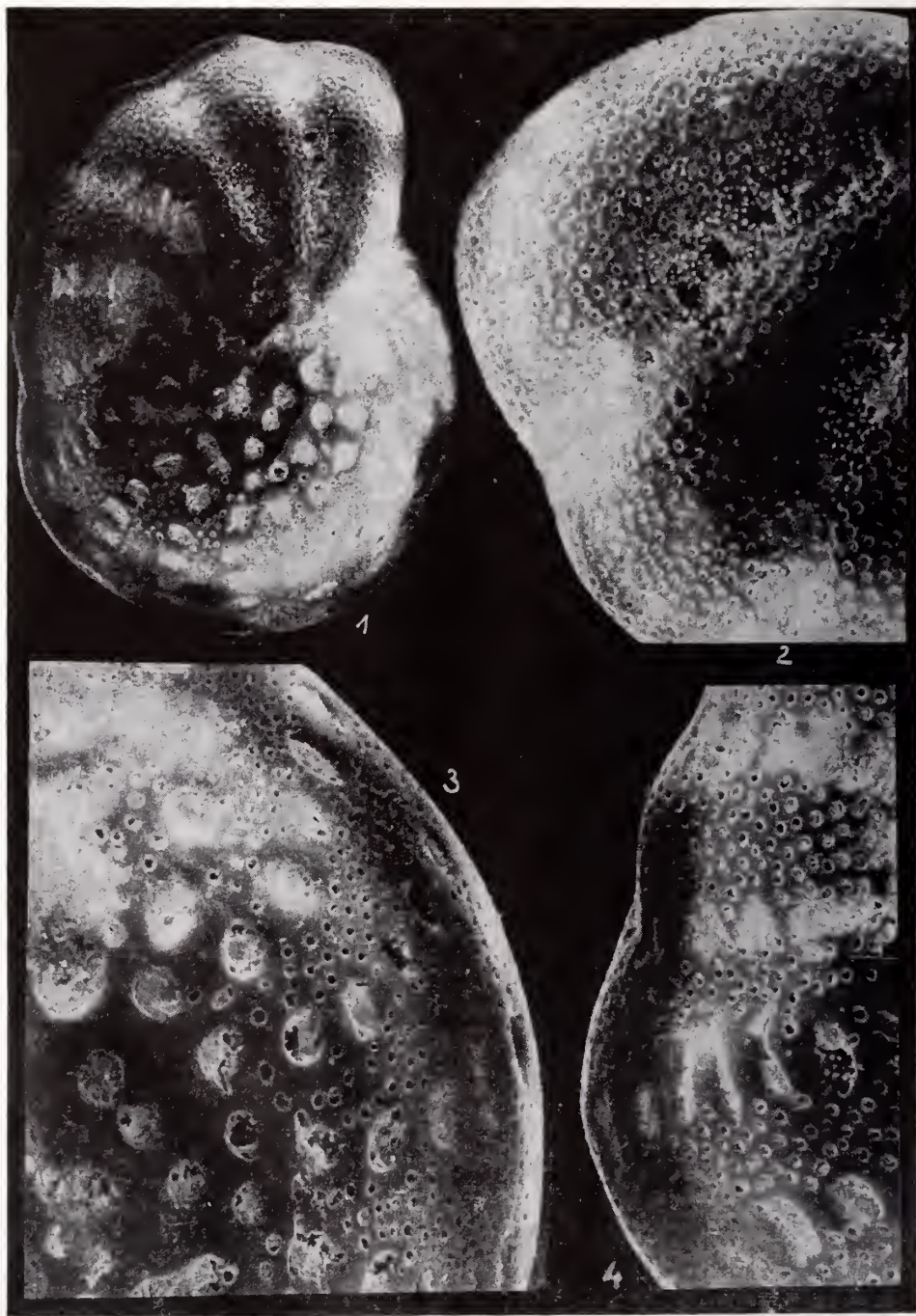
2



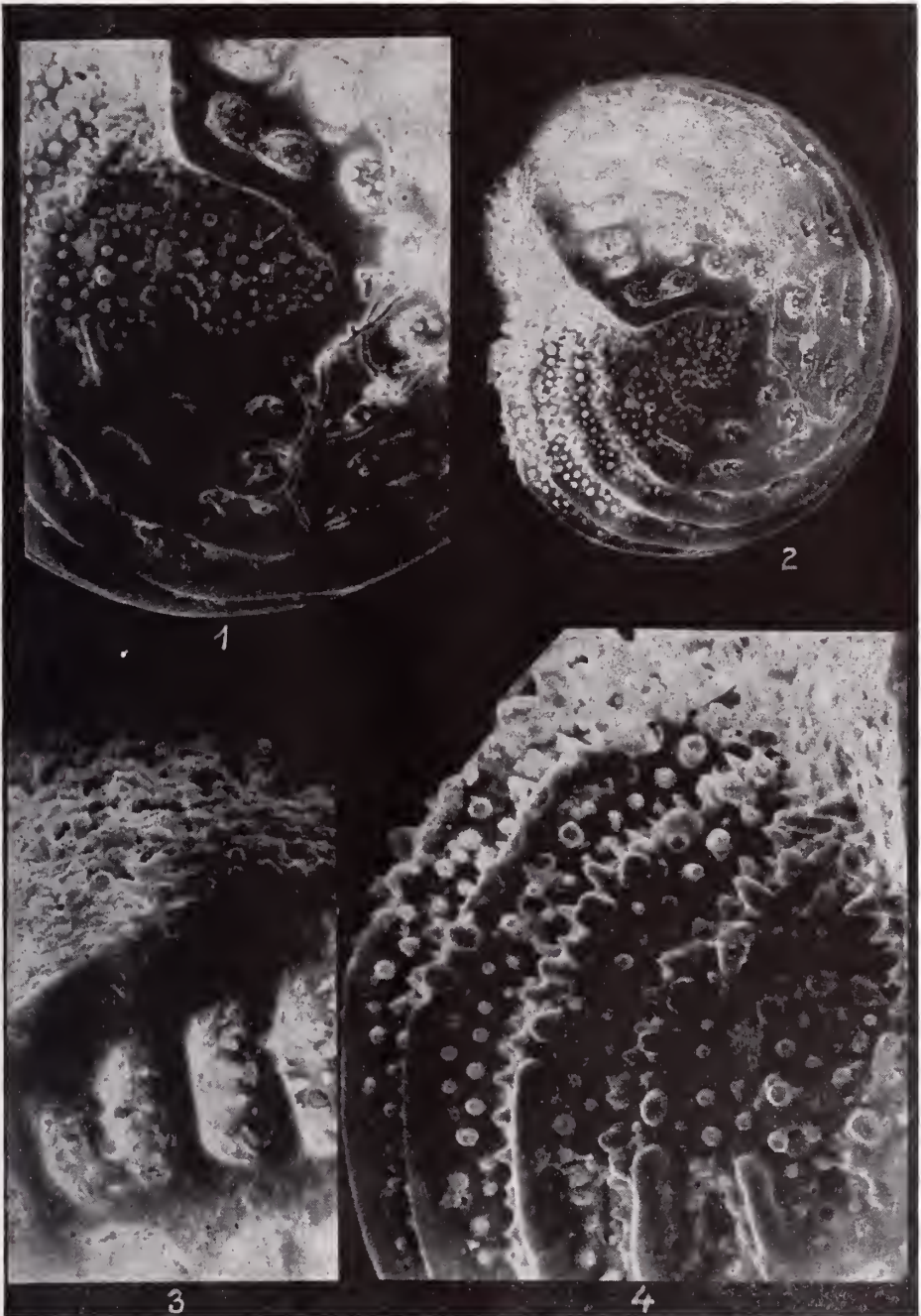
3

XI. tábla — Plate XI.

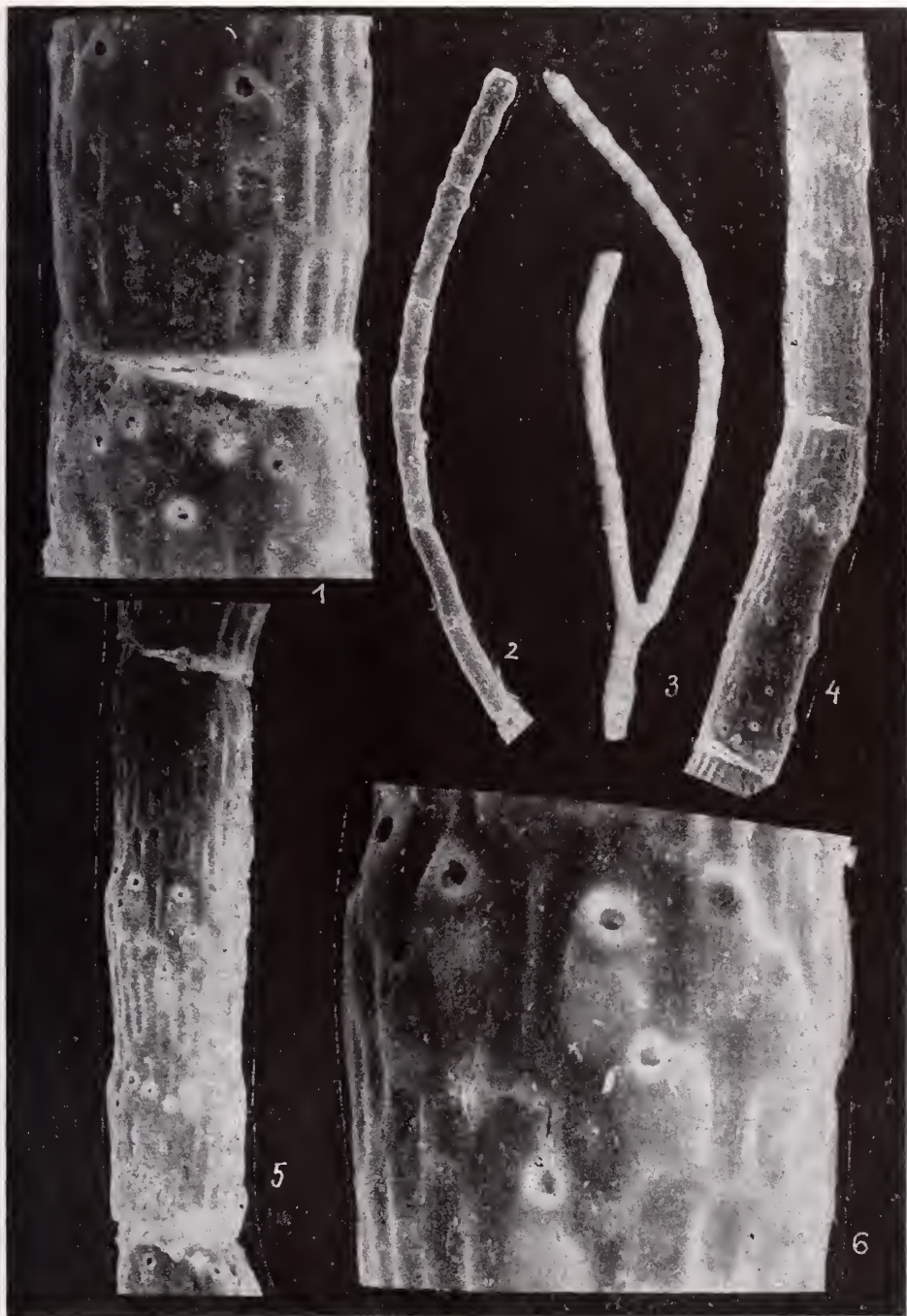




XIII. tábla -- Plate XIII.









XVII. tábla — Plate XVII.



Eggenburgien fauna a Felsőbogdányi-(Csádri) patakából (Dunazúg hegység)

Bohnné. dr. Havas Margit*, Koreczné dr. Laky Ilona*

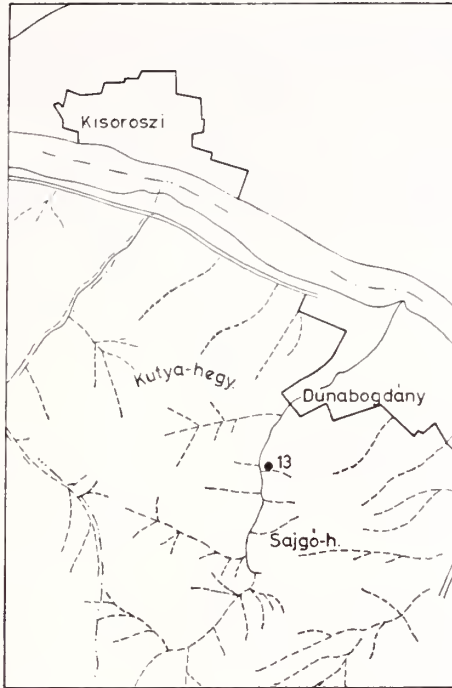
(1 ábrával, 4 táblával)

Az 1977-es évben a Földtani Intézet Őslénytani Osztálya összefoglaló jelentést készített „A Dunazúg hegység ősmaradványaira vonatkozó adatok gyűjteménye és értékelése” címmel (MÁFI Adattár). A dolgozat célja a Dunazúg hegységben meginduló földtani kutatások őslénytani előkészítése volt. Ebben a munkában hívtuk fel a figyelmet először MÉHES K. (1942) cikkére, melyben a Felsőbogdányi (Csádri) patak egyik kanyarában levő feltárásból „tipikus, litorális alsó miocén homokot” ír le, *Pecten pseudobeudanti* DEP. et ROM., *Anomia ephippium* var. *costata* BR., *Ostrea aginensis* TOURN. faunával. Ezt a feltárást, ill. faunát azért tartottuk fontosnak az elsők között újragyűjteni, mert már az irodalmi adatok értékelésénél is valószínűvé vált, hogy eltér a Dunazúg hegységben több szerző által is emlegetett korábban burdigalainak később helvétinek (kárpatinak) tartott „*Pecten prescabriusculus*”-os homok, homokkő faunájától. (KOCH A. 1871; 1877; WEIN Gy. 1939; MÉHES K. 1942; HEGEDŰS Gy. 1943; MAJZON L. 1952; ZELENKA T. 1960; BÁLDI T. 1965.)

Az újabb gyűjtések és értékelések is egyértelműen bizonyították, hogy ez utóbbi, általában kistermetű Pectinidákat tartalmazó képződmény, mely a Dunazúg hegység területén több helyen is megtalálható, a kárpai „chlamysos” összlettel párhuzamosítható.

1978-ban került sor a terepbejárásra, s az összefoglaló jelentésben felsorolt lelőhelyek újragyűjtésére. Ezen munkánk során elsőként kerestük meg MÉHES K. által említett, Felsőbogdányi patakban található *Pecten pseudobeudanti* fajt tartalmazó lelőhelyet. A feltárást a falutól kb. 500 m-re a patak-kanyar jobb oldalán található (lásd 1. ábra 13. pont) és kb. 4 m vastagságban laza, szürkésárga homokot tár fel, melynek alsó másfél méteréből eddig 13 db jó megtartású, majdnem teljesen ép *Chlamys gigas* (SCHLOTH.) példányt és számos töredéket sikerült gyűjtenünk (III. és IV. tábla). Ez a faj eddig ismeretlen volt a Dunazúg hegységből. A Pecteneken kívül csak rossz megtartású *Ostrea* és *Anomia* töredékeket találtunk. A *Pecten pseudobeudanti*, melyet MÉHES K. jelzett a feltárásból, eddig még nem került elő.

Végig jártuk és végig gyűjtöttük a Felsőbogdányi-patak völgyét, melyben törések mentén többször ismétlődik a rétegsor, de seholsem találtunk hasonló faunát tartalmazó képződményt. Ezenkívül bejártuk azokat a környező területen található feltáráásokat is, melyekről az irodalmi adatok alapján is feltételezhető volt, hogy „nagy Pecteneket” tartalmaznak. Így például a Lukács-árok (Dunabogdány) feletti erdők szélén futó árkot, melyből MÉHES K. (1942. p. 12) ugyancsak *Pecten pseudobeudanti* cserepeket gyűjtött, vagy KOCH A.



1. ábra. A lelőhely helyszínrajza

(1871. p. 177.) által emlegetett Nagy Hunlotz-ról lefutó árkokat (a Felsőbogdányi-patak felső mellékágai) melyekből nagy Pectenekről tesz említést. Sajnos ma már ezek közül egyik feltárást sem lehetett megtalálni. A MÁFI Múzeumban átnézet eredeti KOCH A. gyűjtésből is hiányzik ez a Pecteneket tartalmazó anyag.

Mint már korábban említettük a Felsőbogdányi-patak sárgásszürke homokjából előkerült makrofauna domináns alakja a *Chlamys gigas* (SCHLOTH.) faj, mely a loibersdorfi fauna egyik legjellegzetesebb képviselője. Fajöltője rövid s első fellépése az eggenburgi alsó határát, ill. alsó részét jelzi. Ennek alapján ezt a képződményt eggenburgiennek tekintjük. A „nagypectenes” makrofaunát tartalmazó képződmények mikrofaunája nagyon jellegzetes, de nem túl gazdag, mivel a homokos aljzat nem kedvezett a fajok kialakulásának. A mikrofauna összképét az Elphidiumok és Nonionok határozzák meg, melyek normál sótartalmú, sekélytengeri, partközeli életterre utalnak. A fauna összetétele a következő: *Asterigerina planorbis* d'ORB., *Rotalia beccarii* (L.), *Eponides praecinctus* KARR., *Cibicides boueanus* (D'ORB.), *Globulina tuberculata* D'ORB., *Dentalina elegans* D'ORB., *Globigerina trilocularis* D'ORB., *Globigerina praebulloides* D'ORB., *Elphidium ortenburgense* (EGGER), *E. crispum* (L.), *E. cryptostomum* (EGGER), *E. flexuosum* (D'ORB.), *Nonion tuberculatum* (D'ORB.), *N. boueanum* (D'ORB.). A mikrofauna jellemző alakja a *Cribrononion dollfusi* (CUSHM.) faj, mely az alsó-miocénből ismert és rövid fajöltője miatt jó korjelző forma, a scanning vizsgálatokkal kimutatható *Cribrononion dollfusi cestasensis* (CARALP—JULIUS) faj-

jal együtt (I. II. tábla). A rétegösszlet hazai kapcsolata a Dunazúg hegységen kívül Budafok felé nyomozható, ahol azonos mikrofaunával jellemezhető a Budafok 2. sz. fúrás 0,50–108,20 m-es szakasza (HORVÁTH M. 1971). Távlabbi kapcsolata az Aquitani-medencében, a Bécsi-medencében, Szlovákiában, Romániában, Olaszországban mutatható ki, ahol hasonló mikrofauna együttesek jellemzik az eggenburgi emelet képződményeit.

Bár a komplex őslénytani feldolgozás még nem készült el, mégis fontosnak tartottuk ennek az új adatnak az ismertetését, mely a Dunazúg hegység földtani felépítését új megvilágításba helyezi.

Táblamagyarázat

I. tábla

1. *Elphidium ortenburgense* (EGGER) 130 ×
2. *Elphidium ortenburgense* (EGGER) 1000 ×
3. *Cribrononion dollfusi* (CUSHMAN) 300 ×
4. *Cribrononion dollfusi* (CUSHMAN) 150 ×
(Electroscanning felvételek)

II. tábla

1. *Cribrononion dollfusi cestasensis* (CARALP-JULIUS)
(Electroscanning felvétel) 180 ×
2. *Asterigerina planorbis* D'ORB.
(Fénymikroszkópos felvétel) 50 ×
3. *Nonion tuberculatum* D'ORB.
(Fénymikroszkópos felvétel) 50 ×
4. *Cribrononion dollfusi cestasensis* (CARALP-JULIUS)
(Electroscanning felvétel) 400 ×

Fotó: LAKY ILDIKÓ
TAKÁCS BARNABÁS

III. tábla

Chlamys gigas (SCHLOTH.) term. nagyság

IV. tábla

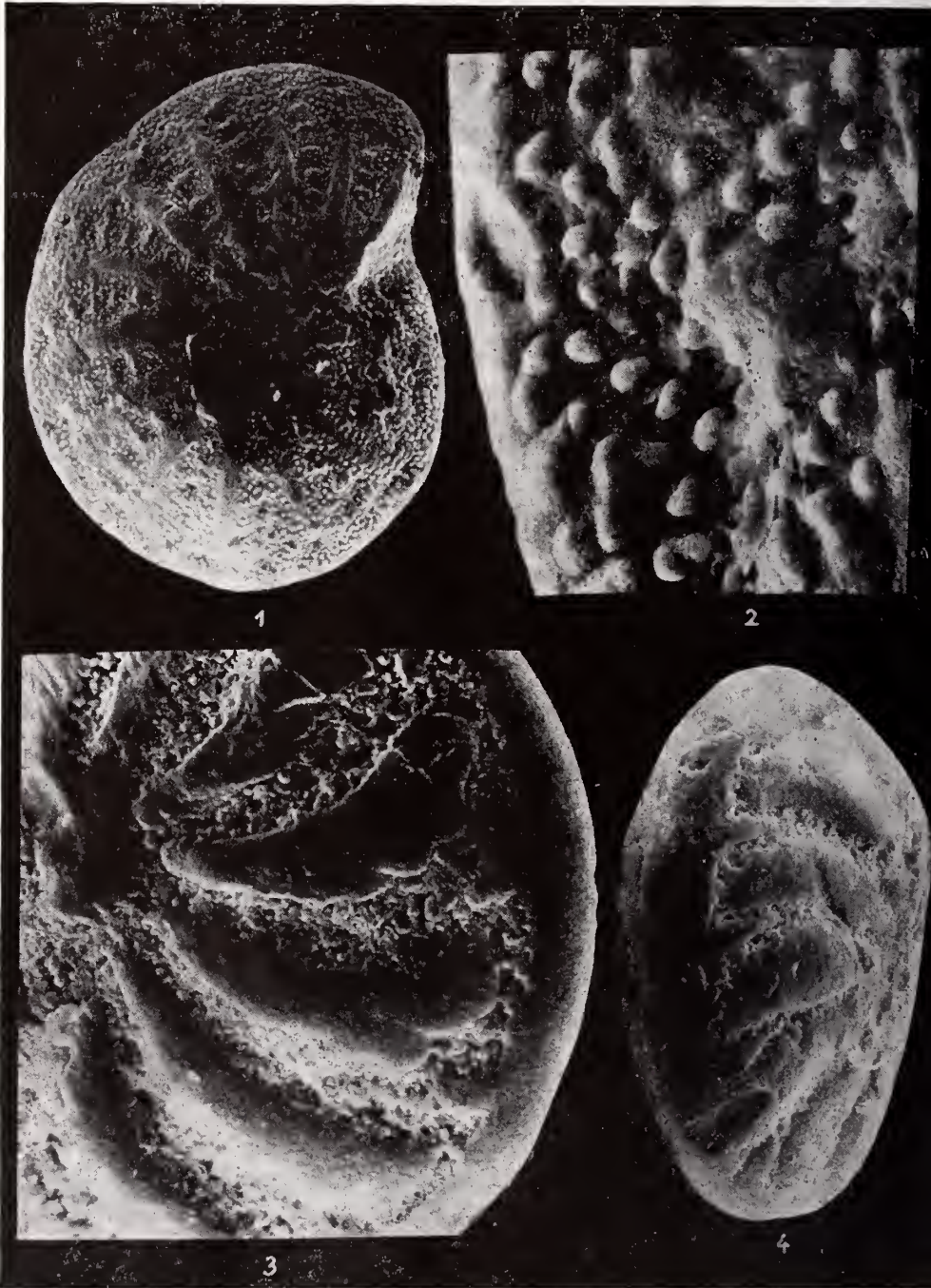
Chlamys gigas (SCHLOTH.) term. nagyság

Fotó: DR. PELLÉRDY LÁSZLÓNÉ

Irodalom

- BÁLDI TAMÁSNÉ—BOHN PÉTERNÉ—KECSKEMÉTI TIBORNÉ—KORECZ JÁNOSNÉ—KROLOPP ENDRE—NAGY BÉLÁNÉ—NAGY LÁSZLÓNÉ—PÁLFALVY ISTVÁN—RÁKOSI LÁSZLÓ (1977): A Dunazúg hegység ősmaradványaira vonatkozó adatok gyűjteménye és értékelése. Kézirat MÁFI Adattár.
- BÁLDI T. (1965): A felső oligocén pektunkuluszos és cyrenás rétegek települési és ősföldrajzi viszonyai a Dunazúg hegységben. Földt. Közl. 95. 4. pp. 423–436.
- BÁLDI T. (1974): A kiscellien, egerien és eggenburgien paratípusaként javasolt Budafok-2 szelvénye és makrofaunája. Földt. Közl. 104. pp. 40–59.
- BOHNÉ HAVAS M.—KORECZNÉ LAKY I.—NAGYNÉ GELLAI Á. (1978): Előzetes jelentés a Dunazúg hegységben 1978-ban végzett faunisztikai vizsgálatokról. Kézirat, MÁFI Adattár.

- CUSHMAN J. (1969): A monograph of the Foraminiferal family Nonionidae. Geol. Survey Professional paper 191. p. 15. Washington.
- HEGEDŰS GY.: Adatok Visegrád környékének földtanához. Föld. Int. Évi Jel. 1943-ról pp. 45—49.
- IVA M. (1971): Microfaune de la coupe type des couches de Corus. Mem. Vol. 14. Études de micropaléontologie Bucarest, pp. 53—70.
- KOCH A. (1871): A Szt.-Endre—Visegrádi és a Pilis hegység földtani leírása. Földt. Int. Évk. I. 1. 2. f. pp. 1—60.
- KOCH A. (1877): A dunai trachytesoport jobbparti részének földtani leírása. A MTA Math. és Term. tud. Oszt. Kladványa, pp. 1—298.
- KORPÁS L.—BALLA Z.—CZAKÓ T. (1977): Jelentés a Dunazúg hegység földtani kutatásának 1976—1977. évi előkészítéséről. pp. 1—135. Kézirat, MÁFI Adattár.
- MAJZON L. (1952): Előzetes földtani jelentés a Visegrád és Szentendre közötti területekről. Föld. Int. Évi Jel. 1944-ről pp. 41—43.
- MÉHES K. (1942): Földtani tanulmányok a dunabogyáni Csódi hegy környékén. Besz. a Földt. Int. Vitaülésének munkálatairól 1942. Évi Jel. Fűgg. pp. 59—93.
- STEININGER, F.—SENES, J.: (1971) M₁ Eggenburgien — Chronostratigraphie und Neostatotypen. Bd. II. pp. 1—809.
- WEIN GY. (1939): Szentendre környékének földtani viszonyai. Föld. Közl. 67. pp. 26—52.
- ZELENKA T. (1960): Kőzettani és földtani vizsgálatok a Dunazúg hegység DNy-i részén. Földt. Közl. 90. pp. 83—102.









Vaccinites archiaci (Munier Chalmas) sérült példánya

Czabalay Lenke*

A *Vaccinites archiaci* (MUN. CHALM.) egy érdekes sérült példánya került elő az ugodi mészkő formáció, hippuriteses-korallós mészkővéből, Sümegről.

Az alsó teknőt két metszetben vizsgáltam, miután első rátekintésre kétséges volt, hogy új genusról vagy fajról vagy csupán sérült példányról van-e szó? A felső teknő alatti metszetben egy harmadik oszlop (redő) kialakulása észlelhető és ez a kép erősen emlékeztet ASTRE Madagaskarból leírt *Tetracionites* genusára. Az új genus vagy faj elképzelés ellen szólt, hogy az alsó teknő sifonális oldalán sérülés nyoma fedezhető fel és a második oszlop (E) alakja is arra utalt, hogy az oszlop sérülés folyamán leszakadt.

Az alsó metszet vizsgálata (I. tábla) feltevésemet igazolta, itt jól látható, hogy a sifonális oldal megsérült, eltört, ebben a vonalban egész sor juvenilis *Praeradiolites* egyed helyezkedik el. A külső fizikai hatásra leszakadt a második oszlop (E), itt még a leszakadt rész is vizsgálható. A saroktaréj eltört és az első oszlop (S) síkban elmozdult.

A sérülést követően az állat képes volt regenerálni teknőjét, ennek eredményét láthatjuk a felső metszetben (II. tábla.)

A saroktaréj újra fejlődött, az első oszlop síkban eltölve maradt. A második oszlop letört részén kis nyúlvány képződött. Az állat redőt képzett a sifonális oldalon, mintegy a sérülést benövesztette és igyekezett eredeti egyensúlyát így helyreállítani. Mint említettem ez a redő emlékeztet a *Tetracionites* genus harmadik oszlopára. A sifonális oldallal szemben jól kivehető, hogy az állat ezt a teknőfalat is megvastagította, feltehetően ezzel is próbálta ellensúlyozni a második oszlop hiányát.

Az alsó metszetben (I. tábla) a *V. archiaci* faj jellemzői jól felismerhetőek: erősen meghajlított saroktaréj (L), széles lekerekített első oszlop és a megnyúlt második oszlop (E).

A fogak (B, N) a saroktaréj és az első oszlop között helyezkednek el, ez csak az alsó metszetben látható.

A *V. archiaci* (MUN. CHALM) fajnak ez a példánya fejlődésének kezdeti állapotában megsérült és a további fejlődés folyamán regenerálódott. A regenerálódási szakaszban a teknő növekedése felgyorsult, ez a sifonális oldalon a ritmicitási szakaszok sűrűsödésében is jelentkezik (II. tábla, 2.).

Táblamagyarázat

I. tábla

1. *Vaccinites archiaci* (MUNIER CHALMAS), 1,5×, alsó keresztmetszet.
2. Ua. a példány. Sifonális oldalnézet, 1 : 1.

II. tábla

1. *Vaccinites archiaci* (MUNIER CHALMAS), 1,5×, Felső keresztmetszet.
2. Ua. oldalnézetben, 1 : 1.

Irodalom

- ASTRE, G. (1931): Existence d'Hippurites dans les terrains sénonien de Madagaskar. Bull. Soc. d'Histoire nat. Toulouse 61, p. 269.
- ASTRE, G. (1938): Redressement et accélération consécutif de croissance chez un Hippurites. B. S. G. F. 5 série, tomus 5, pp. 287—295, fig. 1—6.
- CIRY, R. (1949): Étude géologique d'une partie des provinces Burgos, Palencia, Léon et Aantander. These. p. 1—519, Pl. I—XIII. Carte géol.
- CZABALAY L. (1966): A bakonyi hippuriteszes mészkő faunája. Ősienytani füzetek 5, 1965. május, 21—30.
- CZABALAY L. (1967): A Rudisták paleoökológiája. Ősienytani füzetek, 1969. dec. 1—16.
- CZABALAY, L. (1970): Les biofacies des formations récifales du Crétacé. Acta Geol. Hung. tomus 14, pp. 271—286, fig. 1—3.
- CZABALAY L. (1979): Sümegi senon Hippurites fauna ősienytani vizsgálata. (Kézirat)
- DOUVILLE, H. (1891—97): Études sur les Rudistes. Mém. S. G. F. vol. VI.
- MILOVANOVIC, B. (1938): Orbignyia tetractiniformis nov. sp. iz sredneg masztrichtiena Bacevica (Isztočna Szerbija). Ann. Geol. Penins. Balk. 15. pp. 274—280.
- TUOCAS, A. (1903—4): Études sur la classification et l'évoition des Hippurites. Mém. S. G. F. 30. XI. XII.
- ZAPFD, H. (1937): Paläobiologische Untersuchungen an Hippuriten der nord-alpinen Gosauschichten. Verhandlungen der Zool. Bot. Ges. in Wien. Jahrg. 1936—37. LXXXVI/LXXXVII. Bd. S. 73—124.



1



2

II. tábla — Plate II.



HÍREK, ISMERTETÉSEK

Galli László
(1904–1979.)



A Magyarhoni Földtani Társulat tiszteleti tagját vesztette el GALLI László mérnök 1979 április 6-án bekövetkezett halálával. Társulatunk nem gyakran választ tiszteleti tagot mérnökök közül. Az ő esetében ez a választás kivételes s egyben nagyon jogos volt.

GALLI László általános mérnök a mélyépítésben, talajmechanikában, hidrológiában szerzett magának nevet. A földfelszín képződményeinek tulajdonságaival, viselkedésével foglalkozott tervezések, építkezések során, s hamar rájött, hogy amit a talajmechanika — éppen az ő idejében divatbajött tudomány — talajnak nevez, a meglepően sokféle anyag, amely külső megjelenésében és belső szerkezetében nagyon változatos, különbözőképpen visel el

erőhatásokat, és sokféle kapcsolatba kerülhet a vízzel. Nem elégedett meg a különbségek megállapításával, aminél a mérnök általában megállni szokott. Kereste a talajnak nevezett anyag eredetét, kialakulásának folyamatát, hogy magyarázatot találjon viselkedésének sajátosságaira. Így jutott el először a földtanhoz. Türelmetlen tudásvágygal tanulmányozta a laza közeteket, amelyekkel munkája leggyakrabban találkozott. Igyekezett megismerni a kőzettan és szedimentológia eredményeit, majd a geomorfológia tanait a völgyekről, teraszokról, a folyóvízi üledékképződésről, a felszíni formákról és azok létrejöttéről.

Egy időre elszegődött a Földtani Intézethez is, hogy közvetlen közelről ismerje meg a geológus munkáját, munkaeszközzeit, megfigyelésmódját.

Sokat dolgozott hegy- és dombvidékeinken, még többet az Alföldön. Földrajzi és földtani ismeretei alapján tovább igyekezett arra, hogy a megismert képződményeknek települési rendjét, a település „törvényszerűségeit” kikutassa. Nem önmagáért a megismerésért, az a geográfus és geológus feladata; ő mérnök volt; és a település rendje azért érdekelte, mert ezzel kevesebb feltárásból többet tudott kiolvasni. Egyik harcos ellenzője volt az értelmetlen feltárássűrítésnek olyan területeken, ahol a település rendje kiismerhető, s ezért az értelmesen elhelyezett kevés feltárási pont jobb információt ad, mint a sablonosan telepített sok.

A rétegződések típusainak, törvényszerűségeinek vizsgálata vezette el másodszor is a geológiához. Az alföldi csatornák vezetésénél megfigyelte, hogy vannak sérülékeny pontok, amelyeket magának a csatornafal anyagának vizsgálata nem jelez. A dunai gátak átszakadásának tanulmányozásánál felfigyelt arra, hogy egyes helyeken ismétlődő a gátszakadás. A Tisza medrének, s partvonalának tanulmányozásánál lemélyített fúrásai azt mutatták, hogy a nagy irányváltozások olyan helyen következnek be, ahol a két part anyaga és

felépítése más, ahol valamilyen földtani változás van a felszín szerkezetében.

Ettől kezdve ugyanolyan türelmetlen kíváncsisággal tanulmányozta a felszín fiatal mozgásainak irodalmát, a tektonikai vonalakat. Sürgette az Alföldön dolgozó geológusokat, hogy tanulmányozzák a kérdést, s adjanak tájékoztatást a mérnököknek.

Gyakorlati téren a ma oly gyorsan népszerűsödő mérnökgeológiának hazánkban nem volt lelkesebb és harcosabb művelője GALLI Lászlónál.

Szerencsém volt öt jó negyedszázadon át ismerni, s már érett korában megismerni. Megtanultam tisztelni határtalan tudásvágyát, bámultam nagyszerű megfigyelőképességét, sokoldalúságát, munkabírást. Tiszteletet ébresztett vitakészsége, szenvedélyes ügyszeretete, amely azonban a vitapartner megbecsülésével együtt járt, és ellenségességig sohasem fajult. Ugyanakkor vitáihoz, harcaihoz kereste az együtt gondolkodó partnert, meggyőzni, aktivizálni igyekezett őket, s tanítani a fiatalabbakat. Jó vezető és jó kolléga volt.

Ha a mérnök ideális képét kellene megrajzolnom, a műszakilag jól képzett, s ugyanakkor a természettől kitűnő szemmel és megfigyelőképességgel megáldott embert, aki tapasztalatait fegyelmezetten leszűri az iskola tanításain, de a tanítást lemeríti a tapasztalat mérlegén, akkor GALLI László neve az elsőkké között kerülne papíromra. Ha az örekké tanuló, kísérletező, az érthetlent is érthetővé tenni akaró tudós típusát kellene megrajzolnom, ő akkor is eszembe jutna. De talán elsőnek jelenne meg alakja, ha a társat, barátot, jóra való szövetségest kereső „társas lény” embert kellene megmintáznom, aki kínálja tudását, a barátától gondolatokat, kritikát kér, s nem az egyedülvalóságot tartja eszménynek.

GALLI László 1904. június 3-án született Léván. Apja GALLI László gépészmérnök. A budapesti műegyetemen szerzett általános mérnöki diplomát 1928-ban.

Szocialista Akadémiák együttműködése

A szocialista országok tudományos akadémiái közötti együttműködésnek a „Karbonátos kőzetek és a hozzájuk kapcsolódó kovás kicsapódások” c. téma megoldását célzó, 3.5. sz. munkacsoportja DR. DAN PATRULIUS elnökletével 1979. V. 20—31. között Kolozsvárott és Bukarestben tartotta programadó értekezletét, amelyen Bulgáriát G. CSATALOV, Csehszlovákiát J. MIHALIK, Lengyelországot J. LEFELD és S. KWATKOWSKI, Romániát D. PATRU-

Több magas- és mélyépítő vállalatnál dolgozott, majd két évig tanársegéd volt a Műegyetem geodéziai tanszékén. 1939—49. között saját talajmechanikai laboratóriumot vezetett. Innen hívták be katonának, és 7 hónapot frontszolgálatban töltött.

1949 és 59 között az AMTI-nál, majd a Mélyéptervnél vezette a talajmechanikai és hidrogeológiai, mérnökgeológiai osztályokat. 1959-től a VIZITERV főtechnológusa. Munkássága vízművek telepítése, völgyzárógáták elhelyezése, öntözőcsatornák tervezése, szivárgási problémákra, csúszások mérnökgeológiájára vonatkozott. Előadója volt a Mérnöktoábbképző Intézetnek, és több tanulmánya jelent meg szakfolyóiratokban. Stachanovista oklevelek, kiváló dolgozó kitüntetések, mellett a „Szocialista Munkáért” ismételtén kapott érdemérem jelzi a társadalom elismerését vele szemben és nem utolsósorban a Magyarhoni Földtani Társulat tiszteleti tagsága (1975), amelyet mérnökgeológiai tudományos munkálkodásával és a Társulat Mérnökgeológiai Szakosztályában való munkájával érdemelt ki, és amelyet nagyon megbecsült.

Jelentősebb földtani vonatkozású könyvel, szakcikkekkel. Nagybomb területi talajrétegződésének tájékoztató célokra történő feltárása. Mélyéptud. Szemle. 1951. 1. sz. A dunai és balatonaltoni magaspártok állékonyságának törvényszerűségei. Hídr. Közl. 1952. 11—12. sz. pp. 409—415.

Vízháztartás vizsgálatok alkalmazása a hidrológiában. Hídr. Közl. 1962. 2. sz. pp. 105—107.

Középszakaszerű vízfolyások kialakulása és rendezése. Hídr. Közl. 1963. 5. sz. pp. 368—377.

Kötött talajok minősítése a vízepítésben. Hídr. Közl. 1970. 12. sz. pp. 543—552.

GALLI L.—VITÁLIS GY.: Hegy- és dombvidékek légifényképekkel vízföldtani és műszaki értelmezése. Hídr. Közl. 1972. 10. sz. pp. 419—437.

GALLI L.—VITÁLIS GY.: Síkvidékek és folyóvölgyek légi fényképekkel vízepítési és földtani értelmezése. Hídr. Közlöny 1972. 12. sz. pp. 529—537.

Talajvizsgálatok a víz- és mélyépítésben. Hídr. Közl. 1974. 12. sz. pp. 549—554. és 1975. 1. sz. pp. 8—14. Az árvízvédelem földműveinek állékonysági vizsgálata. Budapest, 1976. OVH. VIZDOK; pp. 256.

A földtan alkalmazása a víz- és mélyépítésben. Budapest. VIZDOK. 1977. p. 404.

DR. RÓNAI András

LIUS és B. POPESCU, a Szovjetuniót R. GHAMBASHIDZE és A. VOZNESENSKY képviselte. Magyar részről alulírott és LEKES György volt jelen. Az angol és orosz nyelvű jegyzőkönyv szerint a résztvevő országoknak az 1980—84. évi tervperiódus folyamán „A geoszinklinálisok és a szegélyező selfek mezozoos és harmadidőszaki karbonáttábláinak kárpáti, mőziai—balkáni és krími—kaukázusi modelljei”-it kellene kidolgozniuk egy rajzokkal, fényképekkel

és rövid magyarázó szövegekkel ellátott szedimentológiai atlasz formájában. Az atlaszt D. PATRULIUS főszerkesztésében (a munkában való előrehaladást rögzítő, évenkénti találkozókön történő, helyszíni bemutatások szüredékeként) 1985-ben a Román Tudományos Akadémia adná ki. A kidolgozni javasolt 15 résztema:

1. A Bihar—Villányi egység középsőtriász platformja.
2. A Bihar—Villányi egység felsőjúra—alsókréta platformja.
3. A Kodru-hegység dachsteini mészkőplatformja.
4. A felsőjúra—alsókréta korú Lesota-platform (a K-i Kárpátok déli részében).
5. A felsőjúra—alsókréta korú mőziai platform.
6. Az Erdélyi-medence és a Dunántúl paleogén karbonát-övel.
7. A Ny-i Kárpátok (Tátrikum, Veporikum, Hronikum és Gömörikum) középsőtriász platformja.
8. A Ny-i Kárpátok felsőtriász platformja.
9. A Magas Tátra felsőjúra—alsókréta platformja.
10. Az Észak-Kaukázus felsőjúra—paleogén platformja.
11. A krími felsőjúra—miocén platform.
12. Transzkaukázia júra, kréta és alsópaleogén platformja.
13. Középdunántúl apti krinoideás platformja.
14. A Bakony hegység gosauí fáciesű karbonát-öve.
15. Mőzia középső- és felsőtriász platformja.

A kidolgozás során szemléltetni kell:

- (a) A karbonát-táblák jelenlegi, valamint feltételezett múltbeli kiterjedését,
- (b) ösföldrajzi fejlődésének menetét,
- (c) korrelált rétegoszlopait,
- (d) harántszelvényeit (szükség esetén palinszasztikusán),
- (e) a rétegek rétegzési módját és belső szerkezetét,
- (f) a mikrofaciések fő típusait, bio- és a terrigén alkotórészeit és ezek százalékarányát,
- (g) a diagén jelenségeket.

A rövid magyarázatoknak tartalmazniuk kell:

(1) a vizsgált karbonát-tábla üledékképződésének és szerkezetalakulásának történetét,

(2) a karbonát-termelődés domborzati, biológiai, hidrodinamikai, tektonikai és klimatikus feltételeire vonatkozó következtetéseket,

(3) a dolomitosodásnak, a tűzkőképződésnek, a karbonátos és evaporitos kőzetek társulásának elsődleges környezeti és diagenetikus feltételekre való visszavezetését,

(4) a cm/1000 évben kifejezett üledékképződési sebességet az ELSEVIER által nemrégiben közreadott időértékek alapján.

A helyszíni bemutatásokkal összekapcsolt évenkénti munkaértekezletek sorrendjére a következő javaslat született:

- 1980: Szovjetunió
- 1981: Magyarország
- 1982: Csehszlovákia
- 1983: Bulgária
- 1984: Lengyelország
- 1985: Német Demokratikus Köztársaság (?)

Ezenek részint a már elkészült munkák kerülésének megvitatására, részint a soron következő feladatokat tűznék ki.

A májusi értekezlettel kapcsolatos, jól szervezett és tanulságos kirándulásokon a román fél részint az észak-erdélyi paleogén karbonátok övezetét, részint a Király-erdő, a Bihar és a Kodru triász és kréta rétegsorait mutatta be.

A fenti felsorolásból megállapítható, hogy Magyarország összesen 6 résztema kidolgozásában érdekelt. A 13. és 14. résztema tisztán hazai vonatkozású. Az 1., 2. és 6. résztema magyar—román, a 7. magyar—szlovák—lengyel kooperációt igényel. A szép és nagyszabású terv megvalósításában való bekapcsolódásunk hathatósan előmozdíthatja a hazai szedimentológiai tevékenység fejlődését.

BALOGH Kálmán

Vándorgyűlés a siker jegyében

Várakozáson felüli érdeklődés kísérte a Magyarhoni Földtani Társulat mecseki vándorgyűlését, mely jó bizonyítéka annak, hogy a helyszíni kiválasztása, a program összeállítása szerencsés volt. A MTE SZ legnagyobb múlttal rendelkező egyesületére mindig az volt a jellemző, hogy rendkívül érzékenyen reagált a társadalomban végbemenő, a gazdasági élet alakulását alapvetően befolyásoló folyamatokra, nem egyszer megelőzve a hivatalos álláspont korrigálását. Ilyen törekvés vezette Társulatunk elnökségét akkor, amikor úgy döntött, hogy 1979. évi vándorgyűlését a mecseki feketekőszénkutatásnak szenteli. A megnyilvánult érdeklődés, a résztvevők nagy száma rendkívüli feladatok elé állította a rendezőket, akik igyekeztek min-

dent megtenni annak érdekében, hogy a program zökkenőmentesen megvalósuljon.

Az utóbbi évek egyik legjelentősebb kutatási eredményét szolgáltatták a Keleti Mecsekben, az ún. Máza dél—Váralja déli területen mélyített fúrások. Bár a Mecseki Szénbányák kezdeményezésére indított kutatások még csak a kezdeti stádiumban vannak — hiszen a terület felderítő szintű megismerése van folyamatban — máris többszáz millió tonna szénvagyon jelenléte vált ismeretessé, kedvező mélységben, vastagsági kifejlődésben és települési viszonyok között. Az egésznek az ad különös népgazdasági jelentőséget, hogy a Mecsekben van hazánk egyetlen kokszzolható kőszénelőfordulása. A kohóipar igényeinek kielégítése, a kokszzén világgpiaci

árának emelkedése, a kereslet növekedése különös hangsúlyt ad ezen nagyértékű hazai energiaforrás megismerésének és feltárásának.

A Mecseki Szénbányák — az 1990-es években — a vele szemben támasztott követelményeknek csak abban az esetben fog tudni maradéktalanul eleget tenni, ha ezen új előfordulás kiaknázására is sor kerül. Ez jónéhány problémát vet fel, melyekkel az elhangzott előadások is foglalkoztak.

A vándorgyűlés rendkívül pozitív vonása, hogy a szakemberek aktív részvételét tudta biztosítani, amit bizonyít, az a tény, hogy az elhangzott 22 előadás 24 szakember szellemi terméke.

Tekintettel, hogy a Vándorgyűlés országos rendezvény, — mely iránt az érdeklődés is országos volt — ezért a legkülönbözőbb munkaterületekről érkezett szakemberek általános tájékoztatását is szolgálták a bevezető előadások, melyek a világgpiaci árrakkal, az energia felhasználás várható alakulásával, a Mecseki Szénbányák bemutatásával, problémáival, feladataival foglalkoztak. Ennek során a jelenlevők megismerkedhettek a bányaföldtani, fűrási és geofizikai tevékenységgel, annak eredményeivel.

Külön előadás foglalkozott a mecseki feketekőszén-bányászat fejlesztési perspektíváival, különös tekintettel a népgazdaság által támasztott fokozódó követelményekre. Ennek kielégítése érdekében nemcsak új üzemek létesítése, hanem a dúsítási technológia korszerűsítésére is szükség van, melynek várható eredményeiről is tájékoztatót kaptak a vándorgyűlésen résztvevő szakemberek.

Ezt követően került sor tulajdonképpen a Máza dél—Váralja déli terület kutatása során nyert új ismeretek bemutatására. Rövid történeti áttekintés után a terület földtani felépítésével, települési, hegység-szerkezeti viszonyaival ismerkedhettünk meg, majd az új kutatófúrások szolgáltatta tudományos és gazdasági eredményekről kaptunk tájékoztatót, melyek egyértelműen bizonyították, hogy a kutatások folytatása indokolt és kívánatos.

A vándorgyűlés második felében a kutatások közvetlen irányításában, kivitelezésében, az anyagvizsgálatok elvégzésében, kiértékelésében közvetlenül résztvevő szakemberek számoltak be tudományos értékű megfigyeléseikről. Ezek közül a karotázsföldtani és palynológiai vizsgálatok vezettek gyakorlati értékű következtetésekre, megállapításokra, bizonyítva azt, hogy a

tudományos értékű megállapítások idővel gyakorlati értékűvé válhatnak. Ilyen megfontolások alapján került napirendre néhány speciális témájú előadás ismertetése.

A Vándorgyűlés keretében a pécsi Bányászati Gyűjtemény megtekintésére is sor került, majd a résztvevők a helyszínen ismerkedhettek meg a folyamatban levő Máza dél—Váralja déli kutatásokkal, tanulmányozhatták az egyik legeredményesebb fűrás rétegsorát.

Anélkül, hogy a Vándorgyűlés jelentőségét külön méltatnánk, meg kell állapítanunk, hogy aktuális és nagyjelentőségű témát tűzött napirendjére. A Máza dél—Váralja déli előfordulás nemcsak rendkívül figyelemre méltó szénvagyonra, kiváló minősége, kedvező dőlésviszonyok és települési mélysége miatt került az érdeklődés középpontjába, hanem azért is, mert szénülsőfoka a bányászati veszélyek (gázkitörés) csökkentmértékű jelentkezését valószínűsíti. Az előfordulásnak külön jelentőséget ad az, hogy területi elhelyezkedése rendkívül szerencsés, mivel külszíni objektumok védelméről nem kell gondoskodni. Mivel a szóbanforgó terület különálló bányauzem(ek) létesítésére alkalmas, ezért a bányászati tervezésnek nincsenek mesterseges korlátai, a legkorszerűbb bánya kialakítására van lehetőség. Ugyanakkor szociálpolitikai jelentősége is figyelmeztet, mivel az új üzem(ek) munkaerővonzási területe lényegében különbözik a meglévő és az 1990-es években még termelő bányauzemek vonzási területétől.

Alapvetően ezek a momentumok irányították a figyelmet a Máza dél—Váralja déli terület kutatására, mozgósították azokat a szellemi kapacitásokat, melyek eredményei a Vándorgyűlésen váltak ismertté. Ugyanakkor nem szabad szó nélkül hagyni azokat az előadásokat sem, amelyek új kutatási lehetőségekre hívták fel a figyelmet. Mind a Bogádmindszent térségében levő karbon rétegsor, mind pedig Ófalu környékén ismert kőszénösszetel kutatása kedvező esetben olyan eredményeket hozhat, mely egy újabb mecseki vándorgyűlés kiinduló témája lehet.

Külön ki kell emelni, hogy a szokatlannak nagy érdeklődés, — mely a szakemberek részéről megnyilvánult — feltétlenül siker. Társulatunk a szakmai közvélemény tájékoztatásával alapvető célkitűzését teljesítette, ugyanakkor a hírközlő szervek érdeklődése és tevékenysége a széles közvélemény tájékoztatását is eredményezte.

Kovács Endre

„Korszerű ásványtani-geokémiai anyagvizsgáló módszerek”
c. ankét 1979. okt. 26—27-én Veszprémben

A veszprémi várkerület legszebb helyén, egy szemet-lelket gyönyörködtetően újja varázsolt ódon palotában, — mely két év óta a Magyar Tudományos Akadémia Veszprémi Bizottságának székháza — rendezte meg a címben megadott témában az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály a Közép- és Észak-dunántúli Szervezettel közös kétnapos ankétját.

Az ankétan elhangzott előadások valóban olyan korszerű módszerektől számoltak be, melyek bevezetése hazánkban nem régen történt meg, sőt olyanokról is, melyeknek kifejlesztése még csak most van folyamatban. 14 előadást (közülük 3 poszter előadás volt) hallgathattunk meg és meggyőződhattünk arról, hogy a hazai földtani anyagvizsgálat kilépni készül a megszokott régi korlátok közül és reményünk lehet arra, hogy a korszerűbb földtani kutatás sokirányú, új típusú anyagvizsgálati információkra támaszkodhat.

Meglepően sokan vettek részt az ankétan (90 fő). Érdekes volt megfigyelni a hallgatóság összetételét. A legidősebb korszaktól a legfiatalabbakig képviselve voltak. A padosorokban nemcsak anyagvizsgálattal foglalkozó szakembereket láttunk, hanem fiatalabb terepi geológusokat is. Ez így helyes, mert ha úgy tekintjük az ilyenféle ankétot, mint egy bemutatkozó felvonulást, mint egy árumita-vásárt, akkor ennek csak úgy van értelme, ha sikerül a felhasználókat is a bemutatóra behívni, az érdeklődésüket az új módszerekre felhívni és arra ösztönözni őket, hogy saját jövőbeli problémáik megoldásánál az új eljárások sokoldalú új többletinformációit is igénybe vegyék.

Dicséret illeti a szakosztály vezetőségét a rendezésért. Az anyagvizsgálat területén sok hasonló kezdeményezés lenne kívánatos.

VOGL MÁRIA

A KBGA Szedimentológiai Bizottságának 1979. évi ülése
(Pribor, Csehszlovákia, 1979. szept. 30—október 5.)

Az észak-csehországi kisvárosban, (Sigmund FREUD szülővárosa) tartott ülésen a vendéglátókon kívül Lengyelország, Románia és Szovjetunió képviselői vettek részt. Magyarországot DR. HAAS János és e sorok írója képviselték.

Az ülészak során a bizottság meghallgatta A. SLACZKA (Lengyelország) főszerkesztő tájékoztatóját a szerkesztés alatt álló paleotranszport térképekről. A jelenlegi állapot a következő: nyomtatásban megjelent az első sorozat (títon-apti); kézirat formában leszerkesztve, nyomtatásra vár a második sorozat (felsőkréta); hiányos kézirat formájában a főszerkesztőnél végső nyomda alá rendezésre vár a paleogén. A második sorozat kiadását a készletti, hogy anyagi okokra hivatkozva, a Lengyel Földtani Intézet nem vállalta a további közreadást. A bizottság tagjai felkérték a főszerkesztőt, hogy ismételten vegye fel a kapcsolatot a Lengyel Földtani Intézettel és próbálja meg e negatív döntés módosítását elérni. Ha ez nem sikerül, végső megoldásként a bizottság javasolta a magyarázó szöveg folyóiratban való publikálását (Acta Polonica) lekicsinyítve, nem színes nyomással készült térképekkel. A bizottság szorgalmazza, hogy a már elkészült első sorozat és a leszerkesztett má-

sodik sorozat lapjai szerepeljenek a párizsi 26. Geológiai Világkongresszus alkalmával rendezendő GEOEXPO '80 kiállításon.

TKACSKO akadémiкус (Szovjetunió), a bizottság elnöke javaslata alapján, a Bizottság úgy határozott, hogy tervbe veszi egy „A Kárpát—Balkán terület flis és mollassz képződményeinek litológiai és szedimentológiai sajátosságai és fejlődési törvényszerűségei” c. monográfia összeállítását. A monográfia tematikáját a bizottság megbízásából a szovjet fél készíti el.

A bizottság a korábbi és jelen ülésen megtárgyaltak alapján tervbe vette egy neogén litofációs és ősföldrajzi térképsorozat szerkesztését, a mellékelt jegyzőkönyvben rögzített bontásban. A bizottság felkérte a magyar felet, hogy dolgozza ki és a jövő évi ülészak előtt a tagországoknak küldje szét a térképek jelkules tervezetét, továbbá vizsgálja meg annak lehetőségét, hogy a neogén térképek magyar főszerkesztő vezetésével készüljenek.

A bizottsági ülést tárgyszerű, baráti légkör jellemezte. A hivatalos ülésen kívül alkalmunk nyílt a környék flis és nem flis jellegű jura—kréta képződményeinek terepi tanulmányozására és egyes genetikai kérdések helyszíni megvitatására.

DR. BÉRCZI István

Kitüntetések

A MTESZ Csongrád Megyei Szervezetének vezetősége 1979. szeptember 29-i jubileumi választmányi ülésén dr. Mezösi József tagtársunkat, Társulatunk Alföldi Területi Szervezetének volt titkárákat, aktív

társadalmi munkája elismeréseképpen Megyei Emlékéremmel tüntette ki. A kitüntetéshez elnökségünk az egész tagság nevében szeretettel gratulál.

* * *

RAMDOHR, P.—STRUNZ, H.: *Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie*. 16. Auflage. F. Enke Stuttgart, 1978.

A mineralógiai szakirodalom jelentős könyvsikerének mondható, hogy a „KLOCKMANN” legutóbbi 15. kiadása után alig egy évtized múltával újabb átdolgozásban, korrekciókkal, bővítésekkel elérkezett 16. kiadásához. A nagy kelendőség részint a fenti két nemzetközi tekintélyű szerző kiváló együttműködésével, munkájuk tematikus egybeötözésével magyarázható, ezen felül pedig azzal, hogy a ma már alig áttekinthető, szinte gigantikus méretekre duzzadt ismeretanyag didaktikus tömörítése, beosztása és tárgyalásmódja ezúttal is mindkettőjüknek mintaszerűen sikerült, s a mű a német nyelvű tankönyvek közt ma vitathatatlanul a leghasználatosabb kiadványok közé tartozik.

A 876 oldalas mű tipográfiájában, tagolásában az előzőhöz képest alig változott, sőt terjedelme is az átdolgozás után mindössze 50 oldallal bővült.

A könyv részletesebb taglalásáról, az anyag két fő részre, ezen belül fejezetekre osztásának koncepciójáról korábbi kiadás recenziójában (Földt. Közl., 98. p. 305.) bővebben szó esett. — Ez alkalommal tehát csak a leglényegesebb változtatásokra, ill. korszerűsítésekre hívjuk fel a figyelmet. Közülük említhető, hogy a kristálytani rész rácsgeometriai fejezetében kiegészítésként beiktatja — új ábrák kíséretében — az öt planáris translációs csoportot, amelyek a translációs periódusok hossza és iránya variálásával állnak elő (P₂, P₂mm, C₂mm, P₆mm és P₄mm), ugyanide áttekintő táblázat is készült a diszkontinuum szimmetriatengely variációiról és a szimmetriasík-típusokról. — Újdonság a kristályfizika fejezetén belül a *kristályoptika* átdolgozása, ill. új, korszerű továbbfejlesztő tárgyalásmódja. A rövid bevezető áttekintés a fényelméletekről, a kristályoptika elméleti alapjairól a szakismeret-szerző újszerű előkészítését célozza. Ezt követi a rendkívül didaktikus taglalás: az optikai „osztályok” bevezetése, s ezen belül az egyes kategóriák: izotróp, anizotróp, egytengelyű, kéttengelyű kristályok jellemzése, amihez új táblázatok és ábrák

csatlakoznak, egyben mintaszerű egyszerűsítésekre kerül sor. — Közvetlenül ide került az optikai aktivitás jelenségcsoportja új példákkal, ábrákkal. Ezután az ismeret elmélyítést célzó, de különállóan tárgyalható „vonatkozási” felületek (indikatrix, indexfelület, sugárfelület, normálfelület) tárgyalása következik. Végül az optika konkrét alkalmazása, a gyakorlati megfigyelések, vizsgáló módszerek kiváló bemutatásával fejeződik be a főszakasz. Szerzőjét nyilvánvalóan több évtizedes professzori működése alatt szerzett tapasztalatok készítették arra, hogy a mineralógia tárgykörének eme sarkalatos alapismeretét, a kristályoptikát valami új módszerrel és szemlélettel vonzóbbá tegye és az elsajátítást megkönnyítő didaktikai fogásokat alkalmazzon. A sablontól eltérő új, ötletes didaktikai megoldás vonatkozik a kristálytan egyéb fejezeteire is. Ha szükséges volt, a mai kívánalmaknak megfelelő bővítések jelzik a korszerűsége törekvést (pl. a Fedorov-, az integrációs és a fűthető tárgyasztal), új kisebb fejezetek szólnak az optikai anomáliák jelenségéről, a feszültségi kettőtörésről, az alaki kettőtörés és szerkezet viszonyáról. Beillesztett ismeret továbbá a kristály színe és színezettsége kapcsán első ízben magyarázott „chatoyance” és aszterizmus jelensége, s az irizálás, opalizálás újabb vizsgálatainak eredménye is.

A könyv második főrésze a „Mineralkunde” mindjárt bevezető szakaszában lényeges kiegészítésekkel gyarapodott. A kozmokémiai-geokémiai és petrológiai alapok kapcsán új címszó alatt a *meteoritokról*, valamint a *holdkőzetekről* korszerű és összefoglaló ismeretek gazdagítják a kiadványt.

Az ásványképződés és a földkéreg közei ismeretében a magmás kőzetek klaszifikálása és megnevezése a IUGS (Nemzetközi Földtud. Unió) Montreálban (1972) és Sydneyben (1976) elfogadott ajánlásaihoz igazodik; a metamorfotok körében is hasonló korszerűsítés történt.

Az ásványrendszertan az előző kiadásokból is alkalmazott szisztematikai csoportosítást és fajfelsorolást követi. Az alapelvekben nincsen változás, bár véleményük szerint, ha kristálykémiai és geokémiai kí-

vánalmakat kívánunk a rendszerezésnél érvényesíteni, a hazai oktatásban bevezetett alapelvek korszerűbbnek mondhatók. — Ettől eltekintve a leíró rész 650, az IMA (Nemzetk. Mineral. Assoc.) által elfogadott új ásványfajjal gazdagodott és az egész rendszeres részben a korrekciók, kiegészítések, s egyéb változtatások együttes száma sok ezerre tehető. Ez a számbeli-tartalmi gyarapodás lényegileg a magyarszeres vizsgálatok szükségszerű következménye.

Összesítésül: az új átdolgozás a KLOCKMANN-könyv eddigi nagy tekintélyét még tovább növelte. A mű enciklopédikus jellege, szerzőik széles tárgykörü tematikája szinte túlnő a tankönyvi kereteken, viszont mindenképpen öregbíti a kiadvány eddigi nagy népszerűségét.

SZTRÓKAY

DR. KLEB Béla: Eger építésföldtani térképsorozata. Kiadta a Központi Földtani Hivatal és Eger város Tanácsa. Budapest 1978. 36 tizezres színes térkép 81 × 57 cm. Észlelési Magyarazó Eger 1 : 10 000-es építésföldtani térképsorozatához VIZDOK Budapest. 1976. Eger-Felnémet, 298 p.; Eger-Belváros, 757 p.; Eger-Lajosváros 521 p.

A magyar földtani irodalom jelentős úttörő munkával gazdagodott az elmúlt évben. Megjelent Eger város építésföldtani térképsorozata három egyenként 12 térképlapból álló sorozatban és kiadták hozzá nyomtatásban a térképezés során mélyített feltárások és megfigyelések, valamint az előző munkálatok anyagából begyűjtött fúrási, feltárási és anyagvizsgálati adatokat három testes kötetben.

A hatvanas években több városunkban megindult építésföldtani térképezés eredményei elsőként Eger városáról kerültek nyomtatásban kiadásra és bár e munkálatok központi irányítás alatt készültek, az egeri atlasz és a hozzá csatlakozó magyarazó kötetek úttörő vállalkozásnak bizonyulnak.

A munkálatokat a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani tanszékén DR. KLEB Béla egyetemi adjunktus vezette, az ő munkája a térképek szerkesztése és az észlelési magyarazók összeállítása is. A feltáró és anyagvizsgáló munkában közreműködött a Nógrádi Szénbányák Földtani és Földmérő Irodája és a Földtani Intézet Észak-magyarországi Területi Szolgálat. A felszínalaktani térképek a MTA Földrajztudományi Kutató Intézetében készültek.

Eger város tanácsa és főmérnöke első volt a vidéki városok között a térképezés kezdeményezésében és végig hathatós segítségével. A munkát számos városi és országos intézmény, vállalat támogatta.

A munkálatok megbízója és részben finanszírozója, a Központi Földtani Hivatal, amely 1971-ben irányelveket dolgozott ki a több városban folyó térképezés egyöntetűségének biztosítására.

A közös irányelvek mellett minden város sajátos földtani helyzetét és viszonyait valamint igényeit is figyelembe vették a térképezők, ezért a készülő és elkészült munkák önálló művek, nem tagjai egy azonos sorozatnak.

Az irányelvek az atlasz-szerű térképki-dolgozást írják elő. Ez azt jelenti, hogy a tervezés és építés szempontjából fontos földtani viszonyokat nem egyetlen, vagy néhány térképlapon ábrázolják, hanem egy térképsorozaton vagyis az egyes térképszelvényekről atlaszok készülnek.

A város területét 3 térképszelvényen ábrázolták. Minden térképszelvényről a következő térképvázlatok készültek:

1. Feltárási és műszaki állapot térkép
2. Felszínalaktani és lejtőállapot térkép
3. Felszíni földtani képződmények
4. Vízföldtani és észlelési térkép
5. A talajvíztükör nyugalmi szintje a felszín alatt
6. A talajvíztükör helyezte a tenger szintje felett
7. A talajvíz oldott anyag tartalma
8. Kőzetkifejlődés és alapozási adottság 0—1,5 m mélységközben
9. Kőzetkifejlődés és alapozási adottság 1,5—3,5 m mélységközben
10. Kőzetkifejlődés és alapozási adottság 3,5—5,5 m mélységközben
11. Kőzetkifejlődés és alapozási adottság 5,5—10,0 m mélységközben
12. Építéstervezési és gazdaságföldtani térkép.

A feltárás térkép (1.) jelöli a feltárási és észlelési helyeket, minősítve azokat az elvégzett talajmechanikai, földtani, vízföldtani vizsgálatok szerint. Színezés mutatja a terület beépítettségét és lakóterület jellegét és állapotát, továbbá a funkcionális körzeteket (ipari, mezőgazdasági terület) és a közművesítést. Fontos és különös jelzés a térképen a pincebeszakadásokból eredő épületkárok helymegjelölése. E térképek a helyi körülményekhez igazodóan sokoldalú információkat adnak.

A felszínalaktani térkép (2) a geomorfológiai formákat, lejtőkategóriákat ábrázolja az MTA Földrajzkutató Intézetének szerkesztésében. A 3. sz. térképlap a szokványos földtani térkép a felszíni földtani képződményekkel. A 10 000-es léptékhez

képeket kissé levegősnek látszik, de kiegészítik azt az alapozási térképek. A vízföldtani észlelési térkép (4.) ábrázolja a felszíni vízfolyásokat, forrásokat, kutakat, vízmegfigyelő helyeket, alapszinezéssel a közművesített területeket. További 3 vízföldtani térkép (5—6—7) a felszínalatti talajvíztükör átlagos mélységét; a talajvíztükör abszolút magasságát és a felszín borító képződmények vízáteresztő-képességét, a vízminták kémiai elemzési eredményeit ábrázolja. Részletes, jó színválasztású térképek, elég gazdag megfigyelési pontra támaszkodnak. Négy következő térképlap (8—9—10—11) az alapozási tulajdonságokat vizsgálja 0—1,5 m; 1,5—3,5 m; 3,5—5,5 m; 5,5—10,0 m mélységközökben. Szerepel rajtuk a képződmények teherbírása, törőszilárdsága, a közettípusok és azoknak fejtési osztályokba sorolása. Merész kísérlet e lapokon a felszíni réteg vastagságának és az alatta fekvő második rétegnek színekkel és sraffal való ábrázolása. Az építész tervezési és gazdaságföldtani (12.) térkép az építés szempontjából kedvező és kedvezőtlen rayonokat mutatja, különös súlyt fektetve az aláiregelt területekre, a közetbe vágott pincék, földalatti járatokra. Végül ábrázolja a térkép az építési ásványi anyagok lelőhelyeit és a kedvezőtlen elhelyezési személtérakó helyeket.

A térképatlaszt megelőzően jelent meg három testes kötet az észlelési magyarázókkal. Ezek tartalmazzák a talajmechanikai kézi fúrások és gépi fúrások rétegsorait, anyagvizsgálati eredményeit, a feltárások és árkolások adatait, a kutak és források valamint a felszíni vizek mért és vizsgált adatait, a közetbe vágott pincék adatait és megismert épület- és útkárokat.

A kötetek összeállításában közreműködött DR. BILDÓ GÁBOR, DR. KERTÉSZ PÁL, DR. TÖRÖK ENDRE, KÉRI JÁNOS, KISS JUDIT, MAREK ISTVÁN és a DR. MEISEL JÁNOS professzor vezetése alatt álló tanszék sok más dolgozója.

Az atlaszműről összefoglalóan azt kell megállapítani, hogy különös gondnal, széleskörű adatgyűjtéssel és elemzéssel készült, ábrázolástechnikailag jól megoldott munka.

A gondosság mind a gyűjtött adatok körére, mind azok részletességére és megbízhatóságára, mind a speciális helyi viszonyokra való különös figyelemre vonatkozik. A három magyarázó kötet jól rendezett tárháza a hatalmas anyaggyűjteménynek, önmagukban is kiválóan használható kézikönyvek. Nagy gyakorlati haszna mellett kutatói tudományos szempontból is értékes a közel 6 ezer feltárási és észlelő hely százazres nagyságrendet felölelő adata.

Részletes bírálatként a következőkre hívjuk fel a figyelmet. A 10 000-es méret, amennyire indokolt az adatokkal bíró területeken, annyira pazarló a három lapterület nagyobb részén. Ezért helyes a felnémeti lapon a térképezett területnek a lapterület egy részére való korlátozása és a többi rész jelkulccsal és egyéb adatokkal való kitöltése. A felszíni földtani térképen érezni leginkább, hogy az adatanyag a léptékhez viszonyítva kevés és nagyon egyenetlen eloszlású. A talajvíztükör mélységét ábrázoló térképek rövid megfigyelési időre vonatkoznak. Sajnos a területen nincs hosszú ideje észlelt hálózat. A térképek mérlegetésénél, hasznosításánál ezzel számolni kell. Az Eger patak vízállásának 6 éves görbéje segít a talajvíz többéves periódusú változásainak megítélésében is, bár tudjuk, hogy e téren a legkisebb vízjárás periódus is 14—16 éves. A térképezők tudatában voltak a vízjárás fontosságának és a hiányos adatok megszerzésére észlelő kutakat és pincei vízmércéket állítottak fel. A talajvíztükör abszolút helyzetét ábrázoló lapok melléktérképein az áteresztőképesség megállapításának módját és valamilyen mérőszámot is jó lett volna megadni. A talajvízkémia ábrázolási módja bevált. A térképek jó áttekintést adnak mind a sókoncentrációról, mind a víz kémiai típusáról. Az alapozási adottságokat ábrázoló térképlapok azzal, hogy két réteg köztetani viszonyait és teherbírását, valamint törőszilárdságát igyekeznek egy lapon ábrázolni, komplikáltak és nehezen olvashatóak. Minthogy négy közelfelszíni mélységi horizontról van külön-külön térkép, ezt a két réteges ábrázolást egyiken-egyiken elengedhetőnek tartottam volna. Tisztán technikailag is zavaró a kép, mert a különböző színű sraffok az alapszíneken más és más eredő színt adnak, tehát a jelkulcsban nem szereplő színek vannak a térképen. A nemzetközi mérnökgeológiai irodalomban számtalan példája van annak, hogy a térképezés két vagy három egymás alatti réteg ábrázolását egy lapon próbálják megoldani. Sikeres megoldás azonban mindmáig nincsen.

Az alapozási térképek ábrázolják Eger város nagyfontosságú építési problémát jelentő pincéit, alagútjait, aláiregelt helyeit. Ezeknek feltérképezése az egész munka egyik legfontosabb, de legnehezebb feladata volt. A kiadott atlaszban ábrázolt adatokon túl elkészült a pincerendszer 1 : 200 és 1 : 500 méretű térképsorozata is mintegy 90 km hosszan, ez a felvétel egyik legfontosabb eredménye. A szintetizáló zónatérkép, ítéletem szerint, jó összefoglalás. A színezéssel a lényegre törő s bár sokhelyt kissé üresnek látszik, az álta-

lános benyomás, amit ad, helyesen tájékoztat.

Az atlasz mű beígéri és a szerző 1978 végén teljesítette az ígéretet, hogy a város alatti üregek településtörténeti és építész-földtani vizsgálata alapján összefoglaló tanulmányt jelentet meg. Ez a tanulmány nagyon szép kiállítású kötetben Eger múltja a jelenben címmel Budapesten az Állami Nyomda nyomásában jelent meg sok képpel, rajzzal, térképvázlattal és bő angol nyelvű rezümével. E kötet mindenképpen külön és többoldalú méltatást kíván. E helyt csak arra szorítkozunk, hogy felhívjuk a figyelmet a térképező munka során készült művelődés- és gazdaságtörténeti tanulmányra, amely az őskori telepektől a népvándorlás korán át a város középkori, újkori és jelenkori életét tekinti át az építkezések tükrében.

Összefoglalásul megállapíthatjuk, hogy a felvételezők, adatgyűjtők, feldolgozók, szerkesztők igen nagy és sikeres munkát végeztek és eredményeiket haladék nélkül közrebocsájtották.

Kívánjuk, hogy a város hasznát lássa ennek az általa is komolyan támogatott vállalkozásnak.

RÓNAI András

HORUSITZKY Ferenc: Alsó miocén vita-kérdések. Sajtó alá rendezte és szerkesztette BODA Jenő. 245 old., 40 ábra, 64 táblázat, 3 melléklet. Budapest 1979. (Akadémiai Kiadó; ára 64.— Ft)

Könyvek ismertetésében régi szabály — s eddig mindig tartottam is magam ahhoz, — hogy ne azt bíráljuk, ami nincs benne a szövegben. Mégis, amikor HORUSITZKY Ferenc — halála után 8 évvel megjelent — könyvét ismertetem, éppen olyan kifogást kell elsőként fölemlítenem, ami arra vonatkozik, ami a könyvben nem található. Ez pedig az a tény, hogy az 1979-ben megjelent könyv a földtudományi szemléletnek a 60-as években megindult óriási arányú átalakulását már nem veszi számba. Természetesen nem is veheti számba, hiszen a halál a kéziratot a szerző 1971-ben (nem 1970-ben!) bekövetkezett elhunytával szakította félbe. Irodalomjegyzékében szerepel ugyan néhány, a 60-as évek második felében megjelent munka is. Ezek azonban többnyire csak helyi adatok közlői s nem foglalkoznak elvi kérdésekkel. Az egyébként elég bőséges irodalomjegyzék eléggé tanúsítja, hogy HORUSITZKY Ferenc a lehető legtágabb határok között igyekezett a számára hozzáférhető irodalmat felhasználni. Hogy a nagy és értékes munka megjelenésekor

most mégis az említett hiányérzet jelentkezik, annak nyilvánvaló oka: a kézirat kénszerű befejeződése és a könyv megjelenése között eltelt 8—9 év. Kétségtelen, hogy ma semmiféle természettudományi munka nem engedheti meg magának az ilyen elkésett megjelenés fényűzését.

Az ennyire hosszú „átfutási idő” ugyanis egyáltalában nem szolgálja a munka érési folyamatát, hanem kizárólag a kiadói és nyomdai hercehurcából, huzavonából áll. A jelen esetben az elárvult kézirat szerkesztése, nyomdai előkészítése kétségtelenül nagyon időigényes munka volt. Ezt BODA Jenő páratlan munkabírással és szorgalommal végezte el. Azt hiszem, erre valóban csak az elhunyt iránt érzett szeretete, tanítványi ragaszkodása és tisztelete adta az erőt és kitartást. Ma talán már BODA Jenő sem tudja pontosan, hogy 2 vagy 4 évig dolgozott-e igen nagy időáldozattal e munkán. Mindenképpen azonban még 5-6 év az a további „átfutási idő”, ami, mint minden késés, most is hátrányos indítja útnak HORUSITZKY Ferenc munkáját. (THENIUS professzortól Bécsből néhány évvel ezelőtt kaptam egyszer karácsony körül egy könyvet, amelynek előszavát ugyanazon év márciusában keltezte. Ugyanennyi időre volt szüksége egy tanulmánynak is ahhoz, hogy a szerkesztőségbe történt érkezésétől egy jelentős olasz szakfolyóiratban napvilágot lásson.) Nyelvi elzártságunk miatt már amúgy is hátrányos helyzetű szakirodalmunknak a hosszú elfeketés sohasem volt hasznára — s ez alkalommal sem.

Az „Alsó miocén vitakérdések” HORUSITZKY Ferencnek régi, kedves témája. A kérdések megoldásának módszerét ugyancsak hosszú éveken át alakította ki. E módszert a Bevezetés címe tükrözi: Diasztrófizmus—biosztratigráfia.

Kutatói munkájának kezdetétől fogva érdekelték a földtörténeti határkérdések. Párizs ösztöndíjas idejéből is ilyen tárgyú munka kéziratával tért haza. Tulajdonképpen egész munkásságán át érezhető vezérlő fonálként ez a tárgykör, amelyről vitázni: életének egyik nagy szenvedélye volt.

„A földtörténeti változások a földkéreg különböző rendű és rangú alak-, helyzet- és szerkezetváltozásaihoz kapcsolódnak, esetleges kozmikus hatások mellett. Mindezeknek a hatásoknak és az általuk kiváltott jelenségeknek és folyamatoknak az összességét foglaljuk a disztrófizmus fogalomkörébe”.

Ezt a tkp. már 1933-ban megjelent dolgozatában hangoztatott fölfogást ebben a könyvében tovább fejleszté: izo- és heterodiasztrófikus övekkel különböztet meg,

Előbbiekben egyidejű és egyértelmű kéregmozgások mennek végbe, amelyek azonos okra vezethetők vissza. A heterodiasztrofikus övekben „az előbbiekhez képest már ellenmozgások is történhetnek”. Vannak még anadiasztrofikus mozgású területek is. Úi. előfordulhat, hogy „nagyszerkezeti és geomechanikailag eltérő helyzetű területek — ha nem is közvetlenül azonos hatások következtében — történetesen mégis az izodiasztrofikus övek mozgásaival azonos mozgástendenciákat árulnak el”. Végül pedig „nagyban és egészében izodiasztrofikus területeken belül is találkozhatunk helyi jellegű ellenmozgásokkal... Ezeket a helyi jelenségeket... paradiasztrofikus mozgásokként kezelhetjük.”

HORUSITZKY könyvének és egész felfogásának értéke annak a fölismerésnek a hangsúlyozása, hogy a földtörténeti határok megvonását elsősorban az „izodiasztrofikus öveken” belül kell keresztülvinnünk. A meghatározások maguk azonban már logikájukban utalnak azokra a nehézségekre, amelyek épen úgy a diasztrofikus módszer „kronológiai értékelésének korlátaira” utalnak, amint azt HORUSITZKY a faunaelemekkel kapcsolatban hangoztatja. „Az idő bélyegének hiánya és a szinkronizmus bizonytalansága nem áll fenn, ha a STILLE-féle elvek... alkalmazhatóságát vesszük figyelembe.” Magam is vallom az orogenetikai egyidejűség törvényének érvényességét. De az egyidejűség igazolása — nem történhetik egyedül a diasztrofikus folyamat megállapításával. Bevezetésének — egész munkája elvi szempontból leglényegesebb részének — végén maga is utal erre, amikor azt írja, „hogy a diasztrofikus és paleontológiai módszer szembeállításuk voltaképpen erőltetett”, mert „a sztratigráfiai gondolkodás korántsem „szillogisztikus”, hanem kifejezetten dialektikus.”

A könyv következő fejezete (p. 17—22.) „Az akvitáni emelet alapkérdései” címet viseli. HORUSITZKY Ferenc 3 alapkérdés köré csoportosítja a lényegét:

- „1. Az emelet meghatározása és típusprofilja
2. Az emelet helye a földtörténeti skálában, elhatárolódása és tagolódása
3. Az emelet önállóságának (individualitásának) kérdései”.

Úgy gondolom, hogy ezzel a csoportosítással logikailag mindenki egyetérthet. Ugyancsak tökéletes az emelet meghatározására vonatkozó adatközlés, bár itt hiányolható, hogy az irodalomjegyzékben nem találjuk CSÉFREGHYÉ MEZNERICS ILONA a Földtani Közlöny 92. kötetében az azonos témakörből írt elvi jellegű dolgozata idézetét.

A 2. alapkérdés megválaszolásában már találkozunk olyan megállapításokkal, amelyeket szívesen olvasnánk vagy pontosabban megválaszolva, vagy a bizonytalanság beismerésével. A tengeri neogén faunákkal kapcsolatban írja: „Ezek új elemeit a miocént bevezető első tengeri transzgresszió aktívan hozta magával s ezért ezek az időmozzanat rögzítésére alkalmasabbak” (ti. mint az emlősök). Honnan „hozódtak”? S vajon már ott is, ahonnan az első miocén transzgresszió hozta őket, már akvitániai jellegűek voltak?

Az emelet önállóságát illetően F. CATZIGRAS nézetét vallja: az akvitániai emelet önálló emelet a stampi és a burdigalai emelet között.

A könyv további része (23—199. o.) végeredményben 3 nagy fejezetet foglal magában: a nyugat-európai (23—49. o.), a Duna-medencebeli (51—85. o.) és a magyarországi (87—199. o.) akvitániai képződmények tárgyalását. E fejezetekben a szerző hatalmas mennyiségű anyagot dolgozott föl. Ennek a földolgozásnak egyik nagy erénye, hogy a szerző — diasztrofikus elgondolásának megfelelően — egységes szemlélettel igyekszik az egyes területek képződményeit egymással összehasonlítani. Az emeletek ábrázolásához „összevont diasztrofikus szelvényeket” használ. Ezeknek megszerkesztésével szemléletesen mutatja be az üledékképződés ciklikusának lefolyását. „Az egyes képződmények... a „kronodiasztrofikus” földtörténeti tagolási rendszerben is könnyen elhelyezhetőek”. A 34 oldalas Függelékben (Összehasonlító faunátáblázat) pedig a tárgyalt területegységek faunaelemait találjuk meg. Még pedig elsősorban a puhatestűeket s azonkívül néhány rák- és tuskésbőrű-fajt.

A faunák elemzésében HORUSITZKY természetesen a puhatestűekkel, köztük a kagylókkal és csigákkal foglalkozik részletesen, de következtet más csoportok, főleg a *Foraminiferida* rend alakjai alapján is. Így a SCHINDEWOLF-féle ortho- és parachronologia megkülönböztetése természetesen figyelmen kívül marad. A különböző csoportok alapján történő elemzések viszont „hajlékonyabb” értékelést tesznek lehetővé.

A feldolgozott, tekintetbe vett és közölt anyag óriási mennyiségű; mindenképpen igazolja HORUSITZKY-nak azt a törekvését, hogy lehetőleg teljeset és tökéleteset nyújtson. Az óriási mennyiségű anyag azonban nem azonos minőségű részekből tevődik össze. Ez az ellentmondás egyrészt az őslénytani módszerek különbözőségéből adódik (l. BOGSCH Földt. Közl. 87.), másrészt pedig abból, hogy a különböző módszerekkel nyert adatokat az adatok feldolgo-

zói kénytelenek azonos értékűekként tekinteni.

HORUSITZKY sem tehetett mást, mint amit minden hasonló jellegű munka szerzője is szükségszerűen tesz: az irodalomban közölt iraulistikát (l. GÉCZY Földt. Köz. 105.) adatait használta föl elemzéseinek kiindulási pontjaként. Ha meggondoljuk, hogy pl. egy 1890-ből (vagy még korábbi évből) idézett faunalista mai átdolgozás, ha úgy tetszik: „korszerűsítés” után, mennyire másképpen fest, nyilvánvalóvá válik, mennyire reménytelenek a megbízható összehasonlítás lehetőségei. Csak egy példát említek ennek szemléltetésére. A könyvben *Plebecula ramondi* (pl. p. 20.), *Helix (Plebecula) ramondi* (pl. p. 87.) és *Helix ramondi* (pl. p. 29.) szerepel. Ha újabb keletű kézikönyvet (WENZ—ZILCH 1960, p. 678.) veszünk elő, kiderül, hogy a *Plebecula* a *Helicidae* család *Actinella* genusának egyik subgenusa, amely csak a pleisztocéntól kezdve él maig is. Tehát nemcsak nevezéktani változásról, hanem taxionómiai átértékelésről is szó van.

Ezzel a példával korántsem a biochronologiai módszer zavarosságát szeretném bemutatni, hanem éppen azt igazolni, hogy az ilyen természetű kutatás mennyire széleskörű és fáradságos vizsgálatot igényel. Nyilván, éppen ez a nagyon fáradságos és sok körültekintést megkívánó munka az egyik fő oka az óslénytani irányban mutató népszerűtlenségnek. Majdnem lehetetlen ugyanis, hogy a szerzőnek egyenlő értékű, azonos szemlélettel földolgozott anyag álljon rendelkezésére. Elég itt, egyebek közt, arra a sok tisztázatlan kérdésre utalnunk, amelyek az óslénytani a fajfoglalommal kapcsolatban merülnek föl (BOGSCH, Ósl. Viták 3.) Ez a kérdés a meghatározásban a különböző szerzőknél különböző módon jelentkezik s hozzájárul ahhoz, hogy az anyag értékelésében (tágabban vagy szűkebben értelmezett fajfoglalom stb.) eltérések lépjenek föl. Milyen mások a gazdag összehasonlító anyag alapján végzett meghatározások, mint azok, amelyeket csak könyvek alapján tettünk!

Az óslénytani nomenklaturái és taxionómiai nehézségei mellett a sztratigráfiai nevezéktan — nálunk most lassan, úgy látszik, tisztulni kezd — kérdései is sok nehézséget okoznak az ilyen elemző jellegű tanulmányokban. A rétegtani nevezéktan használatában a szerző következetlen. Ebben — sajnos — csak az általános szokást követi. Stampi, stampien, stampikum s az ehhez hasonló megjelölések váltakozva előforduló szóalakok. Legkevésbé szerencsésnek tartom az „akvitáni” írásmódot (aquitaniai helyett), mert a földrajzi nevek „magyaros” átírásával — ami az utolsó néhány

évtizedben lett nálunk rossz szokássá — még értelmetlenebbé tesszük szövegünket. Ugyanígy szerencsétlennek tartom az ósmaradványok nevéből magyarosan alkotott és írt jelzői alakokat. Ezek az idegen nyelvekből való fordítás folyamán még meg is hibásodnak. Ilyen pl. az „asztériás mészkő” asteriasos mészkő helyett (mészkő, amelyben sok *Asterias* van). (Az ilyen jellegű példákat is hosszú sorban folytathatnám.)

Van néhány „szónoki túlzás” is a könyvben. Ezek nyilván a megtiszteltetnek is meglepetésként hatnának. Így pl. alig hiszem, hogy R. SIEBER — akinek a nevét fölöslegesen egy betűvel megtoldotta a szerző, de cikkének könyvészeti idézetében annál fukarabb volt — valaha is „az Anthracotheriumok monográfiájának” érezte volna magát.

Lehetne kifogásolni, hogy a faunalistikák nem következetesen, vagyis nem ugyanazon rendszer szerint sorolják föl az egyes faunaelemeket. Ezzel az összehasonlítás nehezebbé válik. (De vajon a különböző szerzők meghatározása szerint összeállított listákban biztosan ugyanazt a „fajt” jelenti ugyanaz a név?) Hasonlóképpen nem térünk ki a (sajtó?) hibásan írt nevek kérdésére sem.

De meg kell emlékeznünk, mint a szerkesztő írja, a szerző „csillogó logikájáról, nem személyeskedő, sohasem sértő vitakészségéről, földtani filozófiájáról”, amely HORUSITZKY Ferenc könyvét jellemzi. Olyan érték mindez, ami egymagában is már elismerésre kötelez. S a könyv végére érve, úgy érezzük, hogy az az óhaj, amelylyel a szerző zárja sorait s amelyet a szerkesztő is idéz előszava végén, beteljesül: a könyv valóban nélkülözhetetlen a miocén-specialistáknak. De nemcsak a miocén-specialistáknak, hanem mindazoknak is, akik a földtörténeti határkérdések elvi nézőpontjai iránt érdeklődnek.

E sorok célja nem bírálatt volt, hanem ismertetés. Ezen belül pedig a figyelem felhívása a szerzőnek azokra a gondolataira, teteleire, amelyekkel lehet egyetérteni vagy vitatkozni, de amelyek kétségtelenül elhallgathatatlanok minden olyan esetben, amikor Földünk történetének tagolásáról, ennek a tagolásnak elvi mikéntjéről kívánunk beszélni.

Fájlaljuk, hogy a szerző nem tudta munkáját egészen befejezni és köszönettel adozunk a szerkesztőnek az áldozatos és nagyon fáradságos munkáért, amellyel a szerkesztés sokszor elképzelhetetlenül nehéz követelményeinek megfelelt.

DR. BOGSCH László

GRAY, M.—MCAFEE, R.—WOLF, C. L. ed.: Glossary of Geology (A geológia magyarosító szótára) — American Geological Institute, Washington, D. C. Negyedik kiadás. 1977. p. 850.

Aki idegen nyelveken olvas, vagy idegen nyelvekre fordít, tudja, hogy sok esetben milyen nehéz a geológiai szakkifejezések helyes magyar megfelelőjét megtalálni és a szakkifejezések pontos értelmét megadni. A közelmúltban megjelent geológiai magyarosító szótár ehhez nyújthat igen nagy segítséget.

Az utóbbi néhány évtizedben a geológia, illetve annak néhány speciális szakterülete, mint pl. az asterogeológia, a szedimentológia vagy a fotogeológia óriási fejlődést ért el. Ezek szakkifejezései sok esetben még nem egységesek. Egy-egy fogalomra több szinonim elnevezés ismert. A geológiai magyarosító szótár ezek egységesítésében is segítséget kíván adni.

A most közreadott magyarosító szótár, az eddig megjelent angol nyelvű hasonló munkák közül úgy gondoljuk a legteljesebb és a legmodernebb. A geológián kívül a társtudományok geológiai vonatkozású szakkifejezéseit is magyarázza. Tartalma egyébként a következő fontosabb témakörökre terjed ki.

Foglalkozik az asterogeológiai szakkifejezésekkel, beleértve a Hold geológiáját és a meteoritok azon kifejezéseit, amelyek az asterogeológiában is fontos szerepet játszanak.

Magyarázza a térképezésre, azon belül is a fotogeológiára, a kristálytanra, a gazdasági földtanra, az energiahordozókra, az egyéb ásványi nyersanyagokra, az ásványok teleptanára, a fűrási tevékenységre és a lyukszelvényezésre vonatkozó szakkifejezéseket.

Kitér a mérnökgeológia, a geokémia, azon belül is a geokémiai módszerek, mód-szerek, valamint azon fontosabb kémiai kifejezésekre, amelyek a geokémia speciális területével érintkeznek.

Leírja a geokronológiával, a geomorfológiával és a szilárd Föld geofizikájával foglalkozó szakkifejezéseket. Az utóbbiban a paleomágnesesség, a radioaktivitás és egyáltalában az izotóp-geológiai szakkifejezéseket még tovább részletezi.

Fontosnak tartja a paleoklimatológia, a gerinctelenek paleontológiája (a gerincekkel nem foglalkozik, mert az külön könyv témája), a paleobotanika, a paleoökológia, a rétegtan, az európai és amerikai általánosan használt kornevek és provinciák, valamint az archeológiai szintek és emberi kultúrák címszavainak a magyarosítását. Magyarázza az üledékes, magmás és metamorf kőzetek nevezéktanát, a geológiában használt statisztikus és matematikai módszerek, valamint számítógépes feldolgozás, a talajmechanika, a hidraulika, a tengeri geológia, a meteorológia és végül a tektonika címszavait.

Mindezen tárgykörök kifejezéseit alfabetikus sorrendben foglalja össze.

DR. MOLNÁR Béla

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1979. július—december havi ülészakán elhangzott előadások

Július 3. Elnökségi ülés

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

Napirend: 1. Az 1979. évi vándorgyűlés, 2. Az 1979—80. évi nemzetközi rendezvények, 3. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 4 fő.

Július 5. Ellenőrző Bizottság ülése

Elnök: BENKŐ Ferenc

Résztevők száma: 3 fő

Július 30. Agyagásványtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: VICZIÁN István

Tárgy: Kaolin-szimpozium

Résztevők száma: 7 fő

Szeptember 3—4. Az UNESCO Nemzetközi Földtani Korrelációs Program keretében működő „Kaolinok genezise” munkabizottság X. Kaolin szimpóziuma a Központi Földtani Hivatal rendezésében, a Társulat közreműködésével.

Szeptember 3. Budapest

Elnökök: H. H. MURRAY, NEMECZ E.,

F. M. CSUHROV, W. D. KELLER

MURRAY, H. H.: Chairman's opening address

NEMECZ, E.: Genesis of kaolinite occurrences in Hungary

KELLER, W. D.: Kaolin from the type region of „kaolinite” (China)

WIEDEN, P.: Kaolinisation by circulating surface-water in the upper part of intrusions

BRISTOW, C. M.: A classification for sedimentary kaolinitic formations of economic importance (előadó: D. E. WIGLEY)

PATTERSON, S.: Geology of Georgia kaolin deposits — progress and problems

FRESHNEY, E. C.: British ball clay deposits

MINATO, H.—AOKI, M.: Method of study of clay minerals by hydrothermal attachment of X-ray powder goniometry

GALÁN, E.—LOPEZ-AGUAYO, F.—BRELL

I. M.—DOVAL, M.—LISO, M. I.: Kaolinisation processes in an area of Segovia (Spain)

NEACSU, GH.: Fire clay and kaolin deposits in Romania

MURRAY, H. H.: Diagnostic tests for evaluation of kaolin physical properties

PETROV, V. P.: Correlation of mineral composition of the parent rock with the mineral composition of kaolin

KANARIS, J.—MATTIAS, P.: Kaolinized rocks on the Islands of Lesbos — Greece

BIDLÓ, G.: Mineralogical investigation of degraded kaolinites from Dunántúl (Transdanubian) area

SZPILA, K.—DZIERZANOWSKI, P.: Phosphate minerals with rare elements in kaolins

SZÁNTÓ, F.—PATZKÓ, Á.—VARJU, GY.: Cosedimentation of kaolinite-montmorillonite suspensions

DÉKÁNY, I.: Adsorption of liquid mixtures on hydrophylic and organophylic kaolinite

JUHÁSZ, Z.: Mechanical effects on the crystal structure of kaolinite

LENKEI, M.: Flow properties of china clays in aqueous suspensions

TÓTH, M.: X-ray variance method to determine the domain size and lattice distortion of grinded kaolinite samples

Résztevők száma: 62 fő

Szeptember 5. Mád

Elnökök: H. MINATO, P. WIEDEN

MÁTYÁS, E.: The Tokaj-Mts. region as the area of occurrence of non-metallic mineral raw materials in Hungary

MOLNÁR, E.: Morphology of the main mineralogical components of the Mád-Királyhegy kaolin

KOCSÁRDY É.—HEYDEMANN, A.: Characterization of kaolinites of different deposits from Hungary

MINATO, H.: Study of clay minerals from Slovakia

STÖRR, M.: Correlation of genesis and age of kaolins in Europe

Résztevők száma: 43 fő

Szeptember 5. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Állami Díj-javaslat, 2. Párizsi kongresszus, 3. Líbiai egyetemi hallgatók terepgyakorlata Magyarországon, 4. Földtani Közlöny, 5. Bacsa emléktábla, 6. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 4 fő

Szeptember 5. Általános Földtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KÖRÖSSY László

HÉGYI József—KISS Emil Zoltán—SZLABÓCZKY Pál: Általános földtani-, geofizikai- és kőzetanyag-vizsgálatok eredményei a Metro földtani kutatásával kapcsolatban

Vita: Kaszap A., Klespitz J., Bubics I., Paál T., Hegyi J., Szlabóczky P.

Résztevők száma: 12 fő

Szeptember 7. Általános Földtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

Napirend: 1. Az 1979. II. f. 6. program, 1980. évi tervek, 2. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 7 fő

Szeptember 9. Országos Ásványbarát Találkozó kiállítással és cserebörzével összekötve az Ásványgyűjtők Klubjának rendezésében

Résztevők száma: 80 fő

Szeptember 10. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóülése

Elnök: KISS János

DUDICH Endre—VICZIÁN Miklós: Egyes karszt- és lateritbauxitok Pb-izotóp-arányának vizsgálata

VÖRÖS István: A vietnami lateritbauxit-perspektívák ismertetése

Vita: Komlóssy Gy., Bárdossy Gy., Vörös I., Pantó Gy., Viczián I., Kiss J.

Résztevők száma: 32 fő

Szeptember 17. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KISS János

Tárgy: Veszprémi anketé

Résztevők száma: 6 fő

Szeptember 24. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: JUHÁSZ József

Napirend: 1. Tájékoztató az előző ülés határozatainak végrehajtásáról, 2. A veszprémi szeminárium értékelése, előadási anyagának megjelentetési kérdései, 3. Októberi anketé előkészítése, 4. Beszámoló a newcastlei és tbilisi konferenciáról, 5. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 7 fő

Szeptember 25. Földtani Közlöny szerkesztőbizottságának ülése

Elnök: DANK Viktor

Résztevők száma: 5 fő

Szeptember 27. „Mérnökgeológia a bányászatban” témájú anketé előkészítő bizottságának ülése GRESCHIK Gyula vezetésével

Résztevők száma: 5 fő

Október 1. Agyagásványtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: VICZIÁN István

Tárgy: X. Kaolin szimpózium értékelése

Résztevők száma: 9 fő

Október 1. Agyagásványtani Szakosztály előadóülése

Elnök: VOGL MÁRIA

TÓTH MÁRIA: Szárazon őrölt kaolinitek domén méretének és deformációjának meghatározása a diffrakciós profil varianciaanalízisével

VICZIÁN István: Illit-szmektit kevert szerkezetek meghatározására használt röntgendiffrakciós módszerek összehasonlítása (DK-Alföldi pleisztocén üledékek példáján) (bejelentés)

Vita: Szántó F., Juhász Z., Sztrókay K., Tóth M., Reményi Mné, Viczián I.

Résztevők száma: 18 fő

Október 2. Geológus Szakkör alakulási megbeszélése

Vezető: HIDASI János

Október 3. Általános Földtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KÖRÖSSY László

BREZSNYÁNSZKY Károly: A Karib-lemez és szerkezeti helyzete — Latin-amerikai útiképek

Vita: Dudich E., Brezsnýánszky K.

Résztevők száma: 20 fő

Október 3. „Korunk és az ásványi nyersanyagok” tárgyú, a TIT Stúdióban rendezett kiállítás

Megnyitó: HÁMOR Géza

Október 4—5. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály „Mérnökgeológia a bányászatban” témájú anketéja közös rendezésben az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Bányászati Szakosztályával

Elnök: FALLER Gusztáv, CSEH-NÉMETH József, JUHÁSZ József

KERTÉSZ Pál: Az építőanyag-bányászat mérnökgeológiai problémái

BADINSZKY Péter—FAICS István: Kő- és kavicsbányák művelésének és újrahasznosításának egyes mérnökgeológiai kérdései

GÁLOS Miklós: Az építőkövetés vizsgálatai kérdései az új szabványrendszer alapján

MAREK István: Feltárt kőzetvagyton minőségi értékelése

JUHÁSZ József: Mérnökgeológiai feladatok a külszíni fejtésekben

FARKAS Béla—FEIGLY Béla: Meddőhányók rendezési és hasznosítási lehetőségei

VASS Gyula: Hulladékok elhelyezése bányászati térségekben

HORVÁTH Zsolt—KENÉZLŐI László: Az óbudai (Újlaki I.) felhagyott agyagbánya rekultivációs tervezésének elmunkálatai

SZABÓ Imre: Egyszerű nyírógépen végrehajtott folyás- és kúszásvizsgálatok

DEÁK JÁNOS—MADAI László—MOLNÁR Imre—SZLABÓCZKY Pál: Külfejtéses ligiterrületek mérnökgeológiai kutatása, esettanulmányok tükrében

BOGÁR Sándor—MOYSES Antal: Bányaművelés által kiváltott felszínmozgások

JUHÁSZ JÓZSEF: Mérnökgeológia a mélyművelésben

GONDOZÓ György: Az épülő Márkushegy-i eocén szénbánya bányaföldtani munkái

SINYEI István: Putnok-Mocsolyás függőakna tengelyfűrésében és a fűrészből származó mintanyagokon végzett kőzetmechanikai vizsgálatok folyamán felmerült gyakorlati kérdések

SOMOSVÁRI Zsolt: Kötött talajok térfogatváltozásának elméleti és gyakorlati kérdéseiről

VASS Gyula: Bányanyitások mérnökgeológiai előkészítése

TASSY Mihály: Fedőben levő kavics vagy kohézió nélküli üledékes anyag szilárdítási lehetőségei, az eddig lefolytatott kísérletek és további kutatási feladatok

RÁDAI Ödön: Légi- és űrfelvételek alkalmazása jelenkori kéregmozgás-megfigyelő hálózat tervezésére

Vita: Kürti I., Havas P., Badinszky P., Lakatos Mné, Joó T., Bárdossy Gyné, Pataki A., Greschik Gy., Horváth Gy. kérdéseire, hozzászólásaira a szerzők válaszoltak.

Az ankét eredményeit elnöki zárszavában **JUHÁSZ József** foglalta össze.

Résztevők száma: 70 fő

Október 8. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadókülése

Elnök: **KISS János**

RAKOVITS Zoltán—BALOGH Kadosa—G. G. SZASZINS (Szovjetunió): Az alunitosodás korviszonyainak K/Ar vizsgálata Szovjet-Kárpátalján

Vita: Kiss J., Balogh K., Rakovits Z., Székyné Fux V.

Résztevők száma: 20 fő

Október 10. Óslénytán-Rétegtani Szakosztály

Elnök: **KECSKEMÉTI Tibor**

SZENTGYÖRGYI Károly: Az Alföld eocén képződményeinek szerkezeti-faciális vizsgálata

HORVÁTH MÁRIA: Az egeri Wind-téglagyár egerien sztratotípusának foraminifera-vizsgálata

MÜLLER Pál: Korall- és stromatolit-zátonyok s környezetük a budapesti eocénben és miocénben

Vita: Báldi T., Dudich E., Kecskeméti T., Szentgyörgyi K., Pogácsás Gy., Plattschek S., Jámbor Ané, Horváth M., Kóky J., Kecskeméti Tné, Müller P.

Résztevők száma: 23 fő

Október 11—12. Vándorgyűlés „A mecseki feketeköszén-kutatás eredményei” tárgykörben a Déldunántúli Területi Szervezet rendezésében

Október 11. Pécs

Elnök: **DANK Viktor, BÉRCZI István**

DANK Viktor: Megnyitó

GARAMVÖLGYI János: A Mecseki Szénbányák bemutatása

GÁLFI István: A mecseki feketeköszén-bányászat feladatai

TAMÁSSY István: A mecseki feketeköszén-bányászat fejlesztési perspektívái (előadta SZIRTES Béla)

PÓLAI György: Bányaföldtani tevékenység a mecseki feketeköszén-bányászatban

VERBÓCZI József: Bányageofizikai tevékenység a mecseki feketeköszén-bányászatban (előadta: SZABÓ Imre)

ÁCS Zoltán: A mecseki feketeköszén dúsítási technológiája és a tervezett fejlesztés várható eredményei

MAJOR Géza: A bányabeli fűrészi tevékenység célja a mecseki feketeköszén-bányászatban

HETÉNYI Rudolf: A Máza déli és a hozzá kapcsolódó területek földtani kutatásának állomái

NÉMEDI VARGA Zoltán: A Máza Dél—Váralja Dél-i feketeköszén terület hegység-szerkezeti viszonyai

KOVÁCS Endre: A Máza Dél—Váralja Dél-i terület kutatásának eredményei, továbbá feketeköszén-kutatási lehetőségek a Mecsekben

KASSAI Miklós: A felsőkarbon elterjedése és nyersanyagkutatási perspektívái a Dél-Dunántúlon

IHAROSNÉ LACZÓ ILONA: Máza Dél—Váralja Dél-i terület alsóliász kőszénösszetének vitrinitreflexio értékei és azok földtani értelmezése

Hozzászólás, vita: Fülöp J., Kovács E., Iharosné Laczkó I., Horváth Z., Kiss J.

Vető I., Némedi Varga Z., Gyovai L.,
Platschek S., Rezessy G.

Résztevők száma: 150 fő

Az előadást követően a résztvevők
megtekintették a pécsi bányászati gyűjteményt.

Október 12. Komló

Elnök: BÉRCZI István

FALUSI István: Megnyitó

SOMSSICHNÉ LÉDECZI ERZSÉBET: Az Országos Földtan Kutató-Fúró Vállalat földtani tevékenysége a mecseki feketekőszénkutatásban

SINÓROS-SZABÓ Loránt: Feketekőszénkutatató fúrások technológiája és további fejlesztése

KISS Emil Zoltán: Karottászföldtani eredmények a Máza Dél—Váralja Dél-i területen

BÓNA József: A Máza Dél—Váralja Dél-i feketekőszénösszetétel pollenvizsgálati eredményei

KÁDÁS Miklós: A mecseki feketekőszén nyomelemvizsgálatának legújabb eredményei

RENDEKI Ágoston—SZILÁGYI Tibor—TORMÁSSY Loránd: Az alsóliász tufit legújabb vizsgálati eredményei

BÓNA József—KOVÁCS Endre—SZILÁGYI Tibor: Vulkanai törmelések képződmények a Váralja 11. sz. fúrásban

PORDÁN Sándor—SÜTŐ ZOLTÁNNÉ: Az andezit fekéjében levő neogén képződmények közettani és palynológiai vizsgálata a Váralja Dél-i területen

A vándorgyűlés ülészaka TÓKA Jenő zárszavaival ért véget.

Útban Pécsről Komló felé a résztvevők megtekintették a mánfai árpádkori templomot s délután került sor a Váralja 16. sz. fúrás, valamint a Váralja 15. sz. fúrás magmintaanyagának bemutatására.

Résztevők száma: 145 fő

Október 15. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: HAHN György

REINER György: A kőbányászat gazdaságföldtani problémái

Résztevők száma: 21 fő

Október 16. Geológus Szakkör

HIDAS János: A földtan tárgyköre és kapcsolata a természettudományokkal

Résztevők száma: 32 fő

Október 20. Általános Földtani Szakosztály és a Budapesti Területi Szervezet közösen rendezett tanulmányútja „A Budai-hegység triász képződményei” témakörben

Vezető: VÉGH SÁNDORNÉ

Útvonal: Mátyáshegy—Fazekashegy—Húvösvölgy

Résztevők száma: 19 fő.

Október 21. Ásványgyűjtők Klubjának látogatása Makovnik Istvánnak a paksi művelődési házban rendezett kiállításán

Résztevők száma: 42

Október 22. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: JUHÁSZ József

Napirend: 1. Tájékoztató az előző ülés határozatainak végrehajtásáról, 2. „Mérnökgeológia a bányászatban” ankét értékelése, 3. Mérnökgeológiai Szemle következő számainak összeállítása, 4. Az 1980. évi munkaterv, 5. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 10 fő

Október 22. Tudománytörténeti Szakosztály előadói ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

LÁNG Sándor: Emlékezés Kerekes Józsefre

PÓKA TERÉZ: A földtudományok módszertanának történeti fejlődése

BALOGH Kálmán: 50 éve jelent meg Telegdi Roth Károly „Magyarország földtana”

Résztevők száma: 24 fő

Október 26. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

Tárgy: Az 1980. évi munkaterv

Résztevők száma: 6 fő

Október 26—27. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály „Korszerű ásványtani-geokémiai anyagvizsgáló módszerek” tárgyú ankétja közös rendezésben a Közép- és Északdunántúli Területi Szervezettel a veszprémi akadémiai bizottság székházában

Elnök: KISS János, SZEMETHY ANDREA, PESTHY László, ÖRKÉNYINÉ BONDOR LILIA, CSILLAG János.

NEMECZ Ernő: Megnyitó

CORNIDES István: Néhány új feladat a hazai izotopgeokémiai kutatás területén

PANTÓ György—NAGY Géza: Elektronmikroszkop alkalmazása a földtani anyagvizsgálatban

NAGY BÉLÁNÉ: A lézermikro-színkép-elemzés fejlődési irányai és néhány alkalmazása

LEKNER MÁRIA: A rotációs szedimentométer alkalmazása a szemcseelemzésben (poszter előadás)

ORCSIK ÉVA—VARGA Tibor: Durvamészkövek mállásának vizsgálata (poszter előadás)

PUSKÁS Zsuárd: Képanalizátorok alkalmazása a kőzet- és ércmikroszkópiában (poszter előadás)

PAPP Lajos: Modern atomspektroszkópiai módszerek alkalmazása a geokémiai vizsgálatoknál

BÉRCZI János: A neutronaktivációs analízis néhány alkalmazási lehetősége az ásványtani — geokémiai kutatásokban

JÓNÁS KLÁRA: Az infravörös spektroszkópia alkalmazása ásványok és kőzetek vizsgálatára

VÉRTES Attila: Mössbauer spektroszkópia

DÓDONY István: A transzmissziós elektronmikroszkópia az ásványtani és a földtani kutatásban

WOJNÁROVITS LÁSZLÓNÉ: A pásztázó elektronmikroszkóp alkalmazási lehetősége

VINCZE János—SOMOGYI GYÖRGY: Nyomdetektoros radiográfiai módszer a geokémiai kutatásban

CSORDÁS István: A termolumineszcencia üledékföldtani alkalmazása

Vita: Balázs, E., Embey-Isztin A., Jónás K., Nagy G., Papp L., Fazekas V., Pantó Gy., Dudich E., Haas J., Örkényiné Bondor L., Pesthy L., Csillag J., Dávid K.

Az ankét keretében résztvevők NEMECZ Ernő rektor vezetésével megtekintették a Veszprémi Vegyipari Egyetem nagyműszeres részlegét. Az előadóülés Kiss János zárszavával ért véget.

Résztvevők száma: 91 fő

Október 29. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Tárgy: Az 1980. évi munkaterv

Résztvevők száma: 7 fő

Október 30. Geológus Szakkör

HIDAS János: A kőzetek osztályozása

Résztvevők száma: 20 fő

Október 31. Általános Földtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KÖRÖSSY László

MÉSZÁROS József—TÓTH István: Vízszintes elmozdulások Ajka térségében és gyakorlati jelentőségük

BALLA Zoltán: Az oceáni litoszféra kőzettani felépítése és kialakulási mechanizmusa a Ny-mongóliai Han-Tajsir hegység példáján

Vita: Balkay B., Balla Z., Góczán F., Balázsházy L., Mészáros J., Körössy L.

Résztvevők száma: 16 fő

November 5. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Beszámoló az elmúlt időszak társulati- és MTESZ eseményeiről,

2. Javaslat szedimentológiai szakosztály létesítésére, 3. MTESZ-díj, 4. Az 1979. évi jutalmak, 5. Nemzetközi ügyek, 6. Egyéb
Résztvevők száma: 5 fő

November 5. Agyagásványtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: VICZIÁN István

Tárgy: Az 1980. évi munkaterv

Résztvevők száma: 6 fő

November 5. Agyagásványtani Szakosztály előadóülése

Elnök: VICZIÁN István

GÁBOR PÉTERNÉ—PÖPPL László: A gáz-atmoszféra szerepének vizsgálata a kaolin szilárdfázisú reakcióiban.

Vita: Szántó F., Sztrókay K., Lenkei M., Kocsárdy É., Molnár Bné, Gábor Pné, Pöpl L.

Résztvevők száma: 15 fő

November 12. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóülése

Elnök: KISS János

HORVÁTH Zoltán—SAJGÓ Csanád: A szénhidrogén-képződés zónáinak kijelölése a Hód I. fúrásban a nitrinreflexió és a korszerű szerves-geokémiai módszerek együttes alkalmazása

VETŐ István: Beszámoló a IX. Nemzetközi Szerveskémiai Konferenciáról (Newcastle upon Tyne — Anglia)

Vita: Sztrókay K., Sajgó Cs., Horváth Z. Kiss J.

Résztvevők száma: 15 fő

November 13. Geológus Szakkör

HIDAS János: Magmás kőzetek kialakulása

Résztvevők száma: 13 fő

November 14. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

JÁNOSSY DÉNES: A Somssich-hegy 2. sz. lelőhely finomrétegtani vizsgálata apró gerincesek alapján

KROLOPP Endre: A Somssich-hegy 2. sz. lelőhely molluszkafaunája

KORDOS László—SZŐR Gyula: Kvarter gerinces anyag geokémiai módszerrel alapuló vizsgálata

Vita: Nagy I., Krolopp E., Kordos L., Szőr Gy., Jánossy D., Kecskeméti T.

Résztvevők száma: 19 fő

November 19. Tudománytörténeti Szakosztály előadóülés közös rendezésben az Általános Földtani Szakosztállyal

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

BALKAY Bálint: Egyed László és a tektonika

Résztvevők száma: 17 fő

November 20. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadói ülése közös rendezésben a Magyar Hidrológiai Társaság Hidrogeológiai Szakosztályával

MÁRTON Gyula: Irak hidrogeológiája

SIPOSS Zoltán—BORBÁS László: Paleogén és neogén rétegvizek által okozott problémák a bányászatban

Részvevők száma: 21 fő

November 26. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: HAHN György

VÉGH Sándor: Peru gazdaságföldtana

BUDA György—SÁG László: Irak gazdaságföldtana

Részvevők száma: 29 fő

November 27. Geológus Szakkör

HIDAS János: Magmás kőzetek osztályozása II. (kőzetfelismerés)

Részvevők száma: 15 fő

November 27. Szénkőzettani Munkabizottság „Lignit Anként” közös rendezésben a Magyar Kémikusok Egyesülete Szénkémiai Szakosztályával

Elnök: OSWALD György, BELLA LÁSZLÓNÉ

MADAI László: Magyarország felsőpannon lignitterületei

ELEK IZABELLA: Ny-magyarországi lignit szénkőzettani tulajdonságai

BELLA LÁSZLÓNÉ—KOVATSITS MÁTÉNÉ—VARGA IMRÉNÉ: Lignit előfordulásaink szénkémiai—szénkőzettani összefüggései

GIMPL ELVIRA: A gyöngyösvisontai lignit dúshatóságára vonatkozó kutatások

PÁL Sándor: A lignit mint versenyképes energiahordozó

TAKÁCS Pál: Lignit-vagyonunk nem hagyományos hasznosítási lehetőségei

WOLF György: Lignit-vagyonunk minőségi értékelésének egyes aktuális kérdései

Vita: Wolf Gy., Ádám L., Jámbor Á., Hegedűs Gy., Rischák G., Jaskó S., Horváth E., Kovatsits Mné, Varga Iné, Varga J. Pusztai L.

Részvevők száma: 64 fő

December 3. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Napirend: 1. Bacsák emlékülés előkészítése, 2. Egyéb

Részvevők száma: 9 fő

December 3. Tudománytörténeti Szakosztály klubestje

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

CSIKY Gábor—DUDICH Endre—PÓKA TERÉZ—ZSÁMBOKI László: Francia—ma-

gyar kölcsönhatások a földtani tudományokban 1832 előtt

CSIKY Gábor: Beszámoló és megemlékezések az 1979. évről

RÓNAI András: Teleki Pál és a korabeli magyar földtani tudomány

Részvevők száma: 33 fő

December 5. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KÖRÖSSY László

BÉRCZI Szaniszló: A hold stratigráfiája
BALOGH Kálmán—KOVÁCS Sándor: A Szőlőszárd 1. sz. mélyfúrás

Vita: Jámbor Á., Szabó I., Haas J., Balogh K., Kovács S., Körössy L.

Részvevők száma: 25 fő

December 7. Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának ülése

Elnök: ALFÖLDI László

Napirend: 1. Az 1980. évi külföldi rendezvények, 2. Párizsi világkongresszus, 3. Tájékoztató az 1980. évi Nemzetközi Diatoma Szimpózium előkészítéséről

Részvevők száma: 4 fő

December 7. Választmányi ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Beszámoló a Szövetség által tartott vezetőségi, bizottsági ülésekről, 2. Az 1979. évi nagyrendezvények értékelése, 3. Az 1980. évi munkaterv nagyrendezvényei, 4. Tájékoztató a párizsi világkongresszussal és a VI. Nemzetközi Diatoma Szimpóziummal kapcsolatos előkészületekről, 4. Egyéb ügyek

Részvevők száma: 58 fő

December 10. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi megbeszélése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Tárgy: A Tudomány- és Technikatörténeti Bizottság 1980. évi nemzetközi konferenciája

Részvevők száma: 5 fő

December 10. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: Kiss János

Napirend: 1. Az 1979. évi munka értékelése, 2. Veszprémi ankét kiadványa, 3. Az 1980. évi munkaterv

Részvevők száma: 5 fő

December 10. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadói ülése

Elnök: Kiss János

KOVÁCH Ádám—SVINGOR ÉVA: A fertőrákosi palarög metamorf korviszonyai Rb/Sr kormeghatározások tükrében

NAGY Béla: Beszámoló a XIV. Csendes-óceáni Tudományos Világkongresszusról (Habarovszk)

Vita: Kósa L., Buda Gy., Kiss J., Pesty L., Nagy B.
Résztevők száma: 18 fő

December 11. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály klubestje

Elnök: RÓNAI András

Beszámoló külföldi tanulmányutakról: RÓNAI András; Newcastle; KERTÉSZ Pál: MONTREUX; KLEB Béla: Tbiliszi
Résztevők száma: 21 fő

December 11. Geológus Szakkör

HIDAS János: Az üledékes kőzetek kialakulása és rendszerezése
Résztevők száma: 17 fő

December 12. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

BÁLDI Tamás: A földtörténet változásai (klíma és eusztázia)

HÁMOR Géza: Beszámoló a CMNS (Me-

diterrán Neogén Rétegtani Bizottság) 1979. évi athéni kongresszusáról
Résztevők száma: 67 fő

December 14. Oktatási Bizottság ülése

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

Tárgy: A felsőoktatási intézmények oktatási alapegységeinek szervezeti kérdései
Résztevők száma: 4 fő

December 14. Földtani Közlöny szerkesztőbizottságának ülése

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

Résztevők száma: 5 fő

December 17. Gazdaságföldtani Szakosztály előadói ülése

Elnök: HAHN György

MÉSZÁROS Mihály—BADINSZKY Péter: Bulgária és Örményország építőanyagipari nyersanyagainak gazdaságföldtana

Vita: Morvai G., Klespitz J., Mónus F., Szabó A., Mészáros M., Badinszky P.

Résztevők száma: 18 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szervezete 1979 július—december havi ülészakán elhangzott előadások

Szeptember 18. Vezetőségi ülés

Elnök: SOMFAI Attila

Napirend: 1. Munkaprogramok: az 1979. II.—1980. évre, 2. Egyéb ügyek
Résztevők száma: 8 fő

Szeptember 18. Előadói ülése

Elnök: SOMFAI Attila

SZENTGYÖRGYI Károly: A felsőkréta képződmények rétegtani és ősföldrajzi kapcsolatai a Pannon-medence keleti részén

SZENTGYÖRGYI KÁROLYNÉ: A Pannon-medence délkeleti szegélyén feltárt pliocén képződmények korrelációs problémái és azok szénhidrogénföldtani vetülete

Vita: T. Kovács G., Jámor Á., Dudich E., Völgyi L., Somfai A., Szentgyörgyi K., Hajdú D., Révész I., Gajdos I., Sütőné Szentai M., Szentgyörgyi Kné.

Résztevők száma: 24 fő

Október 16. Vezetőségi ülés

Elnök: SOMFAI Attila

Napirend: 1. Az 1980. évi munkaterv pontosítása, 2. Az 1979. évi pályázat, 3. Egyéb ügyek

A vezetőségi ülés keretében SOMFAI Attila meleg szeretettel gratulált MEZŐSI József tagtársnak, aki aktív társadalmi munkája elismeréseként „MTESZ Megyei Emlékérem” kitüntetésben részesült.

Résztevők száma: 9 fő

Október 16. Előadói ülése

Elnök: MEZŐSI József

MOLNÁR Béla—GEIGER János: A homogénnek látszó rétegsorok tagolási lehetősége szedimentológiai, őslénytan és matematikai módszerek kombinált alkalmazásával

MOLNÁR Béla—SZÓNOKY Miklós: A pórusvizsgálatok újabb irányai

Vita: Mezősi J., Molnár B., Lakatos I., Tanács J., Szederkényi T.

Résztevők száma: 24 fő

Október 23. Előadói ülése a Szegedi Akadémiai Bizottság Földtudományi Szakbizottságával közös rendezésben

Elnök: GRASSELLY Gyula

CSEH NÉMETH József: A hazai ércutastás lehetőségei és problémái

Vita: Molnár B., Grasselly Gy., Szederkényi T., Mezősi J., Lakatos T., Cseh Németh J.

Résztevők száma: 27

November 20. Előadói ülése a Szegedi Akadémiai Bizottság Földtudományi Szakbizottságával közös rendezésben

Elnök: GRASSELLY Gyula

KIS Bertalan: Kettős porozitású tőrlök hézagterfogatának meghatározása geofizikai módszerekkel

SOMFAI Attila: A Nagyalföld medence-

aljátát felépítő metamorfitek szénhidrogéntárolási perspektivitása kutatásának lehetőségei

SZEDERKÉNYI Tibor: Délkelet-Alföld metamorf kőzetei

Vita: Balázs E., Szederkényi T., Mucsi M., Völgyi L., Kis B., Grasselly Gy., Mezősi J., Meszéna B., T. Kovács G., Pető G., Szili Gy., Somfai A.

Résztevők száma: 56 fő

December 11. Évadzáró Klubnap

Elnök: SOMFAI Attila

SZÉKYNÉ FUX VILMA: 50 éves a Kossuth Lajos Tudományegyetem Ásványtani és Földtani Tanszéke

ZENTAY Tibor: Az 1980. évi munkaterv ismertetése

MEZŐSI József: Beszámoló olaszországi vulkánokról (Vezuv és Etna)

Résztevők száma: 38 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezete 1979 július—december havi ülészakán elhangzott előadások

Szeptember 26. Előadóülés

Elnök: VÉGH SÁNDORNÉ

ZELENKA Tibor: A tektonikai aktiváció kérdései a Kárpát-medencében

Vita: Székyné Fux V., Horváth F., Póka T., Buda T., Szepesházy K., Végh Sné, Zelenka T.

Résztevők száma: 26 fő

Október 13. Tanulmányút a mecseki kristályos alaphegység területére a Budapesti és a Déldunántúli Területi Szervezet rendezésében.

Kirándulásvezető: JANTSKY Béla

Útvonal: Pécs—Pécs-Vasas—Meszes-völgy—Véménd—Szebény—Feked—Erdőmecske—Lovászhetény—Pécs.

Résztevők száma: 75 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szervezete 1979. július—december havi ülészakán elhangzott előadások.

Október 1. Előadóülés a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulattal valamint a Magyar Hidrológiai Társasággal közös rendezésben

Elnök: RÓNAKI László

GÁDOROS Miklós: Természetes radioaktivitás a barlangokban és a megfigyelések gyakorlati hasznosítása

GÁDOROS Miklós: Iraki útbeszámoló

Vita: Borsos T., Uherkovich G., Rónaki L., Gádos M.

Résztevők száma: 22 fő

Október 13. Tanulmányút a mecseki kristályos alaphegység területére közös szervezésben a Budapesti Területi Szervezettel (adatok l. a BTSZ-nél)

November 13. Vezetőségi ülés

Elnök: TÓKA Jenő

Napirend: 1. A VI. ötéves terv előkészítése, 2. A megyei tanács és a MFT Déldunántúli Területi Szervezetének kapcsolata, a fejlesztés lehetőségei, 3. A rendszeres és szervezett információcsere kérdése

Résztevők száma 9 fő, valamint DÁNYI Pál a Baranya Megyei Tanács elnökhelyettese

December 3. Vezetőségi ülés

Elnök: TÓKA Jenő

Napirend: 1. Az 1980. évi munkaterv, 2. Jutalmazások, 3. Az együttműködés kérdése a Magyar Geofizikusok Egyesületével, 4. Egyéb időszerű kérdések

Résztevők száma: 7 fő

Október 10. Előadóülés a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulattal valamint a Magyar Hidrológiai Társasággal közös rendezésben

Elnök: RÓNAKI László

DÉNES György: A víz útja a karsztban az izotópvizsgálatok tükrében

DÉNES György: Kristálycsodák a barlangok mélyén

Résztevők száma: 20 fő

Október 11—12. A mecseki feketeköszén-kutató eredményei témájú vándorgyűlés (adatai az előzőkben ismertetve)

December 18. Klubdélután a Mecseki Szénbányák Liász Klubjával közös rendezésben

OSWALD György: Algériai útbeszámoló

Résztevők száma: 39 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezete 1979. július—december havi ülészakán elhangzott előadások

Október 25. Előadóülés

Elnök: KNAUER József (megnyitó)

VÖRÖS István: Délvietnámi laterit-bauxit perspektívák

POSGAY Károly: Az első magyar bauxit-előfordulás kutatásának története és földtani ismertetése (Királyerdő, Biharhegység Románia)

KÖRMENDI Alpár: A bányageofizikai módszerek alkalmazási lehetőségei a Tata-bányai Szénbányák üzemeiben

DUDICH Endre—VICZIÁN Miklós: Egyes karszt- és laterit-bauxitok ólomizotóp arányának vizsgálata

VITA: Mindszenty A., Kaszanitzky F., Dudich E., Péter Z., Knauer J., Posgay K., Szabó E., Károly Gy., Vörös I., Nyerges L., Kopek G., Nyíró R., Körmendi A.
Résztevők száma: 34

Október 26—27. „Korszerű ásványtani-geokémiai anyagvizsgáló módszerek” témájú ankté közös rendezésben az Ásványtan-Geokémiai Szakosztállyal (részletes adatok az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály beszámolójánál)

Október 29. Tájékoztató a Szervezet működéséről az MTE SZ Veszprém Megyei Szervezete elnökségi ülésén (A Társulat elnökségét ALFÖLDI László társelnök képviselte)

November 23. előadóülés

Elnök: GERBER Pál

GERBER Pál: Az instantán vízvédelem

gyakorlati megvalósításának néhány kérdése (elnöki megnyitó)

Felkért hozzászóló: SZILÁGYI Gábor
GUTMANN György: A lencsehegyi szén-előfordulási terület hidrológiai viszonyai és a tervezett vízvédelem

Felkért hozzászóló: BORBÁS László
SOLYMOS PÉTERNÉ: A kőzetamponálási módszer elvi ismertetése. A tamponáló telep és tamponáló gépegységek üzemközbentelése

A helyszíni bemutató az azonos tárgykör iránt érdeklődő szakemberekből csoportok alakultak és közösen vitattak meg kérdéseket az előadókkal

Résztevők száma: 75

December 13. előadóülés

Elnök: KNAUER József

SZABÓ Imre: Triász rétegtani kérdések a Középhegységben, délapi tapasztalatok alapján

CSÁSZÁR Géza: Újabb adatok a középső-kréta bauxitkeletkezésről a Padragkút Pa-7. fúrás alapján

TÓTH Kálmán: Összefüggések a bauxit előfordulása és a közvetlen fedő eocén rétegek kifejlődése között

HAAS János: A sümegi márga formáció meghatározása és a sztratotípus részletes rétegtani vizsgálata

Vita: Császár G., Szabó E., Haas J., Szabó I., Komlóssy Gy., Szalay E., Knauer J., Tóth K.

Résztevők száma: 35

A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szervezete 1979 július—december havi ülészakán elhangzott előadások

Szeptember 27. Vezetőségi ülés

Elnök: JUHÁSZ András

Napirend: 1. Az 1979. II. f. é. program pontosítása, 2. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 4 fő

Szeptember 27. Előadóülés

Elnök: JUHÁSZ András

CSORDÁS István: Észak-magyarországi dolomit kőzetek termolumineszcenciás vizsgálati eredményei

HAJDU LAJOSNÉ: Északmagyarországi üledékes kőzetek összehasonlító vizsgálata
Résztevők száma: 29 fő

Október 25. Előadóülés

Elnök: JUHÁSZ András

BOHN Péter: Környezetföldtani tevő-

kenységünk elméleti és gyakorlati részének áttekintése, feladataink

SZABÓ Imre: Egyszerű és közvetlen (direkt) nyíróvizsgálatok összehasonlítása

Vita: Józsa G., Juhász A., Bohn P., Szabó I.

Résztevők száma: 12 fő

November 20. Tanácskozás a Tokaji-hegység féldrágaköveiről

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

MÁTYÁS Ernő: A Tokaji-hegység féldrágakő-előfordulásai

VAJNA György—SZOMOR Iván—ALMÁDY Zoltán: Az 1979. évi telkibányai opálkutatás

Kozák Miklós: A telkibányai opál anyakőzete

GYARMATI Pál: A telkibányai opál genetikai helyzete

VERES LAJOS—GERMUS Bertalan: A Telkibánya környéki opállelőhelyek kőzettani viszonyai

TAKÁCS József: A Tokaji- és az Eperjesi-hegység opálváltozatainak belső szerkezeti vizsgálata

ENCSY György: A tokaji-hegységi fél-drágakövek csiszolási lehetőségei

Vita: Baffy Gy., Kiss I., Almády Z., Varga Gy., Klespitz J., Gyarmati P., Nagy B., Morvai L., Mátyás E., Takács J.

Résztevők száma: 104 fő

November 29. Vezetőségi ülés

Elnök: JUHÁSZ András

Napirend: 1. Az 1980. évi munkaterv,

2. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 5 fő

November 29. Előadói ülés

Elnök: POJJÁK Tibor

MÁTYÁS Ernő: A Tokaji-hegység nyersanyagkutatásának újabb eredményei

EGERER Frigyes: Vízföldtani kutatások a Bükk-hegységben

Vita: Némedi V. Z., Böcker T., Juhász A., Molnár Bné, Mátyás E. Egerer F.

Résztevők száma: 35 fő

December 6. Évadzáró klubnap

Elnök: POJJÁK Tibor

BÉRCZI István—BOHN Péter: Élmenybeszámoló Kubáról

A klubnap keretében hangzott el titkári értékelés az 1979. évi munkáról és került sor a pályadíjak kiosztására

Résztevők száma: 23 fő

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója
Műszaki szerkesztő: Marton Andor
A kézirat nyomdába érkezett: 1980. I. 29. — Terjedelem: 16,45 (A/5) iv
80.7946 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

81.
6
5
chs

Földtani Közlöny



A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
FOLYÓIRATA

БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE HONGRIE

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BULLETIN OF THE HUNGARIAN
GEOLOGICAL SOCIETY

ENGINEERING LIBRARY

NOV 11 1981

CORNELL UNIVERSITY

T. 110.

No. 3—4.
(1980)

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

110. KÖTET



TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

DR. DANK V.: A földtani kutatás készül a VI. ötéves tervre (az 1980. III. 12-iki közgyűlés elnöki megnyitója)	311—314
DR. HÁMOR G.: Földtárári beszámoló	313—319

ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЫ — MÉMOIRES (az 1978. XI. 9—10-iki Ősföldrajzi Ankét előadásai)

DR. DANK V.: Elnöki megnyitó	320—322
DR. MAJOROS GY.: A perm-i üledékképződés problémái a Dunántúli-középhegységben: Egy ősföldrajzi modell és néhány következtetés — Problems of Permian sedimentation in the Transdanubian Central Mountains: a palaeogeographic model and some conclusions	323—341
DR. KASSAI M.: A Dél-Dunántúl perm végi ősföldrajzi rekonstrukciója és a környező országokkal kapcsolatos néhány rétegtani összehasonlítás — Latest permian palaeogeographic reconstruction of southern Transdanubia and some comparisons with the neighbouring countries	342—359
DR. KOVÁCS S.: A triász hallstatti mészkőfácies ősföldrajzi jelentősége az észak-alpi fáciesrégióban (Kritikai korreferátum) — Paleogeographical significance of the Triassic Hallstatt limestone facies in the North Alpine faciesregion (Korreferátum critic)	360—381
SZABÓ J.: Liász és dogger Gastropoda-állatföldrajz a Tethys nyugati részén — Liassic and Dogger gastropod zoogeography in the western part of the Tethys	382—394
DR. VÖRÖS A.: Liász és dogger brachiopoda provinciák a Nyugati-Tethysben — Lower and Middle Jurassic brachiopod provinces in the western Tethys	395—416
DR. DUDICH E. és DR. KOPEK G.: A Bakony és környéke eocén ősföldrajzának vázlata — Outlines of the Eocene Paleogeography of the Bakony Mountains (Transdanubia, Hungary)	417—431
DR. KECSKEMÉTI T.: A Bakony hegységi Nummulites-fauna paleobiogeográfiai áttekintése — Aperçu paléobiogéographique sur la faune de Nummulites du Bakony	432—449
DR. MONOSTORI M.: Ostracoda együttesek paleobiogeográfiai jelentősége — Paleobiogeographic significance of ostracod assemblages	450—455
DR. BÁLDI T.: A korai Paratethys története — The early History of the Paratethys	456—472
DR. KÖRÖSSY L.: Neogén ősföldrajzi vizsgálatok a Kárpát-medencében — Investigations into Neogene palaeogeography in the Carpathian basin	473—484
POGÁCSAS GY.: Neogén süllyedékeink fejlődéstörténeti viszonyai a felszíni geofizikai mérések tükrében — Evolution of Hungary's Neogene depressions in the light of geophysical surface measurements	485—497
JÁMBOR Á.: Szigethegységeink és környezetük pannóniai képződményeinek fáciestípusai és ősföldrajzi jelentőségük — Palaeogeographically significant Pannonian facies units in and around the inselbergs of the Hungarian part of the Carpathian Basin	498—511
DR. RÉVÉSZ I.: Az Algyő-2 telep földtani felépítése, üledékföldtani heterogenitása és ősföldrajzi viszonyai — Hydrocarbon deposit Algyő-2: geological structure, sedimentological heterogeneity and palaeogeographic features	512—539
HEVESI A.: Adatok a Bükk hegység negyedidőszaki ősföldrajzi képéhez — Contributions à l'image paléogéographique quaternaire de la Montagne Bükk	540—550

A MAGYAR FÖLDTANI IRODALOM JEGYZÉKE 1979 — БИБЛИОГРАФИЯ ЛИТЕРАТУРЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И СМЕЖНЫХ НАУК В ВЕНГРИИ, 1979. Г. — RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUES DES PUBLICATIONS DU DOMAINE DES SCIENCES GÉOLOGIQUES EN HONGRIE 1979	551—566
--	---------

HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	567—579
--	---------

TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	580—585
--	---------

A földtani kutatás készül a VI. ötéves tervre (az 1980. III. 12-iki közgyűlés elnöki megnyitója)

Dr. Dank Viktor

Tisztelt Közgyűlés!

Közgyűlésünket a munkás hétköznapiok serény tevékenysége közepette rendezzük. Földtani tevékenységünk országos viszonylatban egyre nagyobb jelentőséget kap, mert az ásványi nyersanyagok világviszonylatban is, és hazai relációban is mindinkább az érdeklődés középpontjában állnak.

Elmondhatjuk, hogy az immár 7 esztendeje kirobbant energiaválság egyre inkább állapotná válik, amihez alkalmazkodnunk kell, és meg kell keresnünk és találnunk az ellenszerét annak, hogy folyamatosan kedvezőtlenebb gazdasági helyzetbe kerüljünk.

A folyamatban levő XII. pártkongresszus, már a tavaly decemberben kiadott KB-i irányelveiben nagy jelentőséget tulajdonított a földtani kutatásoknak és a magyar földből folyó bányászati tevékenységnek:

„Népgazdaságunk jövőbeli fejlődését döntően megszabja az energia és nyersanyaghelyzet. A nagy ráfordításokat igénylő hazai termelésből és az egyre drágább importból nehezebb feltételek mellett kell biztosítani az ország kiegyensúlyozott energia- és nyersanyagellátását. A nyersanyag és energiatakarékossági programok következetesen valósuljanak meg. További erőfeszítéseket kell tenni a hazai nyersanyag- és energiaforrások feltárásáért, gazdaságos kiaknázásáért. Fenn kell tartani a kőolaj és földgáz termelésének jelenlegi színvonalát és folytatni kell a geológiai kutatást. Fokozni kell szénvagyonunk gazdaságos hasznosítását, elsősorban a villamosenergia termelés céljaira... Jelentős ásványi kincsünknek a bauxit kitermelésének fokozása, valamint a timföldgyártás bővítése alapozza meg az alumíniumipar gyors fejlődését.” Az idézetet részletesen vizsgálva nyilvánvaló, hogy megállapításait vonatkoztatni kell az itt tételesen nem említett ágazatokra is (agrogeológia, műszaki földtan és vízföldtan, földtani környezetvédelem, építésföldtan).

Ezek a követelmények ismételtén aláhúzzák azt a tényt, amit már korábban is mint társulatunk alapvető feladatát fogalmaztuk meg: „az ország természeti erőforrásainak feltárását elősegítő gazdasági és tudományos tevékenységben való részvétel a gazdasági helyzet meghatározta feladatok optimális elősegítése.”

A kongresszusi irányelvek és az ország vezetése által kijelölt teendők ismeretében ez a tevékenység az alábbiak szerint bontható le a földtudományok területén a gyakorlattal oly szorosan összefüggő társadalmi és tudományos munka szintjeire.

I. a népgazdaság hosszabb távú célkitűzéseinek legfontosabbika a népgazdaság egyensúlyának helyreállítása. Ennek első lépéseként a világpiacértéknek, illetve árárányoknak a hazai termelésben való érvényre juttatását határozta el a kormányzat a magyar ipar versenyképességének fokozása az ehhez szükséges termelési szerkezetváltozás meggyorsítása érdekében.

Társulatunk szakembereinek megítélése szerint ugyanezt az alapelvet kell érvényesíteni az ország ásványi kincs vagyonának értékelésekor is. Ez az átértékelés a világpiaci árarányok és tendenciák függvényében helyes értékelést biztosít egy-egy nyersanyagfajta kutatásának és bányászatának jelentését és jövőjét illetően. Egyben számszerűen is kifejezésre kell juttatni azt a — társulatunk cselekvési programjában már megfogalmazott — gondolatot, hogy a Magyarország számára kedvezőtlen világgazdasági változások nyomán valamennyi hazai földből bányászható nyersanyagot fel kell értékelni. Ez az értékelés kell képezze alapját minden további gazdasági megítélésnek, figyelembe véve azt, hogy a hazai termelés és igények közötti különbség beszerzése csak — többnyire kemény valutás — import útján lehetséges.

2. A nyersanyaggal való ellátottság jövőjét illetően — a világgazdasági tendenciák figyelembevételével — kiemelten foglalkozni kell az egyes ásványi nyersanyagfajták prognózisának kérdésével. Ennek az egyébként állami hatósági és iparági szinten is kézben tartott kérdéscsoportnak társadalmi szintű megvitatását a kérdés több oldalról való megközelítése miatt nem nélkülözhetik sem az iparágak, sem a kérdéssel foglalkozó szakemberek, de a népgazdasági szintű döntéseket megfogalmazó iparvezetők sem. Ebből a felismerésből kiindulva az 1980. őszére a szakági főhatósággal, KFH-val, az MTA-val és OMFB-vel közösen tervezett társulati nagyrendezvényünk központi témája az ásványi nyersanyagprognózis lesz, melynek keretében kicséréljük a témában összegyűjtött ismereteket és komplexen vizsgáljuk azokat a népgazdasági igényekkel és lehetőségekkel együtt.

3. A népgazdaság egyensúlyának helyreállításában a másik jelentős szerepet kapott tényező a takarékoság. Ennek ésszerű megvalósítása az egyébként is rendkívül költséges és beruházás igényes ásványi nyersanyag-kutatási és termelési ágazatokban megítélésünk szerint abban az esetben biztosítható, ha a kutatás-, termelés-, bányászat-felhasználás folyamatsorát rendszer szemléletű modellben összefoglalva vizsgáljuk. Ennek a vizsgálatnak ki kell terjednie a kutatást és annak eredményességét elősegítő új módszerek, eljárások megvalósíthatóságára, mely egyúttal azt is jelenti, hogy a nagy pénzüsségeket igénylő kutatás megalapozottabbá, a tevékenység takarékosabbá válik, a korszerű kitermelési módok alkalmazásának szükségességére és lehetőségére és a felhasználói oldal — elsősorban igény és technológiai központú — elemzésére. A termelés-korszerűsítés szükségességének és lehetőségének vizsgálatán elsősorban annak elemzését értjük, hogy az alkalmazandó új eljárások nem okozák-e a kitermelhető ásványvagyon mennyiségének csökkentését (földben visszahagyott készletek formájában), vagy minőségének romlását. A felhasználói oldal technológiai központú elemzésén pedig elsősorban azt értjük, hogy egyrészt vizsgáljuk az alkalmazott technológiák minőségi igényeinek indokoltságát, illetve változtathatóságát (nyersanyagtakarékos technológia bevezetését), másrészt vizsgáljuk olyan technológiák kialakításának és bevezetésének lehetőségét, amelyekkel a ma még feldolgozásra alkalmatlannak minősített összetételű ásványi nyersanyagkategóriák is a műrevaló nyersanyagok sorába léphetnek elő. Tesszük ezt annak a korábbi megállapításnak és változatlan meggyőződésünknek értelmében, hogy az ásványi nyersanyagkincs térben és időben változó, a feldolgozási technológiától függő fogalom, melynek következtében nemcsak földtani kutatással, hanem hatékonyabb termeléssel és feldolgozással is növelhetők a készletek.

Mindezek a tevékenységek a hatékonyság növelése és a mindenkori gazdaság-

gosság szigorú figyelembevétele mellett a hazai ásványi nyersanyagkészletek megbízható felmérését, népgazdasági szintű termelési költségét, illetőleg az ipari készletek növelésének lehetőségeit és az ahhoz szükséges ráfordításokat tervezhetővé teszik. Lehetőséget nyújtanak a szükségletek kielégítésére szolgáló import mennyiségeknek előrejelzéséhez.

A fenti vizsgálati és elemzési tevékenység az ipari és tudományos munkahelyeken dolgozó szakemberek összefogásával a szaktudományi egyesületek együttműködésével megvalósítható. A Magyarhoni Földtani Társulat területi és tematikus szakosztályai és munkabizottságai alkalmas fórumot biztosítanak egy-egy tájegység ásványi nyersanyagforrásainak, vagy akár egy ásványi nyersanyagfajta korszerű újraértékelésére. A tematikai szakosztályok ezen túlmenően a VI. ötéves terv során is megfelelő lehetőséget és fórumot teremtenek a hazai és külföldi kutatási eredmények gyors bevezetésének és ipari alkalmazásának elősegítésére. Az 1–3 pontban felvázolt vizsgálati programhoz számos olyan kérdés is kapcsolódik, amely meghaladja társulatunk szakember gárdájának működési területét, tudományos kapacitását. Ily módon ezeknek a kérdéseknek szakszerű kimunkálását a társegyesületekkel (Magyar Geofizikusok Egyesülete, Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület) karöltve képzeljük el. Mint a szakembereket tömörítő társadalmi egyesületnek, társulatunknak lehetősége van arra, hogy egyes speciális vagy különösen fontos kérdésesoport megvitatására társulati szintű munkabizottságot szervezve fogja össze a geológusokat és így társadalmi szinten valósítsa meg az adott kérdésesoport vizsgálatához szükséges, de vállalati, illetőleg intézményi szinten gyors operatív formában általában nem megvalósítható szakember koncentrációt, ami egyben biztosítja a takarékosabb és hatékonyabb ásványi nyersanyagkutatást. Ez a forma szükség esetén egyesületközi dimenzióban is járható út és már a korábbi években bebizonyosodott, hogy gyakorlatban kivitelezhető hasznos operatív tevékenység.

A vázolt feladatok teljesítését társulatunk az MTESZ-en kívüli tudományos fórumokkal, így a Magyar Tudományos Akadémia X. osztályával, az akadémián kívüli tudományos intézetekkel: MÁFI, MÁELGI, SZKFI és az OMFb-vel való szoros együttműködéssel, kapcsolattartással kívánja megvalósítani, s végső célként a gazdasági vezetés korrekt informálását és a döntés-, előkészítési folyamatának megkönnyítését célozza.

Ezeket az irányelveket széles körben megvitták, így társulatunk válaszmánya, elnöksége is foglalkozott vele, és az MTESZ elnökségén is elhangzott a MFT elnökségének álláspontja, ami a FORUM c. folyóiratban megjelenik majd. Ennek lényeges oldala, hogy arra szeretné kérni az illetékeseket, hogy a földtani kutatásokat ne csak folytatni kelljen, hanem intenzifikálni. Tevékenységünk során mind nehezebb földtani viszonyok között kell dolgoznunk, egyre összetettebb a kutatás menete, és bonyolultabb a problémák megoldása. Az elméleti munkákhoz hasonlóan a technikai és technológiai feladatok is mind nehezebbé, és költségesebbé válnak. Részben azért mert tevékenységünk a nagyobb mélység felé a műszaki vonalakon is ugrásszerűen növekvő igényeket támaszt, részben mert ezek megoldásához intenzívebb szellemi, eszköz és nem utolsósorban anyagi tevékenység szükséges.

Kemény, nagy feladatokat kell megoldanunk és terveink teljesítéséhez az eddiginél nagyobb intenzitásra van szükségünk minden vonalon.

Mi már néhány éve kifejtettük erről a helyről is, hogy rugalmas tevékenységre van szükség a hatékonyság fokozása érdekében.

Mit értenék én konkrétan ezen. Elsősorban azt, hogy tevékenységünket a mindenkori igényekhez kell illeszteni. Olyan témákkal kell foglalkoznunk, melyek szorosan kapcsolódnak a hatalmas országos erőfeszítésekhez, melyek arra irányulnak, hogy eddig elért eredményeinket, vívmányainkat, életszínvonalunkat megőrizzük.

Engedjék meg, hogy egy általam jól ismert területről, a szénhidrogén-bányászat köréből vegyem a bizonyító példát:

	1978	1979	1980
Szovjet import olaj	60 Rb/t	68	73
Szovjet import gáz	44 Rb/em ³	49	57
Szovjet import PB	94 Rb/t		
Tőkés import olaj	102 \$/t	152	250 I. n. é. 280 átl.
Tőkés import gáz	60 \$/em ³	80	120 I. n. é. 150 átl.
Tőkés import PB	130 \$/t	145	270 I. n. é. 280 átl.
Belföldi olaj		2040 Ft/t	4270 I. n. é. 5550 átl.

Kőolaj-egyenértékben 1 t hazai szénhidrogéntermék kitermelési költsége 1000 Ft, a rubeles import beszerzési ára 2000 Ft, míg a tőkés relációjú olaj beszerzési ára 8000 Ft. A világgpiaci árhoz viszonyítva tehát minden 1 Ft ráfordítás a hazai szénhidrogén bányászatban 8 Ft megtakarítást jelent a népgazdaságnak.

A példa azonban nem mindenki számára egyértelmű, mert nemrég jelent meg olyan vélemény is a gazdasági sajtóban, mely a mezőgazdasági termékek fokozására buzdít, és az ilyen termékek exportjából származó bevételek szolgáltatnák az alapot az energiahordozók vásárlásához. Nem tűnik jó megoldásnak ez a javaslat, mert egyrészt a cserearányok romlása éppen minket sújt e tekintetben, másrészt mert az élelmiszerpiacon is rendkívül nagyok és gyorsak a változások és érzékenyen követik a politikai helyzetalakulásokat.

A szénhidrogének pedig a közlekedésben, az alapanyagként való felhasználásban, és nálunk ma még energetikailag sem pótolhatók.

Ezért szükséges egy sokoldalúan, szélesen megalapozott helyzetfelmérés, az adatok elemzése, az abból fakadó tanulságok levonása és a tennivalók meghatározása, valamint azok maradéktalan végrehajtása.

Tapasztalhatjuk valamennyien, hogy nálunk a fő probléma a végrehajtás területén van. Esetenként a helyzetfelmérés és az elemzőmunka még megy, de az eredményeknek szinte nem akarunk hinni (különösen ha nem illik a képbe) és így az egyébként helyes határozatok végrehajtása helyett új szempontokat találunk ki.

Nagyon időszerű ezen változtatni. Mi a társulat, csak egy láncszeme vagyunk ennek a rendszernek, de a társintézményekkel együtt már egy erős füzért alkotunk, közös eszlekvési programmal, programokkal, prognózisokkal, tervekkel, előkitűzésekkel, tevékenységekkel és eredményekkel. Ez a csoport tovább koordinálható és illeszthető be nagyobb és egyre nagyobb rendszerbe, az országos gazdasági vérkeringésbe.

Ez már nem a mi feladatunk, de az igen, hogy koordinátáinkat ismerve, lehetőségeink teljes kihasználásával, kapacitásaink teljes latbavetésével segítsük a nagy mű, a VI. ötéves terv sikeres végrehajtását.

Főtitkári beszámoló

Dr. Hámor Géza

Tisztelt közgyűlés!

Kérem, hogy egyperces néma felállással tisztelegjünk társulatunk halottainak emléke előtt.

1979-ben elhunytak: BOLDVAI Ferenc, FÖLDI Miklós, GALLI László*, HAÁZ István, JÓZSA István, MARZSÓ Lajos, MEZŐ Péter, TOMOR János és TULOGDI János tagtársaink.

Tisztelt közgyűlés!

1979. évi munkánk vezérfonalát a cselekvési programunkban már korábban rögzített irányelvek képezték. Ennek megfelelően a tematikai szakosztályok munkájában a fő hangsúlyt az új tudományos eredmények áttekintése és hazai alkalmazhatóságának vizsgálata alkotta. Egy-egy súlyponti kérdés nagyrendezvények formájában került a széles szakmai nyilvánosság elé a X. Kaolin szimpózium, a Korszerű ásványtani-geokémiai anyagvizsgáló módszerek ankétja, és a Lignit ankét keretében. A területi szervezetek munkásságát a működési területük földtani felépítésével összefüggő nyersanyagkutatói problémáinak elemzése határozta meg. Az Északmagyarországi Területi Szervezet a kőszénkutatás és -bányászat újabb földtani adatának ismertetésére és a terület hidrogeológiai-mérnökgeológiai viszonyainak egyes kérdéseire koncentrált munkáját. Az Alföldi Területi Szervezet a szénhidrogénkutatás során felhalmozódott ismeretanyagok rendszerezésére és bemutatására vállalkozott, a Közép- és Északdunántúli Területi Szervezet rendezvényeinek többsége a bauxitkutatás és -termelés problematikája köré csoportosult. Kiemelendő hagyományuk az évről évre megrendezett beszámolóülések sorozata.

1979 kiemelt eseménye volt a Déldunántúli Területi Szervezet rendezésében megtartott „A mecseki feketekőszén-kutatás eredményei” c. vándorgyűlésünk, mely a közel másfél évtizede folyó Máza-Déli terület kokszolható feketekőszén kutatásának eredményeit foglalta össze a szakmai körökön túl is visszhangot kiváltó formában. Közel 25 évvel első mecseki vándorgyűlésünk után tanulságos és büszkeségre okot adó volt az eredmények áttekintése, a komplex szemlélet és módszerek térhódításának bemutatása.

A kőszénkutatások másik kiemelkedő eredményét, a Mátyás-Gerecse előtéri kutatások földtani eredményeit a Budapesti Területi Szervezet erre a célra szervezett ankét formájában mutatta be.

Figyelemre méltó eredménynek tartjuk a Mérnökgeológiai-Építésföldtani Szakosztály két rendezvényét, melyek közül az egyik a „Mérnökgeológiai sze-

* A megemlékezés a Földtani Közlemény 110/2. füzetében jelent meg.

minárium” keretében a városok építésföldtani problémáival és térképezésével, a másik a bányászat mérnökgeológiai problémáival foglalkozott.

Örvendetes, hogy az előbbi rendezvényen és a Kaolin szimpozionon külföldi előadók, illetve résztvevők is megjelentek — úgy tűnik ezzel az elmúlt évek főttkári jelentéseiben is kifogásolt hiányosság folszámolása kezdődött meg.

Új elemet hozott munkánkba az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály kezdeményezése. A Mediterrán Neogén Rétegtani Bizottság athéni világkongresszusára benyújtott bő magyar anyagot mutatta be egy ülés keretében a hazai szaktársadalom tájékoztatására és előzetes megvitatásra.

A feltétlenül támogatandó kezdeményezésnek máris komoly visszhangja támadt; ez év májusában a Budapesti Területi Szervezet szervezésében hasonló módon adják elő szerzőik a párizsi világkongresszusra szánt előadásait és tanulmányaikat.

Aktívan éltek területi szervezeteink és szakosztályaink az ismeretszerzés egyik leghatékonyabb módszerével, a földtani tanulmányutak szervezésével is. 6 tanulmányúton ismerkedhettek tagtársaink tőlük távolabb eső területek földtani-bányászati problémáival.

Elnökségi bizottságaink közül az Oktatási Bizottság, a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága és az Ifjúsági Bizottság működött folyamatosan. Az Oktatási Bizottság résztvett az ELTE geológus képzése tantervének vitájában, hozzászólt az egyetemi-főiskolai felvételi vizsgák korszerűsítésének témaköréhez, véleményezte az egyetemi szakmai gyakorlatok utasítás-tervezetét, a kémiantarok továbbképzésére vonatkozó javaslatot, és az egyetemi tanszékek összevonásával kapcsolatos előterjesztést. Minden esetben szakszerű és szakmánk szempontjából pozitív állásfoglalásaik — reméljük — hatékonyan járulnak hozzá a kérdések kedvező megoldásához.

A Nemzetközi Bizottság a megszokottan színvonalas utaztatási programok kialakítása és koordinálása mellett a soron következő párizsi világkongresszus méltó magyar képviselőre koncentrált.

Munkájuk nagy eredménye, hogy e kongresszuson (talán nem túlzás ha így fejezem ki) minden idők legnagyobb magyar delegációja képviseli hazánkat — bár jelentős egyéni anyagi áldozatok árán.

Az Ifjúsági Bizottság munkája egy kissé leszűkült a Szabó József Szakközépiskola és a Geológus Szakkör patronálására. Ezek fontosságát nem lebeesülve és eredményeit elismerve úgy gondoljuk (éppen az ifjúság teherbírását, szervezhetőségét felhasználva) munkájukat szakszerűbbé-aktívabbá, az elnökség támogatását hatékonyabbá kell tennünk.

Kitűnő munkaterületnek látom a Területi Szervezetek ifjúsági titkárának (ahol van) és ifjúsági csoportjainak fokozott *aktivizálását*, koordinált és jelentős akciók végrehajtását, különösen az egyetemi hallgatók és a pályakezdő szakemberek körében.

Tisztelt közgyűlés!

Engedjék meg, hogy a krónika és eredményeink vázlatos bemutatása után néhány, napi tevékenységünket, munkánk kibontakoztatását *gátló tényezőt* (egyelőre reméljük *csak anomáliát*) is megemlítsék, melyekre időben felfigyelünk társulatunk szakegyesületi jellegéből, szakmai tisztességéből és érdekvédelmi funkcióink miatt egyaránt kötelességünk.

E kérdéscsoportból mindenekelőtt *etikai* mégpedig szakmai-etikai és *szakmai-közi vagy határterületi etikai kérdéseket* emelnék ki. És bár nagyon jól tudom, hogy saját házunk tája előtt söpörni elsődleges feladat (és e téren kissé talán elhanyagoltuk feladatainkat, amelyeket a tudománytörténet vagy egy-egy téma fejlődéstörténetének tiszteletén kívül praktikus okok; a szakmai közszellem; a kritika és önkritika javítása is megkövetelne) ez alkalommal mégis a szakmák, szakterületek, szakágazatok közötti etikai kérdéseket állítanám középpontba.

Egyértelműen megállapítható: szaporodnak azok a jelenségek, amelyek a szakmák *integrálódásának* súlyos félreértése, egyes szakmák térhódító törekvései vagy más, ma még feltáratlan okok és indítékok miatt merülnek fel. E negatív jelenségek között említem (természetesen csak szemelvényesen) mindenekelőtt a „geológus” fogalom mint foglalkozás és szakmamegjelölés gatlástalan használatát; a „*rólunk-nélkülünk*” elv elburjánzását egy-egy esetben állami, akadémiai, oktatásügyi, közművelődési és sajnos néha még bár esőkkendő tendenciával METESZ vonalon is. Ez az elv eredményezi olyan kiadványok megjelentetését mint a Dél-Dunántúl fejlődéstörténete és ösföldrajza egy eltérő szakmájú kollégánk tollából; ez eredményezi az állami elismerések ritkaságát; a visszafejlődést az akadémiai osztály és a tudományos minősítés vagy legalább az aspiránsfelvétel területén; az egyetemi felvételnél és az ún. alapozó tárgyi oktatásnál mutatkozó kontraszelektív anomáliákat; elsősorban a földtan egyetemi tanszékein csattanó intézetesítési törekvéseket; a tehnikusképzés problémáit; a földtan középiskolai oktatási helyzetét; aggasztó káderellátottságunkat; az iparági földtani szolgálatok néhol erősen alárendelt helyzetét.

Ilyen anomália hazai nyersanyagaink és erőforrásaink, a földtan nyersanyagkutatási eredményeinek néha szakszerűtlen alulértékelése; a széntermelés visszafejlesztésének ódiúmat a geológiára illetve geológusokra visszahárító megnyilvánulások. E jelenségek alkalmasak szakmán belüli vagy szakmák közötti ellentétek felszítására, vélt vagy valós csoportérdekek túlhangsúlyozására, egyes szakmák tudatos szembeállítására (pl. geológia-geofizika, vagy geológia-bányászat stb.).

E jelenségek ellentmondásos volta különösen szembeötlő ma, mikor két ötéves tervet is kiemelkedő eredményekkel zárt a földtani kutatás, mikor a legmagasabb szintű állami és vezető pártszervi állásfoglalások (legutóbb a Kongresszusi irányelvek és a Tudománypolitikai Bizottság) határozatai eddig soha nem élvezett prioritást, gazdasági nehézségeink ellenére jelentős anyagi erőforrásokat és határozott, jól szakmánkra pontosított feladatokat jelölnek ki részünkre.

Zavaróak e jelenségek, mikor mi egyidejűleg nemesak szóban, hanem konkrét tettekben erősítjük a határterületi, interdiszciplináris jellegű feladatok megoldását évről-évre növekvő számú együttes rendezvényeinken az Országos Magyar Bányász-Kohász Egyesülettel, a Magyar Geofizikusok Egyesületével, a Magyar Hidrológiai Társasággal és számos más egyesülettel. Szakmánk jellege és módszerei is megkövetelik a tisztességes integrációt, példa és bizonyíték erre aktív és erősödő együttműködésünk a műszaki, kémiai, agrár és esetenként a társadalomtudományokkal a mérnökgeológiai, agrogeológiai, építőanyagipari, távlati tervezési és fejlesztési, környezet- és természetvédelmi és egyéb feladatok megoldása terén.

Mi tehát a teendők szaktársadalmunk képviselőiben ezen anomáliák kiküszöbölésében?

Mindenekelőtt nyugodtan átgondolva fel kell mérnünk e folyamattá sűrűsödő jelenségek objektív és szubjektív okait. A világosan kitűzött célokhoz, törvényes rendeletekhez — talán a szokásosnál merevebben — ragaszkodva el kell érniünk, hogy az említett, kifejezetten szakmai, szaktudományi (tehát szakértelmet is igénylő) alapvető kérdésekben érvényesüljön a „*mértékadó vélemény*” elve és gyakorlata. Elő kell segítenünk, hogy az állami döntések előkészítése és meghozatala során fokozottan támaszkodjanak a szakma főhatóságának és szervezeteinek segítségére, állásfoglalására. A társulati tagság tájékoztatásával, a szakmai közvélemény felhasználásával és formálásával, szaktársadalmunk közvéleményformáló erejével *társadalmi háttérrel* kell teremtenünk az állami, gazdasági és politikai célkitűzések maradéktalan és torzításmentes valórváltásához.

Tovább kell fokozni tudományos elmélyültségű és igényű szaktudományi munkáink társulati keretű előadását, kritikai értékelését és eredménycentrikus bemutatását. Szükségesnek látszik gazdaságpolitikai-közgazdasági orientációnk erősítése; ez egyértelműen Gazdaságföldtani Szakosztályunk munkájának aktivizálását igényli.

Jelentősen előbbre kellene lépni szakmánk belső és külső *publicitása* terén. Belső gondjainkat a világszerte polgárjogot nyert, olcsó és gyors kiadási rendszerek preferálásával kívánjuk megoldani — úgy érzem e téren nagy feladatok hárulnak a Földtani Intézetre — és nagyobb gondot kell fordítanunk a szak-társadalom gyors és hatékony informálására. (E téren a Földtani Kutatás folyóirat bizonyos reformja hozhatna eredményt). Frontáttörést kell végrehajtanunk a sajtó, rádió, televízió útján az ország közvéleményének objektív tájékoztatása és az ismeretterjesztés területein.

A vázolt eddigi munka, problémáink és feladataink egyértelműen determinálják 1980. évi tevékenységünk előzetes programját. Az elnökség a Központi Földtani Hivatallal együttműködve 4 nagy vidéki fellegráruinkban (Pécsen, Szegeden, Veszprémben, Miskolcon) *ötéves terv ankétokat* tervez, melyeken az V. ötéves terv eredményeinek kiértékelése, a VI. ötéves terv földtani kutatási feladatainak kimunkálása lesz napirenden. Úgy tervezzük, ezek alkalmából készítjük el a XII. pártkongresszus határozataiból ránk háruló feladatok akció-programját is.

Az év feladata lesz a „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata” című, a Tudománypolitikai Bizottság múlt év őszi határozatával országos szintű rangra emelt főirány kutatási programjainak kialakításában, végrehajtásában megkeresni és kijelölni társulatunk tevékenységi területeit.

Kiemelt évi nagyrendezvényünk az őszi tervezett *prognózis-ankét*. Nagyon szeretnénk, ha — az Északmagyarországi Területi Szervezethez hasonlóan — területi szervezeteink és tematikus szakosztályaink úgy alakítanák ki végleges munkatervüket, hogy sajátos, regionális vagy tematikus megközelítésű, hasonló célú rendezvényeik készítsék elő, támasszák alá e központi nagyrendezvény helyzetképet, problematikát, feladatokat összegző szerepét és sikeres lebonyolítását.

Évi programunk további részleteit munkatervünkben közreadtuk, így kérem tekintsenek el ennek részletezésétől.

Tisztelt közgyűlés!

Úgy érzem kötelességem néhány adminisztratív kérdésről is beszámolni. *Taglétszámunk* ismét örvendetesen növekedett: tárgyévben 83 fővel, így jelenlegi regisztrált taglétszámunk 1594 fő.

Az általában ismert gazdasági megszorítások természetesen társulatunkat sem kerülték el: a múlt évi közgyűlésünkön megszavazott tagdíjemelést kénytelenek voltunk 1979. II. félévétől érvényesíteni. Csökkentek az előírásoknak megfelelően külföldi utaztatási ezen belül főleg Ny-i relációjú utaztatási kereteink, reprezentációs költségeink és megszűnt rendezvényeink *dotációja* (tehát minden rendezvényt csak önköltségi alapon szervezhetünk). Munkánkban további nehézséget fog jelenteni a megbízásos tevékenység új adórendszere és a nyugdíjas kollégáink foglalkoztatására vonatkozó megszorítások, akiknek munkájára pedig mind ez ideig nagymértékben számíhattunk.

Tisztelettel kérem, hogy főtitkári beszámolómat elfogadni; a nehézségek ellenére — sőt éppen annak kiküszöbölése érdekében — közös társulati munkánkat továbbra is aktívan támogatni és minden rendelkezésükre álló eszközzel elősegíteni szíveskedjenek.

Elnöki megnyitó Ősföldrajzi ankét, 1978. XI. 9-10.

Dr. Dank Viktor

Tisztelt ankét!

A nagy és gyors változások, az ugrásszerű fejlődések korát éljük. A földtan tudományának egyre nagyobbak a lehetőségei prognózisainak, vágyainak valóraváltása területén. A mikro- és makro vizsgálati módszerek, eszközök hallatlan iramú fejlődése az egyre rejtettebb, kisebb, távolabbi, mélyebb objektumok hatáskörünkbe vonását teszik lehetővé.

Sokat beszélünk és írunk ma arról, hogy a földtani kutatás igényei milyen interdiszciplináris munkamegoszlásokat tesznek szükségessé. Ez nyilvánvaló, hiszen minden földtani tevékenység végső célja valamilyen módon hasznot hajtani közvetlen, vagy közvetett módon elősegíteni a hasznosítható ásványi nyersanyagok birtokbavételét. Ez a birtokbavétel pedig azt jelenti, hogy azokat *fel kell fedezni* (földtani kutatás), gazdaságos módon *ki kell termelni* (bányászat), és a kibányászott anyagot úgy kell *feldolgozni*, átalakítani, hogy azok felhasználhatók, szükségletek kielégítésére alkalmasak legyenek. Egyik sincs a másik nélkül, mégis az alapvető, a meghatározó a felfedezés, a megtalálás!

Ehhez, ahogy mondani szokás, szükséges egy olyan geológiai modell megalkotása, mely a tárgyidőszakban a legjobban megközelíti a valóságot, ez pedig nem más, mint olyan információ tömegek halmaza, melyek részben helyzeteket, részben tulajdonságokat jellemeznek.

Úgy vélem, hogy a földtani munka egyik legnehezebb fejezete az ősföldrajzi viszonyok rekonstruálása. Ha ezt a mai geográfia fogalmával hasonlítjuk össze, a megállapítás feltétlenül igaz. Feltételezi a tárgyidőszaki domborzati, tektonikai (hegy-vízrajzi), szárazföld-tenger eloszlási, éghajlati, paleontológiai viszonyok ismeretét, ill. lehetővé teszi azok rekonstruálását. Tanulmányozva az egyes kérdéseket, meghatározza a változásokhoz tartozó jegyeket, paramétereket, így többé-kevésbé rekonstruálni lehet a régmúlt eseményeit, azok módzatait, mértékét, egymásrakövetkezését. A vizsgálati módszerek közé természetesen beletartoznak a különféle anyagvizsgálatok, földtani térképezés, geofizikai mérések és értelmezések, geokémiai, hidrogeokémiai vizsgálatok, hidrogeológiai, paleobotanikai, paleozoológiai, üledékföldtani, rétegtani, paleoklimatológiai vizsgálatok stb., melyek alapján jellemzőket, összefüggéseket állapíthatunk meg, melyekhez az aktualizmus elvét alkalmazva folyamatokat, változásokat, tulajdonság-variációkat rendelhetünk, és számos kiegészítő megfigyeléssel, ténnyel a foghíjak logikailag kikövetkeztethetők. Vannak olyan alapösszefüggések, melyek önmagukban véve is evidensek, és kapcsolódásuk is világos, más paraméterekkel. Pl. a zátonyok ma trópusi éghajlaton tiszta, jól szellőzött tengervízben képződnek, semmi okunk feltételezni, hogy a földtörténeti múltban ez másként lett volna még akkor is, ha most a zátony (rift) mondjuk 1000 m mélységben van eltemetve és kőolajtelepeket tartalmaz. Az is világos

összefüggés, hogy a nagyobb mélységbe süllyedt, vagy regionális metamorfózis során igénybe vett kőzetek, képződmények egyre kevésbé hasonlítanak az eredeti kőzetekhez, de bizonyos ismérvek révén valószínűsíthető az eredeti üledék és a folyamat is. És sorolhatnám azokat az evidens példákat, melyek az ősföldrajzi képhez pontos adatokkal járulnak hozzá, mint a karsztjelenségek, a kősótömszök, a bauxit, a kőszén. De a magmás tevékenység vizsgálatánál, sőt a szénhidrogének esetében ez már nem is olyan egyszerű kérdés.

A mélység felé haladva ismeretanyagunk egyre inkább csökken. A közep-hegységeink jól tanulmányozható, és tanulmányozott területei felől a síkságok felé haladva egyre kevesebbet tudunk, és ismeretanyagunk is egyre kevésbé reprodukálható. Általában a fúrások pontszerű adatai szerint itt már egy szűkebb, és egy tágabb helyzetkép adható pl. a harmadidőszaki képződmények aljzatának minőségi megoszlásáról. Ezt azután több-kevesebb gondolati elemmel, más területekről nyert ismeretanyagokkal kiegészítve lehet öves, pásztás, saktáblás, pikkelyes, takarós felépítésűnek vélni, és kőzetanyag, megjelenés, szerkezet és egyéb sajátosságok alapján valamelyik felszíni hegységrendszerhez tartozónak tekinteni. Látszólag ez is egyszerű. A kérdés akkor válik bonyolulttá, amikor a „flis, vagy flisoid” formáció ősföldrajzi, képződési viszonyait akarjuk rekonstruálni, vagy amikor a pelites „parttalan” fácieseknek nem találjuk a heteropikus fáciesét, esetleg egy-egy új adat felborítja, de legalábbis ellene szól a tektonikai viszonyokról alkotott eddigi képnek. Egyéb vizsgálatok eredményei viszont segítenek a probléma megoldásában. És én most ezt a komplexitást, ezt az egymásrautaltságot szeretném hangsúlyozni.

Ez a komplexitás világlik ki az ankét programjában szereplő előadások címeiből és rövid kivonataiból. Vannak előadások, melyek az ősi környezettel általánosságban foglalkoznak és utalnak az ősföldrajzi viszonyok rekonstrukciójának megoldott és megoldatlan kérdéseire. Vannak előadások, melyek a litofácies vizsgálatok alapján, vannak, amelyek paleontológiai kutatások eredményei, mások üledékképződési, vagy tektonikai problémák feldolgozásával adnak igen értékes információanyagot az ősföldrajzi kép kialakításához, rekonstruálásához.

A faunaprovinceiák éppenúgy mint a litosztratigráfiai egységek, a tektonikai zónák, a transzgressziótól-regresszióig tartó üledékképződési ciklusok kijelölése, egy kisebb terület vizsgálata, vagy egy országot meghaladó nagyobb földrajzi vagy földtani egységből levezetett tanúságok egyaránt hasznosan szolgálják a célt.

Jelentős haladás a korábbiakhoz képest az, hogy mindenütt megtalálható a kitekintés, az összehasonlítás, a korreláció igénye és tudomásul veszi minden szerző, hogy a geo-, lito-biofáciesek vizsgálatának a bio-, lito-kronosztratigráfiai értékeléseknek nem kell feltétlenül egybevágnia, hisz ez nem is lehet, nem kell ezt erőltetni, mert mindegyiknek más és más a „használati értéke”.

A kivonatokból ítélve szabadabb, merészebb, egyben valóságosabb következtetések tükröződnek az anyagvizsgálatból kiindulva a képződött kőzetestetek tárgyidőszaki környezetének rekonstruálásáig, mint végélig terjedően.

Ha pedig az egyes képződmények, kőzetestetek környezetét a képződési időtől mindmáig terjedően rekonstruálni tudjuk, olyan felbecsülhetetlen értékű információk birtokába jutunk, melyek hasznos itinert adnak kezünkbe a hasznosítható ásványi nyersanyagok eredménye kutatásához.

Tisztelt ankét!

Ma — többek között — a gépesítés, a számítógépesítés, a rendszerszervezés és tervezés, a programozás, és programkészítés korát is éljük. Ez a tevékenység sok munkát követel, de végsősoron később majd megkönnyíti tevékenységünket az adattárolás, az adatviSSzakeresés, a program szerinti variációk szimulálása, a betáplált adatok számítógépes, matematikai modellezése útján.

Ne feledjük azonban el, hogy ezek a variációk függvények. Újat csak az emberi elme adhat továbbra is szívós, kitartó vizsgálatok, és új összefüggések, kapcsolatok felismerése révén. Úgy vélem, hogy a most majd elhangzó, és a továbbiakban megvitatott, értékelt és nyomtatásban megjelent értelmezések igazi geo-alkotómunkák, és igen hasznosan szolgálják azt a végső célt, mit a bevezető szakaszban említettem.

Bízom benne, hogy a gyakorlati, az alkalmazott földtani tevékenység jól hasznosítja majd ezeket az értékes információkat.

Az ankétot megnyitom.

A permii üledékképződés problémái a Dunántúli-középhegységben: Egy ősföldrajzi modell és néhány következtetés

Dr. Majoros György*

(8 ábrával)



Összefoglalás: A Dunántúli-középhegység perm időszaki kőzetösszlete a hegység nyugati részén (Bakony) kontinentális kifejlődésű (balatoni vöröshomokkő), melyet kelet felé laterális fáciesátmenettel hiperszalin lagunás (tabajdi evaporit), majd sekély-tengeri (dinnyési dolomit) vált fel. Tovább északkeletre az Északi-középhegység területén folytatódik a tengeri kifejlődés, sőt mélyebbvízi keletkezésű fáciesek is valószínűsíthetők.

A permii fáciesövek iránya a Magyar-középhegység északkelet–délnyugati főcsapását harántolóan, megközelítőleg észak–déli összhangban a keletről jövő tengeri transzgresszióval.

A Magyar-középhegység perm időszaki képződményei, de feltehetően a teljes felső-paleozoikum is, litológiai és biosztratigráfiai korreláció alapján egyaránt valószínűleg jól párhuzamosíthatók lesznek a Déli-Alpok hasonló összleteivel. Így feltételezhető a két hegység közvetlen kapcsolata is az újpaleozoikum folyamán.

A Dunántúli-középhegység permii ősföldrajzi-tektonikai rekonstrukciójából következően az ún. Igal-Bükki geoszinklinális (WERN Gy. 1967) léte nem igazolható. E tengerág lerakódásának tartott üledékösszlet, valószínűleg a Paleotethysnek transzkurrens töréssel határolt és egykori helyzetéből keletre eltolódott részlete.

Bevezetés

A Dunántúli-középhegység permjének megismerésében az elmúlt évtizedben jelentős előrelépés történt. A sokoldalúan vizsgált és ismert permii képződmények átfogó értékelése ma már olyan tektonikai/ősföldrajzi rekonstrukciók elkészítésére adhat alkalmat, amik a Dunántúli-középhegység paleo-mezozoikumának fejlődéstörténete szempontjából fontosak lehetnek és jelentőségüket tekintve túlmutathatnak a hegység területén is.

A Dunántúli-középhegység permii képződményeinek részletes ismertetése egy monografikus munka számára van fenntartva. Ebben az összeállításban a permii formációk részletes üledékföldtani, ásvány-kőzettani vizsgálatára alapozva ősföldrajzi rekonstrukció kísérletével próbálkozom, egy olyan ősföldrajzi-tektonikai modell kialakításával, amely az egész Magyar-középhegységre érvényes módon szándékozik bemutatni a perm időszaki üledékképződési környezetek eloszlását, a perm óta lejátszódott nagymérvű szerkezeti változásoknak ismereteink jelenlegi szintjén lehetséges figyelembevételével.

A munka során kiindulási és viszonyítási alapként vettem figyelembe a Dunántúli-középhegységnek a Rába-vonal és a Balatonfői-vonal közé zárt, és nagyobb mérvű (10–15 km <) tektonikai változásoktól mentesnek ítélt területét. A követendő munkamódszer elemei és azok sorrendje nagyvonalakban az alábbi volt:

Litosztratigráfiai/biosztratigráfiai tanulmányozás → Fáciesanalízis/paleokörnyezeti rekonstrukció → Nagyszerkezeti analízis és rekonstrukció → Ősföldrajzi rekonstrukció.

I. A Dunántúli-középhegység permje

Formációk

Mai ismereteink és megítélésünk szerint a Dunántúli-középhegységben öt perm időszaki litofáciás: formáció különíthető el. Ezeket az 1. ábra mutatja be a legfontosabb litológiai és sztratigráfiai jellemzőikkel együtt.

A perm alsó részéből üledékes kőzeteket mindmáig nem ismerünk. Települési

Millió év	Kor	Tekt. fázis	Formációk	Ösmeradványok Izotópkor
225	A TRIÁSZ	Pfalzi	Nádaskúti dolomit	Claraia clarai
240	M	Felső	Dinnyési dolomit	Gymnocodium
			0-500 m	Zechsteini pollenek
260	R	Középső	Tabajdi evaporit	Korynichium sphaerodactylum (saxoni)
			200-800 m	
280	E	Saali	Balatoni vöröshomokkő	
			① Kékkúti kvarcporfirrit	Rb/Sr: 270 ± 0 m.é
280	P	Alsó	② Balatonfenyvesi kvarcdiorit	Rb/Sr: 262 ± 15 m.é
			600 m	
Ö P A L E O Z O I K U M (= Szilur - Devon)				

1. ábra. A Dunántúli-középhegység permii rétegtani táblázata
Fig. 1. Stratigraphic table of the Permian of the Transdanubian Central Mountains

helyzet és radioaktív kormeghatározás (KOVÁCH Á. 1977) szerint ide sorolható magmás kőzetek a balatonfenyvesi kvarcdiorit (L. RAVASZ-BARANYAI—CS. RAVASZ, 1971) és a kékkúti kvarcporfirrit (dácit-kvarcandezit). Ezek hercini „szubszekvens” vulkáni-plutoi magmatizmus termékeinek foghatók fel. Elterjedésük és települési helyzetük a 2. és 3. ábrákról leolvasható.

Az alsópermi üledékhányból is következően, a középsőpermben induló üledékképződés produktumait erózós diszkordanciafelület választja el minden ezt megelőző képződménytől. A perm felső részének üledékösszlete — feltéhetően a saali tektonikai fázishoz kapcsolható — e diszkordanciafelület mentén települ az ópaleozóos fillitre, a balatonfenyvesi kvarcdioritra és a kékkúti kvarcporfirritre (3. ábra). A középső-felsőpermben induló üledékképződés három szignifikáns litofáciest hozott létre:

- a) *Balaton-i vöröshomokkő*: kontinentális vörös-tarka homokkő-konglomerátum-összlet.
 b) *Tabajdi evaporit*: partszegélyi-hipersalin lagunás dolomit/anhidrit-aleurolit.
 c) *Dinnyési-dolomit*: sekélytengeri dolomit — aleurolit/homokkő.

Az 1. ábra nyugat-keleti szelvény mentén szemlélteti a formációkat, vázlatosan ábrázolva laterális kapcsolódásukat és feltüntetve biosztratigráfiai adataikat is. A korbesorolás, mint látható elsősorban palynológiai adatokra (BARABÁSNÉ STUHL Á. 1961), perm-i mészalgákra (*Gymnocodium bellorophontis*, *Mizzia velebitana*: SZABÓ I. 1964., MAJOROS GY. 1970) van alapozva. Az egyetlen hullólábnyom-lelet (MAJOROS GY. 1964, KASZAP A. 1968) rétegtani értéke vitatható.

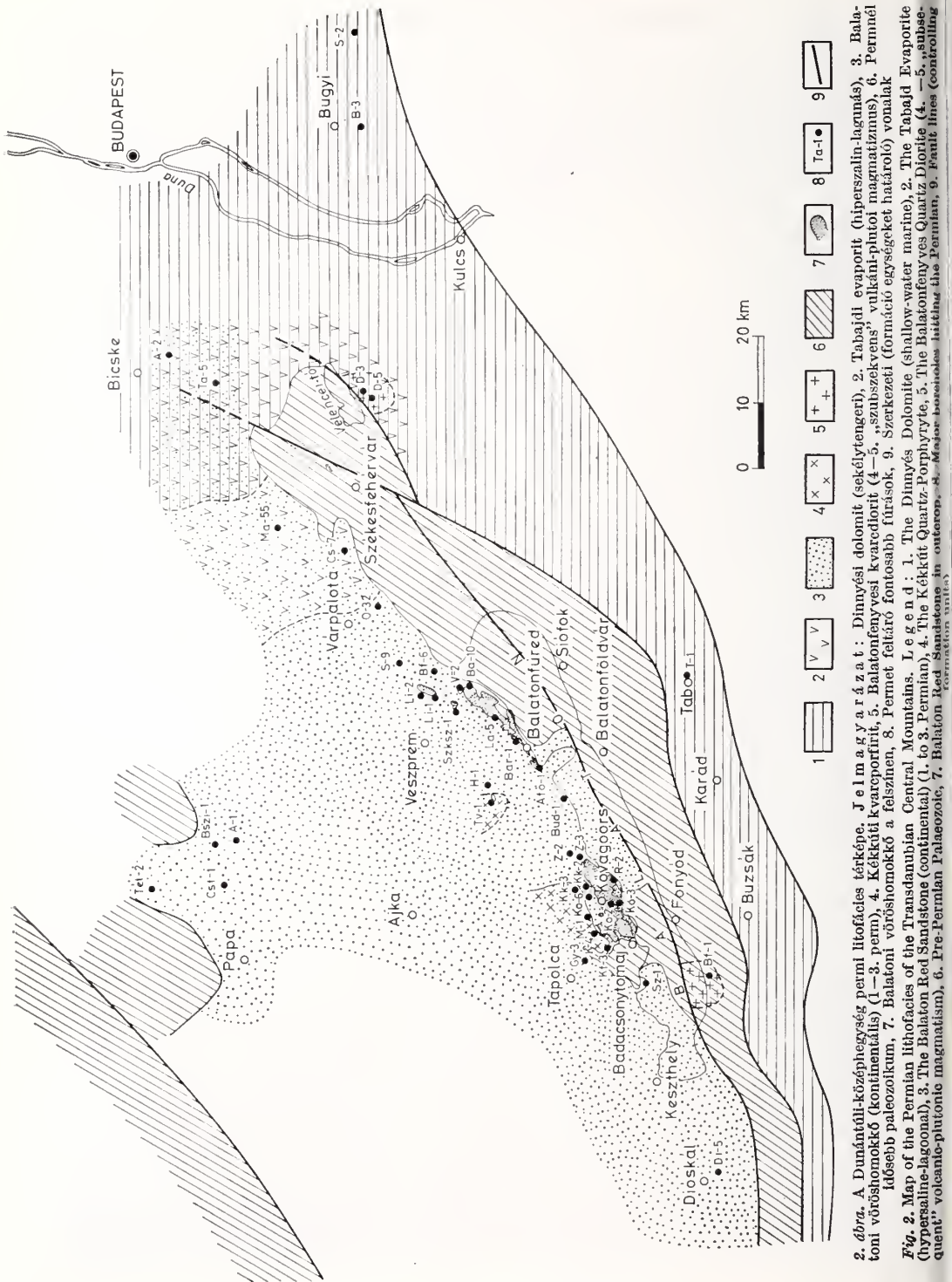
Az alsótriász partszegélyi üledékek viszonylag éles határú kőzetváltozással, de — a kontinentális faciesterület kivételével — lényegében folyamatos üledékátmenettel települnek a perm-en. A kontinentális faciések területén (Bakony hegység), különösen annak nyugati részén, eroziós diszkordancia mutatható ki a perm és triász között. A triász tenger közel egyidejű megjelenése az egész Dunántúli-középhegység területén feltételezhetően a pfalzi tektonikai fázissal hozható összefüggésbe.

A Dunántúli-középhegység dél-alpi rokonsága már a régebbi szakirodalomban is sokszor felmerült. ID. LÓCZY (1913) a balatonfelvidéki perm-i homokkővet és konglomerátumot a dél-alpi gródeni homokkővel azonosította. Nehézséget jelentett ebben az azonosításban akkor és később is (VADÁSZ E. 1960) az, hogy nem volt ismert a balatonfelvidéki kontinentális perm gródeni homokkőhöz hasonló tengeri kapcsolata. Ma már ismerjük ezt a tengeri kapcsolatot és csak megerősíteni tudjuk ID. LÓCZY feltevését. A gródeni homokkő — balaton-i vöröshomokkő azonosíthatóságán túlmenően a Dunántúli-középhegység perm-jének részletes vizsgálata lito/biosztratigráfiai vonatkozásokban egyaránt sokszor részletekbe menő hasonlóságra utal a dél-alpi Dolomitok megfelelő összleteivel. A két hegység földtani hasonlóságát a perm előtti paleozoikum és a triász globális összevetése sem cáfolja, inkább erősíti. Mindezeknek a hasonlóságoknak felismerése nagyrészt szakirodalomra alapozódik, de az összletek szisztematikai és mérvadó összevetése helyszíni tanulmányozás nélkül aligha képzelhető el.

Faciések térbeli és időbeli eloszlása

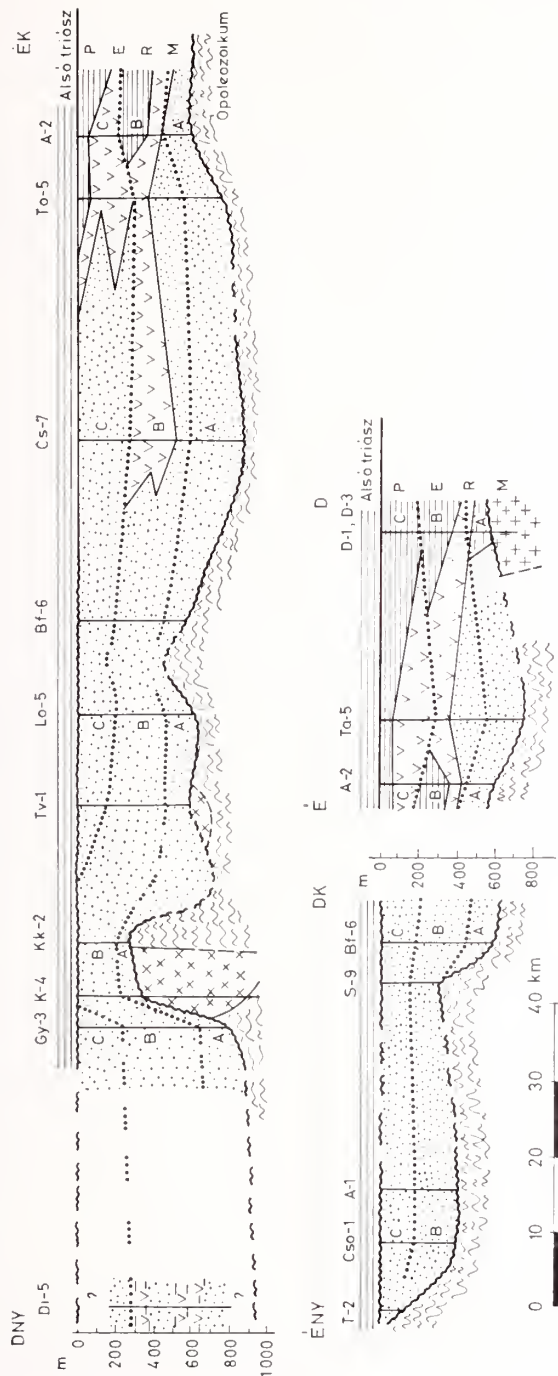
A perm-i formációk elterjedését, egymáshoz való viszonyát, településük jellegét nagyrészt mélyfúrásokra alapozva, a 2. és 3. ábrák szemléltetik. A szorosabb értelemben vett Dunántúli-középhegység területén az adatsűrűség, az egyenlőtlen eloszlás ellenére is, kielégítőnek mondható az alapvető perm-i kifejlődések megismeréséhez. A környező távolabbi területek esetében azonban mindössze néhány harmadidőszaki medencealjzatot ért fúrás adataira támaszkodhatunk (Tab, Bugyi), és ráadásul ezek egyike sem harántolta a teljes perm-i szelvényt. További nehézséget jelent egy ösföldrajzi rekonstrukció számára, hogy ezek a kifejlődések szerkezeti vonalak mentén érintkeznek a Dunántúli-középhegység tektonikailag kevésbé zavart tömbjével.

A saali diszkordanciafelület, és lényegében a *Claraia* zóna kezdetével megvonható perm-triász határ által közrefogott perm-i üledékösszletnek a formációkon túlmenő további tagolását, és az egyes fúrásszelvények közötti korre-



2. ábra. A Dunántúli-középhegység permli litofaciés térképe. Jelmagyarítás: Dinnyési dolomit (székélytengeri), 2. Tabajdi evaporit (hipersalin-lagúnás), 3. Balaton vörösmoikkó (kontinentális) (1—3. perm), 4. Kékkút kvarcporfirit, 5. Balatonfenyvesi kvarcdiorit (4—5. „szubszekvens” vulkanit-pluton magmatizmus), 6. Permnél idősebb paleozoikum, 7. Balaton vörösmoikkó a felszínen, 8. Permet feltárhozó fonosabb fűrészek, 9. Szerkezeti (formáció egységeket határoló) vonalak.

Fig. 2. Map of the Permian lithofacies of the Transdanubian Central Mountains. Legend: 1. The Dinnyés Dolomite (shallow-water marine), 2. The Tabajd Evaporite (hypersaline-lagoon), 3. The Balaton Red Sandstone (continental) (1. to 3. Permian), 4. The Kékkút Quartz-Porphyrityte, 5. The Balatonfenyves Quartz Diorite (4.—5. „subsequent” volcano-plutonic magmatism), 6. Pre-Permian Palaeozoic, 7. Balaton Red Sandstone in outcrop, 8. Major baselines limiting the Permian, 9. Fault lines (controlling formation).



3. ábra. Permii litofaciés szelvények a Dunántúli-középhegységből. J e l m a g y a r á s a r : 1. Dimnyési dolomit, 2. Tabajdi evaporit, 3. Balatoni vöröshomokkő, 4. Kékküti kvarcporfir, 5. Balatonfenyvesi kvarcdiorit, 6. Dolomit/grpsz-anhidrit a Di-5. fúrásban, 7. Tengert homokkő/aleurit a D-3. fúrásban, 8. Szedimentációs mezozoikus, 9. Fúrás, 10. Eróziós diszkordancia
 Fig. 3. Permian lithofacies profiles from the Transdanubian Central Mountains. L e g e n d : 1. The Dimnyés Dolomite, 2. The Tabajd Evaporite, 3. The Balaton Red Sandstone, 4. The Kékküt Quartz Porphyrite, 5. The Balatonfenyves Quartz Diorite, 6. Dolomite and gypsum-anhydrite from borehole Di-5, 7. Marine sandstone and siltstone from borehole D-3, 8. Sedimentary mesozoic, 9. Borehole, 10. Erosional unconformity

lációt komplex üledékföldtani vizsgálatokkal elkülöníthető szedimentációs mezociklusok határfelületének követése teszi lehetővé.

Az egyes fáciesek jellegéről, térbeli és időbeli eloszlásáról a következő lényegesebb megállapítások tehetők:

- A hegység nyugati részén, nagyjából a mai Bakony területén, mindvégig kontinentális üledékképződés történt a vizsgált időszak folyamán. Kelet felé, mintegy a Móri-árok vonalától kezdődően, a kontinentális képződményeket laterális fáciesátmenettel mindinkább lagunás, majd sekélytengeri fáciesek váltják fel úgy, hogy Bieske térségében a permi szelvény nagy részét már ezek uralkják. E fáciesösszefogazódások övének iránya megközelítően észak-déli (2. ábra) lehet.
- A saali diszkordancia-felülettel határolt permi üledékösszlet aljzata meg lehetőségen tagolt. Különösen jól látható ez a számos fúrással is feltárt kontinentális fáciesterületen (3. ábra). A süllyedékekben az üledékfelhalmozódás korábban indul és gyakorlatilag mindvégig folyamatos. A kiemelkedéseken és a peremi területeken a később kezdődő és lassúbb ütemű üledékképződést gyakran megszakítások tarkítják, különösen a C ciklusban.
- A kontinentális fáciesterület dél-délkeleti részén (Balatonfelvidéki) konglomerátummal és fanglomerátummal jellemezhető hegylábi alluviális hordalékkúpok rekonstruálhatók, és általában a törmelékanyag durvulása tapasztalható. Megjelennek és uralkodóvá válnak a medenceszegélyre jellemző érett, kvarc-kaolinit kötőanyagú homokkövek és konglomerátumok (balatonrendesi homokkő — badacsonyórsi konglomerátum), a medence belsőbb részein otthonos földpáttartalmú, dolomit/gipsz-illit cementanyagú homokkövekkel szemben. Mindezek együttesen, paleotranszport adatokkal is alátámasztva (lásd később), a lehordási terület felé való közeledésre utalnak és az alluviális süllyedék dél-délkeleti peremi zónáját jelölik ki. Egyértelműen így van ez annak ellenére, hogy déli irányban tovább haladva, a keskeny (5–15 km) „balatoni kristályos-metamorf vonulat” után, jelenleg tengeri permi képződmények találhatók (2. ábra). Ez a helyzet mindenképpen ösföldrajzi irrealitást tükröz. A balatoni kristályos-metamorf vonulat a permi üledékösszlet közettörmelék összetétele alapján ugyan része lehetett e déli lepusztulási területnek, de keskeny, pásztaszerű megjelenése mai diszlokált jellegére utal.

A tengeri perm vagy akár felsőkarbon (Tab. 1., Karád 1. fúrás) itteni jelenléte, mint láttuk, semmiképpen nem következik a balatonfelvidéki-bakonyi perm fácies/ösföldrajzi analiziséből, mivel annak megfelelően itt lepusztulási területnek vagy legjobb esetben is kontinentális fáciesnek kellene lenni. Ezt az ellentmondást nem lehet feloldani vagy akár csökkenteni annak hangsúlyozásával, hogy a tengeri permet/karbont feltáró fúrások adatai nem eléggé megbízhatók. Igaz ugyan, hogy itt nincsenek teljes szelvényt feltáró fúrásaink, de a tengeri perm és karbon megléte a Balatontól délre mindenképpen tény. A megoldás nyilvánvalóan az, hogy ezek az eltérő kifejlődések diszlokációs vonalak mentén kerültek egymással közvetlen érintkezésbe.

- A fáciesövek fentiekben vázolt lefutása a paleotranszport adatokból is egyértelműen következik. A kontinentális balatoni vöröshomokkőből származó nagymennyiségű mérési adat (különböző áramlási szerkezetek, kavics irányítottság stb.) a törmelékanyagnak általában délnyugatról északkelet felé, vagyis a kontinentális fáciesterületről a tengeri felé történő szállítását mutatja. Az alluviális süllyedék délkeleti peremvidékén (Balatonfelvidék) loká-

lisan délkeletről-északnyugatra, délről-északra történő törmelékanyag-szállítás is mutatkozik, déli lepusztulási területet is valószínűsítve.

- A fentiekből következően, az ősföldrajzi rekonstrukció számára rendkívül fontos tényként leszögezhetjük, hogy míg a hegység nyugati részéből (Bakony) kelet-északkelet felé haladva a kontinentális vörös üledékeket laterális fáciesátmenettel lagunás, majd tengeri fáciesek váltják fel, addig dél-délkelet felé minden fáciesátmenet nélkül, térhányosan, szerkezeti vonalak (Balaton-vonal, Balatonfői-vonal: 4. ábra) mentén érintkeznek vagy kerülnek egymáshoz egészen közel eltérő kőzetkifejlődések. Vagyis meg lehet állapítani, hogy a Dunántúli-középhegység permii fácies-öveinek egykori lefutása nem a hegység jelenlegi északkelet-délnyugati esapásával párhuzamos, hanem arra mintegy merőleges volt.

A paleozoikum szerkezeti vázlata

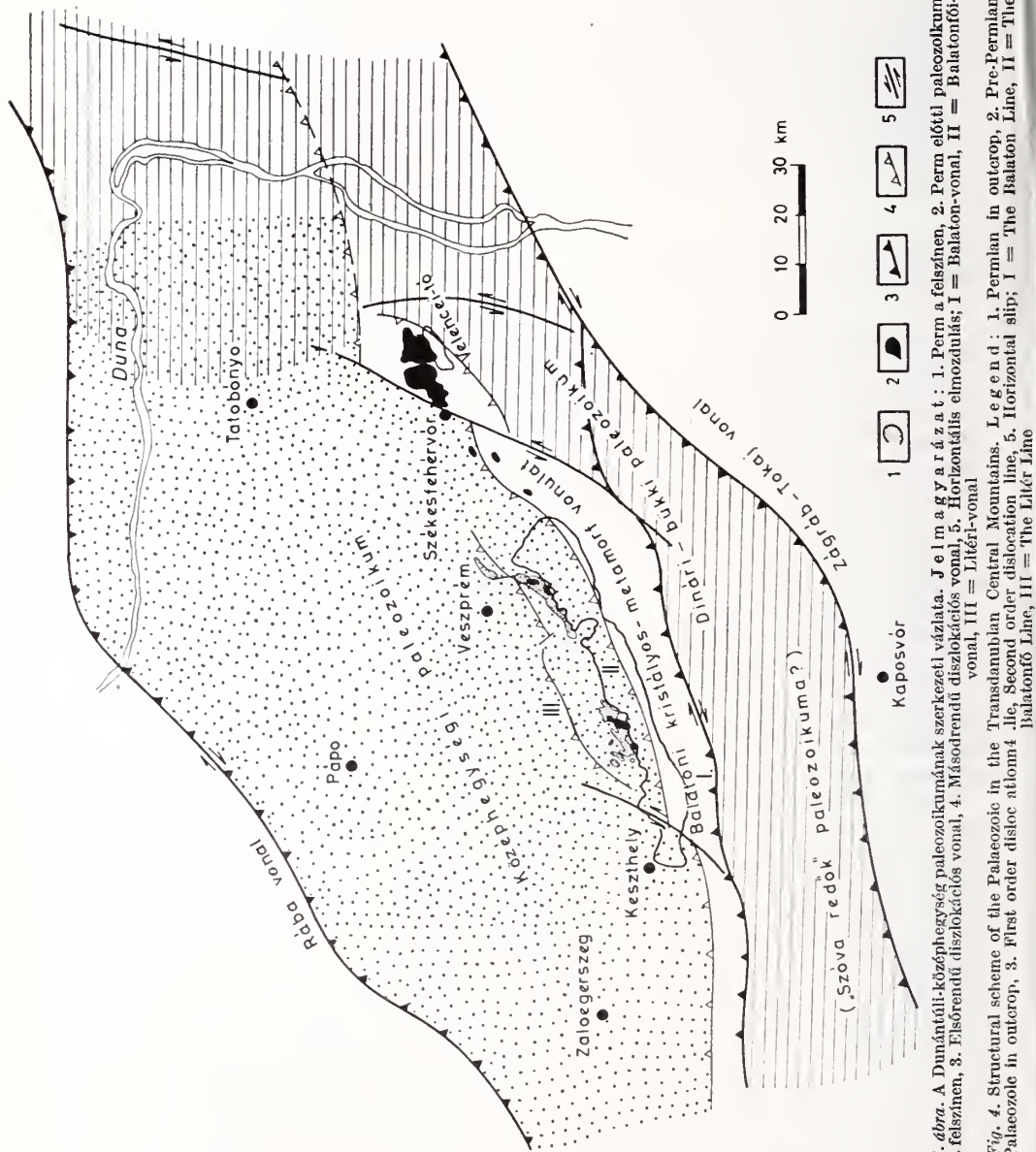
A permii fácieseknek, és a lehordási területek esetleges maradványainak vagy feltehető egykori helyzetének nagyvonalakban itt is vázolt elrendeződése, mint láttuk, arról győz meg bennünket, hogy ezek jelenlegi helyzete nem szolgálhat alapul egy elfogadható és többé-kevésbé ellentmondásmentes ősföldrajzi rekonstrukció számára. Mindenképpen szükséges számolni a perm és a jelen között lejátszódott nagyfokú szerkezeti változásokkal, még ha ezek mértékéről, jellegéről csak igen hozzávetőleges elképzeléseink is lehetnek.

A fentiekből és munkamódszerünkben következően az ősföldrajzi rekonstrukciót megelőzően szükséges foglalkozni a vizsgált térség szerkezeti viszonyaival; elkülönítve a szerkezeti egységeket, rekonstruálva ezen egységek egymáshoz viszonyított diszlokációját. Ebben a rekonstrukcióban a fácies/ősföldrajzi analízis eredményei nagymértékben segíthetnek.

A 4. ábrán bemutatott szerkezeti vázlaton elsősorban a paleozoikum kifejlődését figyelembe véve vannak elkülönítve az egyes szerkezeti egységek. A feltüntetett szerkezeti vonalak — talán a Balatonfői-vonal és néhány haránt szerkezet kivételével — a szakirodalomból jól ismertek, csupán egyik-másik lefutását módosítottam.

Lényegesebb változtatásra a Balaton-vonal esetében volt szükség. A paleozoikum kifejlődését figyelembe véve nem lehet a Balaton-vonalat következetesen a balatoni kristályos-metamorf vonulat és a dinári-bükki paleozoikum határán vezetni, egészen a Velencei-hegységig, mint ahogyan ezt a kutatók többsége gondolja. Ha ezt tesszük, akkor olyan nyilvánvalóan összetartozó összetek kerülnek egy jelentős szerkezeti vonal két oldalára, mint a velencei gránit szegélyfáciesét képviselő balatonfenyvesi kvarediorit, (Dinnyés 3. fúrás) vagy a dinyenyési dolomit jól korrelálható szelvényei (Dinnyés 3, Tabajd 5, Alesutdoboz 2, fúrás: 2. és 3. ábra). De bármerre is menjen a Balaton-vonal, keleti folytatásának kijelölése mindenképpen problematikus, mivel itt már nem alkalmazhatók azok a kritériumok, mint a nyugati részen. Ez egyenes következménye a fő diszlokációs vonalak és fáciesövek egymást harántoló voltának.

Ebben a munkában a tágabb értelmezésű Dunántúli-középhegységet a Rába-vonal és a Zágráb—Tokaj-vonal által határolt területtel azonosítom. E két fő diszlokációs vonal közé zárt terület paleozoikuma kifejlődésbeli kapcsolatban van egymással. Miként a szerkezeti vázlat mutatja: három szerkezeti egység különválasztása látszik indokoltnak.



4. ábra. A Dunántúli-középhegység paleozoikumának szerkezeti vázlatja. Jelmagyarázat: 1. Perm a felszínen, 2. Perm előtti paleozoikum a felszínen, 3. Elsőrendű diszlokációs vonal, 4. Másodrendű diszlokációs vonal, 5. Horizontális elmozdulás; I = Balaton-vonal, II = Balatonfői-vonal, III = Litéri-vonal

Fig. 4. Structural scheme of the Palaeozoic in the Transdanubian Central Mountains. Legend: 1. Permian in outcrop, 2. Pre-Permian Palaeozoic in outcrop, 3. First order dislocation line, 4. Horizontal slip, 5. The Elér Line; I = The Balaton Line, II = The Balatonfői Line, III = The Litéri Line

a) Középhegységi paleozoikum. A Rába-vonal és a Balatonfői-vonal által határolt egység. Paleozoikumának jellemzője: hercini metamorf aljzatra települő kontinentális középső-felsőperm, és savanyú vulkáni-plutoi magmatizmus a felsőkarbonban-alsópermében.

b) Dinári-bükki paleozoikum. Nyugaton a Balaton-vonal és a Zágráb—Tokaj-vonal által határolt keskeny pászta, amely kelet felé kiszélesedve és átépve a Balaton-vonalat, utólagos szerkezeti változásoktól kevésbé zavart közvetlen kapcsolódást mutat a középhegységi paleozoikummal. Jellemzője, főleg a permii képződmények alapján megítélhetően: bükki-dinári típusú tengeri perm, ami feltehetően a bükki kifejlődéshez hasonlóan felsőkarbonra, de a Balatontól délre levő pásztákban már esetleg alsópermre települ. A tengeri felsőkarbon jelenlétére több fúrás is utal (Újfalú 1., Karád 1.). Ennek medence-permi, durvatörmelékés kifejlődéseként értékelhető esetleg a balatonfői fülei konglomerátum. E szerkezeti — kifejlődési egység paleozoikumára feltehetően jellemző még az alsókarbon jelenléte is. Erre utaló adatként vehető számba a vízei szabadbattyáni agyagpala.

Bizonyos szerkezeti — földtani megfontolásokból következtethető feltételezés, miszerint a jugoszláviai kelet — nyugati esapású Száva redők vonulata Magyarország területére is átlázódik. Bizonyító adat híján egyenlőre mindez csak hipotézis.

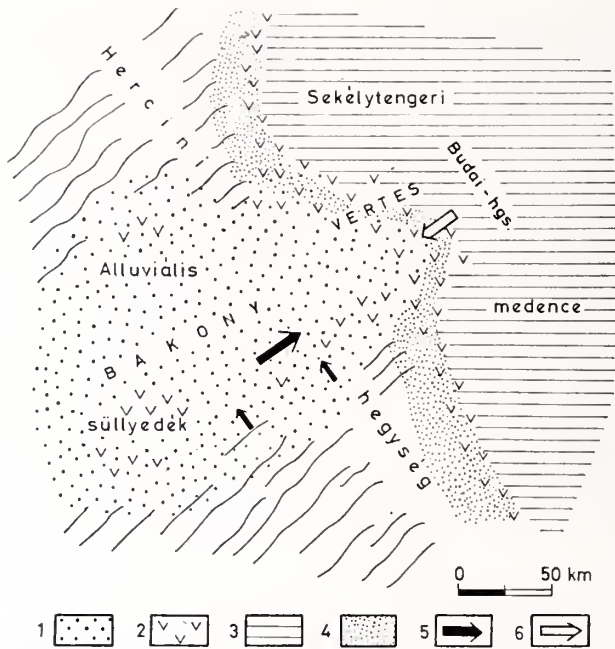
c) Balatoni kristályos-metamorf vonulat. A Balatonfői-vonal és a Balaton-vonal által határolt szerkezeti egység. Hercini gránitintruziókkal átjárt prehercini metamorfít (balatonfőkajári kvarcfillit) vonulat. Feltételezhetően újpaleozóos lepusztulási terület mélyebb övét képezte. E vonulattól bizonyos mértékig különállónak, szegélyterületének lehet tekinteni a Velencei-hegységet és annak hercini metamorfít környezetét.

Az eddigiekből következik, hogy a fő diszlokációs vonalak harántolják a felső-paleozoikum eredeti elrendeződésű és összefogazódó fácies-öveit. Miként a szerkezeti vázlaton is fel van tüntetve feltételezem, hogy a szerkezeti egységeket határoló északkelet-délnyugat irányú fő szerkezeti vonalak mentén a szerkezet-alakulás *első fázisában* jelentős mértékű, jobbkéz irányú (dextralis), horizontális elmozdulás (transeurrent fault) történt, egymás mellé hozván eltérő kifejlődéseket és fácieseket. Az így kialakult diszlokációs felületeken a szerkezet-alakulás *második fázisaként*, észak-dél irányú erőhatásokra alátalódások és pikkelyeződések játszódtak le, s ennek következtében az egyes tektonikai egységek jelentősen elkeskenyedtek. A mozgások feltehetően főleg észak-északnyugati dőlésű síkok mentén történtek ekkor. A szerkezeti változásoknak ezen leegyszerűsített kétféle modellje alapján magyarázhatónak vélem a permii fáciesek mai elhelyezkedését a Dunántúli-középhegység területén, de mint később látni fogjuk az egész Magyar-középhegységre is érvényes módon.

Ősföldrajzi rekonstrukció

A fentiek előreboesájtásával az 5. ábra mutatja a Dunántúli-középhegység felsőpermii ősföldrajzi rekonstrukcióját. Alapvetően két nagy tájegység különíthető el: egy hegységközi alluviális süllyedék és egy sekélytengeri medence.

Az *alluviális süllyedék* a gyűrt és kiemelkedett hercini hegység északkelet-délnyugati szerkezeti csapásával megegyező irányú, amit haránt hátságok tagolnak (3. és 5. ábra). E hegységközi süllyedék, főleg szilur-devon metamorfitok



5. ábra. A Dunántúli-középhegység felsőpermiai ősföldrajzi vázlatja. Jelmagyarázat: 1. Kontinentális vörös és tarka üledékek, 2. Evaporitlerakódások, 3. Tengeri karbonátos üledékek, 4. Partszegélyi törmelék üledékek, 5. A törmelékanyag szállításának iránya, 6. A tengeri transzgresszió iránya

Fig. 5. Palaeogeographic chart of the Upper Permian in the Transdanubian Central Mountains. Legend: 1. Continental red and variegated sediments, 2. Evaporite accumulations, 3. Marine carbonate sediments, 4. Littoral detrital sediments, 5. Direction of transportation, 6. Direction of transgression

és az azt áttörő alsópermiai kékkuti kvarcporfirrit törmelékanyagával töltődött fel. Jellemző szemiárid/szubhumid folyóvízi üledékképződés alakult itt ki, az ilyen üledékképződési környezetre jellemző faciéstársulásokkal. (Folyóvízi hordalékkúp. Ártéri síkság. Parti síkság.) Mindezek a rendelkezésünkre álló vizsgálati anyagból részletekbe menően rekonstruálhatók. A törmelékanyag általános szállítási iránya a depresszió tengelyével párhuzamosan a tengeri üledékek felé mutat, ahogy ez a nagyszámú paleotranszport adatból kitűnik.

A *székelytengeri medence* partvonala a hercyni hegység csapására mintegy merőlegesen alakult ki. Így feltehetően, a geomorfológiai nevezéktan szerinti, diszkordáns parttípus jöhetett itt létre, ahol a transzgresszió kezdetén a tenger mélyen benyúlt a szárazföld belsejébe. Az alsótriász üledékek is kétségtelenül mutatnak ilyen litológiai sajátosságokat. Úgy a perm, mint a vele szoros kapcsolatban mutató triász tenger keletről nyomult be a Dunántúli-középhegység területére.

Az egész terület rekonstruálható morfológiájára, faciéseinek/alfaciéseinek elhelyezkedésére két szerkezeti irány nyomja rá bélyegét: Az egyik a hercyni aljzat szerkezetének jelenleg mérhető északkelet-délnyugati irányú csapása, a másik erre nagyjából merőleges, ami mentén a perm tengeri medence is kialakult. Ez a kettős irányítottság tükröződik az alluviális depresszió aljzatának morfológiájában is.

A székelytengeri medencénck leginkább csak a parti régiói rekonstruálhatók a meglevő adatok alapján. Jellemző szemiárid parti régió ez, parti síkság,

sebke fácies együttessel, ahová az alluviális depresszióból túlnyomóan csak a szuszpendált anyag jutott el. A nyíltabbvíz kifejlődéseket rendszerint sötét-szürke dolomikrit jelenti.

Az 5. ábrán bemutatott ősföldrajzi térkép területe egy olyan szerkezeti egység (lásd 4. ábra), amelyen belül igen jelentős tektonikai deformáció (térrovidülés) nem valószínűsíthető. A Litéri-vonal és néhány harántszerkezet okozta változások feltehetően maximálisan néhány 10 km-el mérhető, ami egy ilyen nagyvonalú rekonstrukciónál úgyszólván elhanyagolható. Nem így áll a helyzet azonban a tektonikai deformációk rotációs komponensével. MÁRTONNÉ SZALAY EMŐ és MÁRTON P. (1978) a Dunántúli-középhegység és a Villányi-hegység jura képződményein végzett paleomágneses méréseinek eredménye szerint a két hegységre meghatározott paleoírányok egymás közötti összehasonlítása azt mutatta, hogy az előbbi az utóbbihoz képest az óramutató járásával ellentétes irányban kb. 70 fokot fordult el a jura óta. Lényegében hasonló eredmények adódnak a permii képződményekre is (KOTASEK, KRŠ, JÁMBOR 1969; MÁRTON P. 1979). A méréseknek ez csupán formális geometriai interpretációja: Valódi értelmezésük idézett szerzők szerint az a feltételezés, hogy a Dunántúli-középhegység az afrikai, míg a Villányi-(Mecsek)-hegység az eurázsiai lemez része lehetett (GÉCZY B. 1972).

Ha elfogadjuk a paleomágneses mérések eredményeit, akkor az 5. ábra ősföldrajzi térképének égtáj orientációja csak úgy felelne meg a stabil európai térségnek, így a Mecsek-Villányi-hegység égtájainak, ha mintegy 70°-ot visszaforgatnánk az óramutató járásának megfelelően.

*

A eímben foglalt problémakört ezzel lényegében áttekintettük. Ahhoz azonban, hogy egy ilyen viszonylag kis területű hegység ősföldrajzi viszonyait, kapcsolatát más egykori térségekkel jobban megérthessük szükségszerűen ki kell lépni a területről. Az eddig elmondottakból önként adódik, hogy ez a kilépés elsősorban kelet felé, az Északi-középhegység területére indokolt.

II. A Dunántúli-középhegység permjének távolabbi kapcsolatai

A Dunántúli-középhegység területén kívüli permii képződményekkel nem szándékozom behatóbban foglalkozni, csupán nagyvonalú áttekintésről lehet itt szó, a meglévő ismereteink egyfajta elv szerinti rendezéséről: egy munkahipotézisként szolgáló ősföldrajzi-tektonikai modell kialakítása érdekében. Úgy gondolom, hogy bizonyos konvenciókkal való szakítás után — mint amilyen a középhegységi fáciesövek északkeleti-délnyugatinak tartott iránya — a javasolni szándékolt modell önként adódik.

Északi-középhegység

Az előzőekben bemutatam a permii fácieseket, azok elhelyezkedését a Dunántúli-középhegység területén, sőt egyfajta ősföldrajzi rekonstrukciót is láthatunk. E térség legkeletibb permre vonatkozó adata a Sári 2. furás (2. ábra) tengeri felsőpermii képződményei (BÉRCZINÉ MAKK ANIKÓ, 1978). Innen továbbmenve északkelet felé, az Északi-középhegység területére, a reeski Darnó-

hegyig paleozoikumra vonatkozó ismereteink nincsenek. A Darnó-hegyen a felszínről régebbiről ismert (KISS J. 1958) mészalgás felsőpermi mészkő van, ami mind a bükki, mind a dunántúli-középhegységi, hasonló képződményekkel összevethető. A legutóbbi időben itt mélyített fúrások azonban alapvetően új adatokkal gazdagították ismereteinket, főleg a darnó-hegyi ofiolitos-turbidites, komplexumra vonatkozóan (BALLA Z., BAKSA Cs., FÖLDESSY J., HAVAS L. SZABÓ I., 1979). Idézet szerzők szerint ezek a felsőtriász óceáni képződmények (A Szarvaskő környéki pillow-lávákkal társuló mészkövekből H. KOZUR és R. MOCH [1977] karni conodontákat határozott meg) tektonikusan érintkeznek az alattuk települő faunás (*Gymnocodium*, *Foraminifera*: Rm 136. fúrás 896—903 m.) permrel. Azon túlmenően, hogy ezt a tektonikus érintkezést az összetétel jól feltáró Rm-136. fúrás alapján nem lehet bizonyítani, sőt folyamatos üledékátmenet valószínűsíthető a két képződmény között, az itt levő permi rétegsor közettani jellege (fekete agyagpala/homokkő, mészkő és dolomitbetelepülésekkel) mind a bükki, mind a dunántúli tengeri perm-től mélyebbvízű keletkezésre utal. Ugyancsak meggondolásra érdemes az a tény, hogy a környező területek tengeri permjében bázisos vulkáni tufaszórás nyomai mutatkoznak (dinnyési dolomit, nagyvisnyói mészkő, szini perm), egy esetleges felsőpermi bázisos vulkanizmusra utalóan.

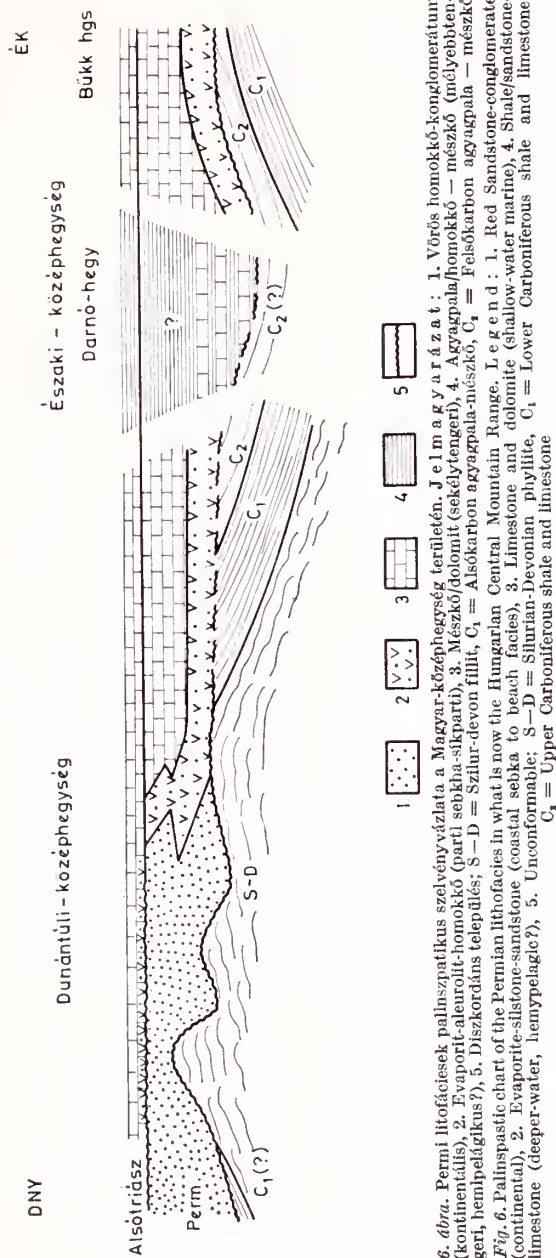
A Darnó-hegyen túl tovább keletre a jól ismert bükki perm következik (BALOGH K. 1964). Az utóbbi időben itt is több fúrás mélyült jelentősen gyarapítva permre vonatkozó ismereteinket (SZABÓ I. 1975). Ez az alapvetően kétosztatú tengeri perm alul tarka homokkővel (bükkszentléleki tarkahomokkő) és erre települő többszáz méter vastag sötétszürke mészkővel (nagyvisnyói mészkő) jellegzetes dél-alpi-dinári kifejlődésű.

A Dunántúli-középhegység fúrásokból ismert tengeri permje (dinnyési dolomit) biosztratigráfiaiailag és litológiaiailag ugyancsak jól összevethető a bükki permrel és szoros összetartozásuk nyilvánvaló.

A fentiek ismeretében a 6. ábra mutatja a permi képződmények szelvényét a Magyar-középhegység tengelyében. Palinszpasztikus vázlat ez, amely a valódi ismeretek mozaikjából áll össze, felhasználva a permi fáciesek elrendeződésének a Dunántúli-középhegység területén megismert, de az egész Magyar-középhegységre vonatkoztatható sajátosságait. Nevezetesen azt a két alapvető szabályszerűséget, mely szerint: egyrészt a fáciesövek lefutása közelítően észak-déli, másrészt azt a megismerést, hogy kelet felé menve, az egykori permi üledékgyűjtő belsőbb régióiba jutunk. A darnó-hegyi legújabb adatok is beleilleszthetők ebbe a modellbe és lehetséges, hogy a jelenleg ismert permi üledékgyűjtő medence centrális zónáját jelölik ki.

A permnél idősebb paleozoikum elrendeződése hasonló képet sugall az üledékgyűjtő egykori elhelyezkedéséről, mint amelyet a permnél láttunk. Ugyanis míg a Dunántúli-középhegységben a kontinentális perm szilur-devon fillitre települ, addig az Északi-középhegység tengeri permje alatt már alsó- és felsőkarbon is van. Vagyis kelet felé mind teljesebb paleozóos rétegsorok találhatók (6. ábra). Mint utaltam már rá: a Balatonfőn (Füle, Szabadbattyán) megjelenő karbon képződményeket ilyen meggondolásból tartom az északi-középhegységek nyugati szegélyének. Úgy látszik tehát, hogy az üledékgyűjtő elhelyezkedésének vázolt modellje nemcsak a permre, de a teljes újpaleozoikumra érvényes lehet.

A Dunántúli-középhegységnek fentiekben vázolt kapcsolata az Északi-középhegységgel, és ezen belül a Bükkalával, szokatlanul tűnhet, mivel az eddigi



6. ábra. Permii litofáciesek palinszpaticus szelvényvázlata a Magyar-középhegység területén. Jelmagyarázat: 1. Vörös homokkő-konglomerátum (kontinentális), 2. Evaporit-aleurólit-homokkő (parti sebhá-síkparti), 3. Mészko/dolomit (sekélytenger), 4. Agyapala/homokkő — mészkő (mélytengeri, hemipelágikus?), 5. Diszkordáns település; S-D = Szilur-devon fillit, C₁ = Alsókarbon agyapala-mészko, C₂ = Felsőkarbon agyapala — mészkő. Fig. 6. Palinspastic chart of the Permian lithofacies in what is now the Hungarian Central Mountain Range. Legend: 1. Red Sandstone-conglomerate (continental), 2. Evaporite-siltstone-sandstone (coastal, beach facies), 3. Limestone and dolomite (shallow-water marine), 4. Shale/sandstone-limestone (deeper-water, hemipelagic?), 5. Unconformable; S-D = Silurian-Devonian phyllite, C₁ = Lower Carboniferous shale and limestone, C₂ = Upper Carboniferous shale and limestone

felfogással szemben a két hegység szoros összetartozását valószínűsíti. Az Északi-középhegység teljesebb rétegsorú tengeri felsőpaleozoikum az egykori üledékgyűjtő medence belsőbb övét képviselheti, szemben a Dunántúli-középhegységnek a medenceperemre jellemző üledékhiányos, kontinentális kifejlődésű felsőpaleozoikumával.

Déli-Alpok

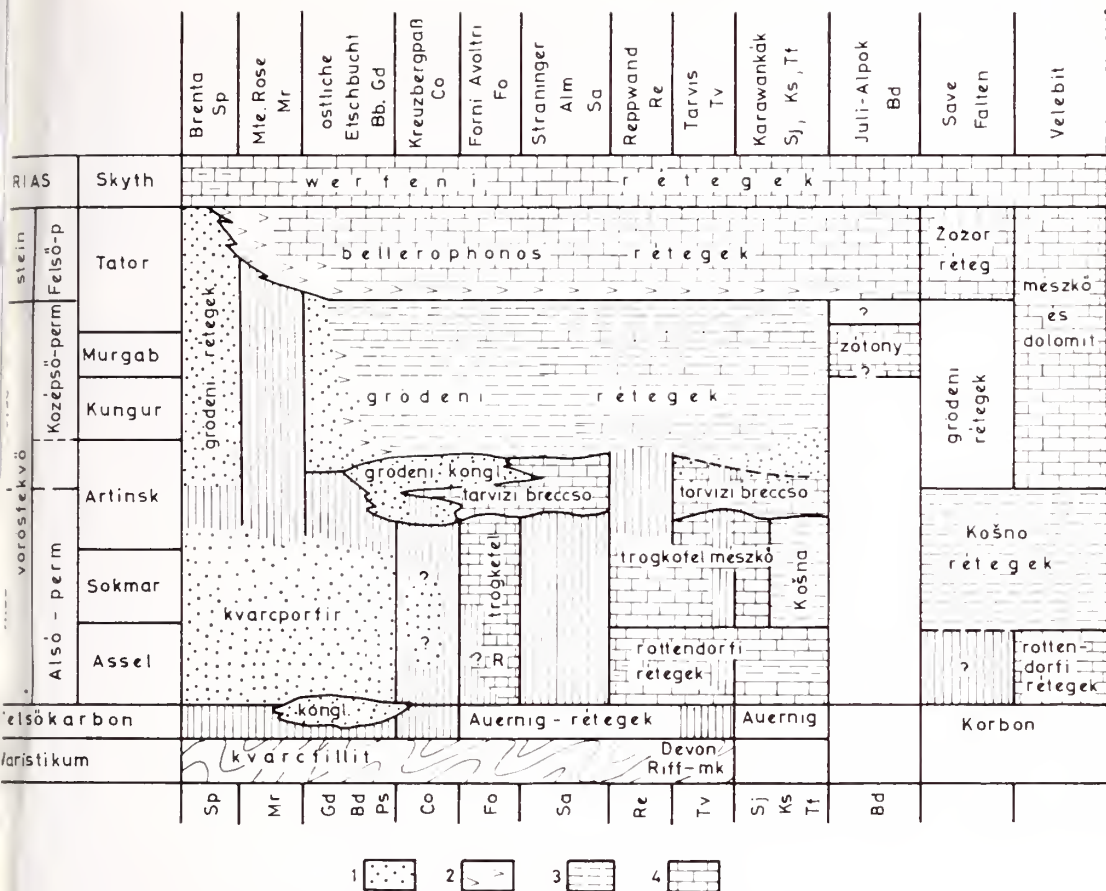
A Dunántúli-középhegység perm képződményeinek tárgyalásánál már említettem, hogy ezek rétegtani és litológiai tekintetben egyaránt, sokszor részletekbe menő hasonlóságot mutatnak a dél-alpi Dolomitok permjével. A Bakonytól kelet felé a kontinentális balatoni vöröshomokkővet ugyanúgy laterális fáciesátmenettel váltja fel a sekélytengeri dinnyési dolomit, mint ahogyan a dél-alpi Dolomitok gródeni homokkővét (Verrucano Lombardo G. B. VAI 1974) a bellerophonos mészkő (7. ábra). Ezen túlmenően úgy vélem, hogy egy részletes korrelációs vizsgálat során a gródeni konglomerátum analógiáját ugyanúgy megtalálhatnánk a Dunántúli-középhegységben, mint ahogyan a kékkuti kvareporfir (balatonfenyvesi kvarediorit) izotóp kor alapján is párhuzamosítható megfelelői szintén kijelölhetők lennének a Dolomitokban (granodioritok, bolzanoi kvareporfir stb.).

A bükki perm dél-alpi-dinári rokonsága a szakirodalomban jól ismert. Az itteni perm, de az egész újpaleozoikum BALOGH K. (1964) szerint jellegzetes dél-alpi-dinári kifejlődésű, Paleotethys faunaelemekkel, melyet kétségbevonhatatlan lito- és biosztratigráfiai bizonyítékok kötnek össze ezzel a térséggel.

A perm előtti paleozoikum kifejlődésében és elrendeződésében is kétségtelenül hasonlóság ismerhető fel a Déli-Alpok és az egységesen szemlélt Magyar-középhegység (Dunántúli-középhegység—Északi-középhegység) között. A litológiai és biosztratigráfiai korreláció lehetőségein túlmenően mindkét hegység kelet-nyugati szelvényeken kelet felé az újpaleozóos rétegsorok egyre teljesebbé válása tapasztalható, mint ahogyan ezt az 1. 6. és 7. ábrák összevetése, az előzőekben mondottakkal együtt, szemléltetően tanúsítja. Erre a körülményre és a keletről jövő tengeri transzgresszióra a Déli-Alpok esetében már sokan rámutattak.

A földtani szakirodalomból ugyancsak régebről ismert megállapítás, hogy a Déli-Alpok fáciesövei észak-déli irányúak (BOSELLINI, 1965., AUBOUIN, 1964, DE JONG 1967). Mint az eddigiekből kitűnt a Magyar-középhegység permjének, de feltehetően teljes újpaleozoikumának fáciesöveiről ugyanez elmondható. Földfejlődéstörténeti megfontolásokból következik, hogy ennek a mezozoikumra is többé-kevésbé érvényesnek kellene lenni. Valóban: mind a Dunántúli-középhegység triászában és fiatalabb mezozoikumában, mind a bükki triászban kétségtelenül vannak ilyen tendenciák. Ezek céltudatos nyomozása minden bizonnyal újabb adatokkal szolgálna a mezozoos fáciesövek irányáról is.

A paleomágneses adatok szerint (lásd összefoglalóan CHANNELL, D'ARGENTIO and HORVÁTH, 1979) a Déli-Alpok perm és triász paleomágneses irányai mintegy 50°-os, az óramutató járásával ellentétes elfordulást mutatnak a „stabil Európához” képest. Az előzőekből láthattuk, hogy a Dunántúli-középhegység esetében hasonló mérési eredmények vannak (MÁRTONNÉ SZALAY EMŐ—MÁRTON P. 1978).



7. ábra. A perm sztratigráfiája a Déli-Alpokban (BÜGGISCH, W. 1973). Jelmagyarázat: 1. Kontinentális, 2. Hiperszállin-lagunás, tengeri, 3. Törmelékes, 4. Karbonátos

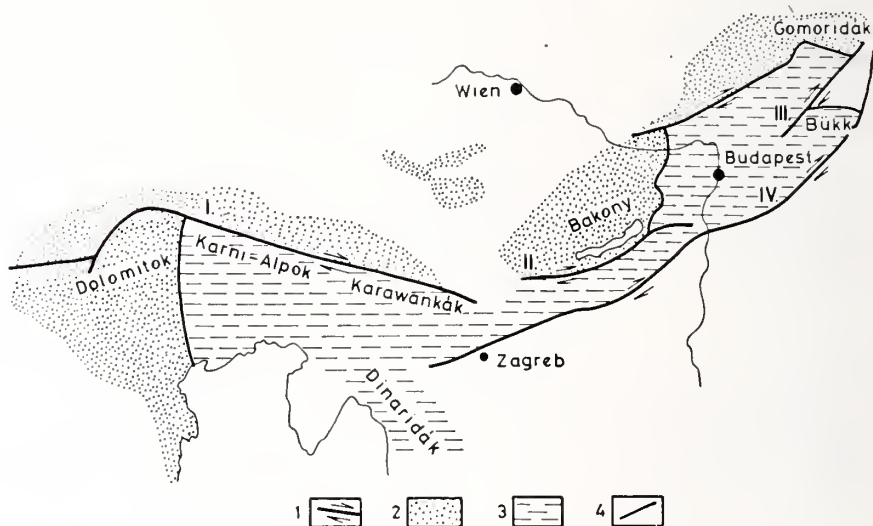
Fig. 7. Stratigraphy of the Permian in the Southern Alps (B. BÜGGISCH 1973). Legend: 1. Continental, 2. Hypersaline-lagoonal, marine, 3. Detrital, 4. Carbonate

Déli-Alpok – Magyar-középhegység permii ősföldrajzi helyzetéről

A Magyar-középhegység és a Déli-Alpok felsőpaleozoikumának, ezen belül főleg permjének, hasonlóságából adódó következtetés: a két hegység egykori összetartozásának gondolata. A lényegében koherens paleomágneses adatok is azonos kéreglemezhez való tartozásukat valószínűsítik. Ennek a térségnek felsőpermii fácieseit ábrázoló térképvázlat (8. ábra) alapján a Magyar-középhegység úgy lenne illeszthető a Periadriai lineamentum mentén a Déli-Alpokhoz, hogy a Bakonyt a Dolomitok, a Bükk hegységnek a Karawankák-Dinaridák térsége feleljen meg. Ez a formális illesztés természetesen nem jelenthet még a permre sem ősföldrajzi realitást, a két hegység minden térhiány nélküli összetartozását a Periadriai lineamentum mentén. Csupán arról lehet itt szó, hogy míg a Dunántúli-középhegység a Dolomitokkal együtt a Paleotethys

kontinentális fáciesű peremi övét alkothatta, addig az Északi-középhegység-Karawankák-Dinaridák együttese a belsőbb régiók kifejlődését tartalmazhatja.

A Déli-Alpok és a Magyar-középhegység egykori összetartozásának gondolatából következik, hogy a Magyar-középhegység a perm óta mintegy 400—500 km-t tolódhatott el a Déli-Alpokhoz viszonyítva jobbkéz irányú transzkurrens törések sorozata mentén. A Dunántúli-középhegység permi ősföldrajzi rekonstrukciójához, mint láttuk, a helyi adatokból következően is szükségszerű volt hasonló mozgásokat feltételezni a Balaton-vonal, Paleogén-vonal, Zágráb—Tokaj-vonal mentén. Ilyen módon egy koherens szerkezeti kép kibontakozása valószínűsíthető.



8. ábra. Felsőpermi fáciesek mai elterjedése a Déli-Alpok—Magyar-középhegység területén. J e l m a g y a r á z a t : 1. Vízszintes elmozdulás, 2. Kontinentális fáciesek, 3. Tengeri fáciesek, 4. Fáciesek határvonalai; I = Periadriai lineamentum, II = Balaton-vonal, III = Darnó-vonal, IV = Zágráb-Tokaji-vonal

Fig. 8. Upper Permian facies as distributed at present in the the Southern Alps and the Hungarian Central Mountain Range. Legend: 1. Transcurrent fault, 2. Continental facies, 3. Marine facies, 4. Facies boundary line; I = Periadriatic Lineament, II = The Balaton Line, III = The Darnó Line, IV = The Zagreb-Tokaj Line

Az egyes szerkezeti vonalak egykori összetartozásának nyomozása bonyolult kérdés. Egyrészt azért, mert ezek nem mind szükségszerűen egykorúak, másrészt azért, mert a vízszintes elmozdulások idején (a szerkezetalakulás első fázisa) még összetartó szerkezeti vonalak a szerkezetalakulás második fázisa-ként lejátszódó alátolódások során szétszakadtak, harántirányú eltolódások alakultak ki (4., 8. ábrák). Ez lehet az oka annak, hogy pl. a Periadriai lineamentum Pannon-medencebeli folytatását egyértelműen kijelölni mind ez ideig nem tudjuk. Transzkurrens törések és alátolódások bonyolult sorozatával állhatunk itt szemben.

A Periadriai lineamentum menti oldalirányú elmozdulás gondolata DE JONG-tól származik (1967). Ő, e szerkezeti vonal északi és déli oldalán levő eltérő permi fáciesek magyarázataként vetette ezt fel. Lényegében hasonló különbség adódik ott, mint amilyen a Balaton-vonal két oldalán a permi fáciesek között is megvan. Az oldalirányú elmozdulás feltételezését, mint láttuk, ma már sok más adat is alátámasztja.

Az itt bemutatott és alapvetően földtani kutatási módszerekre alapozott ősföldrajzi rekonstrukció összhangban levőnek látszik a Pannon-medence lemeztektonikai elméletének sok megállapításával.

GÉCZI B. (1972) jura faunaprovinciák alapján kialakított feltevése: miszerint a Magyar-középhegység a Tethysnek a déli (afrikai) karbonátos self kifejlődésű területéről, míg a Mecsek-Villányi-hegység az északi (eurázsiai) kontinentális szegély kifejlődésű területéről származik a permre, de az egész újpaleozoikumra nézve is valószínűsíthető. A tisztán törmelékes, kontinentális fáciesű mecseki perm sokkal nagyobb affinitást mutat a távoli „germán jellegű kifejlődésekhez, mint a közvetlen szomszédságában levő alpi kifejlődésű, döntően tengeri karbonátos fáciesű középhegységi permhez. Ebből következően a perm képződmények szempontjából alá lehet támasztani a Zágráb—Tokaj-vonalnak a Pannon-medence alját két eltérő felépítésű kéregrészeire osztó szerepét (GÉCZY, 1973; STEGENA et. al 1975; SZEPESHÁZY, 1977; CHANNELL és HORVÁTH, 1976; DANK—BODZAY, 1971; VÖRÖS, 1977).

A Zágráb—Tokaj-vonal (Zágráb—Kules—Hernád-vonal) mentén történt vízszintes mozgás lehetőségét WEIN GY. (1976, 1978) szintén felvetette. 500—1000 km-es eltolódásra gondolt, melynek során a Pannonikum nyugati és keleti szegmentuma inverz helyzetben egymás mellé sodródott

A Nyugati-Kárpátokkal és a Magyar-középhegységgel azonosítható „Tátra lemez”-nek, a Tethys jurában való kinyílását követő északkeleti elmozdulása (CHANNELL és HORVÁTH, 1976), a tárgyalt ősföldrajzi-tektonikai modell lemeztektonikai magyarázatául szolgálhat.

III. Összesítés

1. A magyar-középhegységi perm nyugaton (Bakony hegység) kontinentális kifejlődésű, melyet kelet-északkelet felé a hegység csapása mentén laterális fáciesátmenettel hipersalin lagunás majd sekélytengeri, (heinipelágikus?: Darnóhegy) kifejlődések váltanak fel.

2. A perm fáciesöveinek iránya a hegység délnyugat-északkeleti főcsapását harántolón: megközelítőleg észak-déli. Feltételezhető, hogy ez a teljes újpaleozoikumra és az idősebb mezozoikumra is többé-kevésbé érvényes.

3. A nagyfokú litológiai-biosztratigráfiai, ősföldrajzi hasonlóság alapján feltételezhető a Magyar-középhegység és a Déli-Alpok közvetlen kapcsolata az újpaleozoikum folyamán (és a mezozoikum elején).

4. A Magyar-középhegység jelenleg kiválasztott fáciesövei (Igal-Bükki teknő; középhegység-észak-gömöri öv stb.; WEIN GY. 1972., DANK V. —BODZAY 1971.) az újpaleozoikumból megítélhetően elsősorban szerkezeti pászták, amik nem szükségszerűen képviselnek elkülönülő fácieseket, mivel a fáciesövek lefutása ezen északkelet-délnyugati irányú szerkezeti pásztákra mintegy merőleges.

5. A bemutatott permii ősföldrajzi rekonstrukcióból következően az ún. Igal-bükki geoszinklinális (WEIN GY. 1967) léte nem igazolható. E tengerág lerakódásának tartott üledékösszlet a Paleotethysnek transzkurrens törésekkel határolt, és egykori helyzetéből keletre eltolódott részlete.

6. A Magyar-középhegység jelenlegi helyzetét és állapotát létrehozó tektonikai deformációk két alapvető fázisban történhettek: A mozgások első fázisában dextrális transzkurrens törések alakultak ki: a Periadriai lineamentum, Zágráb—Tokaj-vonal, Balaton-vonal, Darnó-vonal mentén, majd az így létrejött diszlokációs felületeken észak-északnyugatra irányuló alátolódás, esetleg

szubdukción (SZÁDECZKY K. E. 1971) történt, jelentősen elkeskenyítve a transzkurrens törésekkel előzőleg kialakított tektonikai pásztákat.

7. A sokfajta földtani, őslénytani, geofizikai adattal igazolt Zágráb—Tokaj-vonal jelentősége az újpaleozoikum szempontjából is nyilvánvaló. E vonal két oldalán eltérő permii kifejlődések vannak: A Magyar-középhegységi perm déli alpi kifejlődésű, míg a mecsek-villányi-hegységi perm „germán” affinitású. A paleomágneses mérések is egyértelműen alátámasztják ezt.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki DR. BALOGH Kálmán egyetemi tanárnak, DR. KASSAI Miklós geológusnak, DR. HORVÁTH Ferenc geofizikusnak, DR. VÖRÖS Attila geológusnak, akik a kézirat átnézése során megszívlelendő észrevételeikkel, hasznos tanácsaikkal segítették munkámat.

Irodalom — References

- ANDREÁNSZKY, G. (1960): Calamites-Rest von Bányahegy bei Füle (Westungarn). Acta Biologica, Acta Universitatis Szegediensis, Nova Ser. Tomus VI, Fasciculi 1–4 Szeged: 1960. pp. 7–8.
- BALOGH K. (1964): A Bükk hegység földtani képződményei. MÁFI Évk. XLVIII, k. 2. f.
- BALOGH, K.—BARABÁS, A. (1972): The Carboniferous and Permian of Hungary. Act. Univ. Szegedensis, T. XX, Fasc. 2. BALIA Z., BAKSA S., FÖLDESSY J., HAVAS L., SZABÓ I. (1979): Az ofiolitok tektonikai helyzete a Bükk hegységben. Kézirat
- BARABÁSNÉ STUHL Á. (1975): Adatok a dunántúli újpaleozoos képződmények biosztratigráfiájához. F. K. 105. 3.
- BÉRCZINÉ MARK A. (1978): Tengeri felsőpermii üledékek Budapestről DK-re a Sári t. sz. szénhidrogénkutató fúrásban. F. K. 108. k. 3. f.
- BUBICS I., GÉRESI GY., MAJOROS GY., SÁG L. (1963): Összefoglaló jelentés a Balatonfelvidéki permii képződmények 1956–1963 közötti földtani kutatásáról. MÉV. Adattár
- BUGGISCH, W. (1978): Die Gröndener Schichten Sedimentologische und geochemische Untersuchungen zur Unterscheidung mariner und kontinentaler Sedimente. Geol. Rundschau, B. 67.
- BUGGISCH, W.—FLÜGEL, E. (1976): Die fazielle und paläogeographische Entwicklung im Perm der Karnische Alpen und in den Randgebieten. Geol. Rundschau B. 65.
- CHANELL, I. E. T., HORVÁTH, F. (1976): The African (Adriatic) promontory as a paleogeographical premise for Alpine orogeny and plate movements in the Carpatho-Balkan region. Tectonophysics 35.
- CHANNELL, I. E. T., D'ARGENIO, B. and HORVÁTH, F. (1979): Adria, the African Promotory in Mesozoic Mediterranean Paleogeography. Earth Science Reviews, 15.
- DANK V.—BODZAY I. (1971): A magyarországi potenciális szénhidrogénkészletek földfejlődéstörténeti háttere. M. T. A. X. Oszt. Közl. 4/2–4.
- FLÜGEL, H. W. (1975): Einige Probleme des Variszikums von Neo-Europe. Geol. Rundsch. B. 64. H. 1.
- GÉCZY, B. (1973): Plate Tectonics and Paleogeography of the East Mediterranean Mesozoic. Acta Geol. Ac. Sc. Hung. 17.
- GÉCZY B. (1972): A jura faunaprovinciák kialakulása és a Mediterrán lemeztektonika. M. T. A. X. Oszt. Közl. 5. (3–4.)
- KISS J. (1958): Ércföldtani vizsgálatok a siroki Darnó hegyen. F. K. 88.
- KOZUR H., MOCK, R. (1977): Conodont and holothurian sclerites from the Upper Permian and Triassic of the Bükk Mountains. Acta Miner. Petr. Szeged 23. 1.
- KOTASEK, I.—KRŠ, M.—JÁMBOR, Á. Paläomagnetische Studien über die permischen Gesteine im Gebiet des Pannonischen Beckens. Geof. Közl. XVIII. —1–2.
- KASZAP A. (1968): Korymbium sphaerodactylum (Pabst) a balatonrendesi permiből. Földt. Közl. 98. 1968. 3–f. p. 429–433.
- LÓCZY L. ID. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepődése. A. B. T. E. I. (1): 1–617.
- MAJOROS GY. (1957): A balatonfelvidéki perm üledékföldtani vizsgálata. Szakdolgozat. ELTE Földt. Tanszék
- MAJOROS GY. (1964): Őshüllő-lábnym a balatonrendesi permiből. F. K. 94.: 243–245.
- MAJOROS GY. (1969): A balatonfői újpaleozoikum kutatása. MÁFI Évi jelentés 1969.
- MAJOROS GY. (1963): A balatonmelléki permii réteggéoszlop üledékföldtani vizsgálata. Egyetemi doktori értekezés. ELTE Földtani Tanszék
- MÁRTONNÉ SZÁLAY E.—MÁRTON P. (1978): A Dunántúli Középhegység és a Villányi hegység mezozoos paleopórusainak eltéréseiről. M. Geofiz. XIX. évf. 4. sz.
- RAVASZ—BARANYI, L.—RAVASZ, Cs. (1971): Quartz diorite from water-exploratory drilling at Balatonfenyves. Ac. Univ. Szegedensis T. XX. F. 1.
- RUTTEN, M. G. (1969): The geology of Western Europe. Elsevier P. C. Amsterdam
- REINECH, H. E.—SINGH, I. B. (1973): Depositional Sedimentary. Environments. New York
- STEGENA L., GÉCZY B., HORVÁTH F. (1975): A Pannon-medence későkarainozos fejlődése. Földt. Közl. 105. (2)
- STUHL Á. (1961): A Balaton-felvidék perm időszakban végzett spórávizsgálatok eredményei. F. K. 91.: 405–411.
- SZABÓ I. (1975): Jelentés a Bükk hegységi permii képződmények földtani kutatásáról. MÉV. Adattár
- SZÁDECZKY KARDOSS E. (1971): A Kárpát-Dinarid terület az új globális tektonika szemszögéből. Geonomia és Bányászat 4/1.
- SZÁDECZKY KARDOSS E. (1973): A Kárpát-pannon terület szubdukcións övezetel. Földt. Közl. 103.

- SZEPESHÁZY K. (1977): Az Alföld mezozoós magmás képződményei. Földt. Közl. 107/3-4.
VAL, G. B. (1974): Stratigrafia e paleografia ercinica delle Alpi. Mem. Soc. Geol. It. 10 f. f. 1 t.
VADÁSZ E. (1960): Magyarország Földtana. Akadémiai Kiadó, Budapest
WEIN, GY. (1969): Tectonic review of the Neogene-covered areas of Hungary. Acta Geol. T. 13.
WEIN GY. (1978): A Kárpát medence kialakulásának vázlatja. A. F. Sz. 11. sz.
WEIN GY. (1972): Magyarország neogén előtti szerkezetföldtani fejlődésének összefoglalása. Földt. Közl. 96/4.

Problems of Permian sedimentation in the Transdanubian Central Mountains: a palaeogeographic model and some conclusions

Dr. Gy. Majoros

The Permian rock complex of the Transdanubian Central Mountains in the western part of the range (Bakony) is of continental facies (Balaton Red Sandstone) passing eastwards laterally into hypersaline lagoonal (the Tabajd Evaporite) and then into shallow-water marine facies (the Dinnyés Dolomite). Farther northeast, the marine facies continues in the North Hungarian Highland Range, moreover even facies of deeper-water environments are supposed to occur there.

In harmony with the transgression that came from the east, the Permian facies belts of approximately N—E orientation intersect the main strike, northeast-southwest, of the Hungarian Central Mountain Range.

Lithological and biostratigraphic correlations are likely to enable good parallelization of the Permian of the Hungarian Central Mountain Range, and supposedly its entire Upper Paleozoic, with the analogous complexes of the Southern Alps. Thus the two ranges are supposed to have had direct communication in Late Palaeozoic time.

As follows from palaeogeographic-tectonic reconstructions of the Permian in the Transdanubian Central Mountains, the existence of the so-called Igal-Bükk geosyncline (GY. WEIN 1967) cannot be approved. The sedimentary complex that was considered to be a deposit of that sea channel seems to represent a fragment of the Palaeotethys controlled by transcurent faults and dislodged to the east of its original position.

A Dél-Dunántúl perm végi ősföldrajzi rekonstrukciója és a környező országokkal kapcsolatos néhány rétegtani hasonlítás

Dr. Kassai Miklós

(13 ábrával)

Bevezetés



A magyarországi és a dunántúli perm ősföldrajzi rekonstrukciójával előttem már többen is foglalkoztak (VADÁSZ E. 1954, SZENTES F. 1961, BARABÁS—BARANYI—JÁMBOR 1964, WEIN 1969. és BARABÁS—BALOGH K. 1972). Ezekben a munkákban alapvető nézetazonosság és folytonosság van a következő három kérdésben:

- a balatonfelvidéki (néhány száz méter vastag) és a Mecsek-villányi (néhány ezer méter vastag) perm rétegsorok között nem tesznek különbséget;
- a perm(mezozóos) üledékgyűjtőket a különböző szerzők különböző módon, de egymástól elszigetelt ÉK-DNy irányú medencékben képzelik el;
- a Bükk hegységi rétegsort — a rétegtani korreláció elhanyagolása miatt nem találván magyarországi analógját — a Dunántúl, rétegsorral fel nem tárt, középső részén keresztül az Alpok irányába átvezetik.

Tanulmányunkban ezt a tudománytörténeti vonalat részletesen ismertetjük.

Kutatásaink alapján bemutatjuk a Dunántúl perm végi ősföldrajzi vázlatát, valamint a rétegtani korrelációs sémát, mely összhangban van a környező országok eredményeivel.

1. Tudománytörténeti adatok és elemzések

Magyarország nagyszerkezeti helyzetét, perm-mezozóos ősföldrajzát felmutató szintézisek sorában először VADÁSZ E. (1954) munkájával kell foglalkozni. Itt jelentkezik a Dunántúl ÉK-DNy-i szeletekre osztó nagyszerkezeti struktúra, a Középhegység, Mecsek, Villányi-hegység hármassal, egymástól független üledékgyűjtője, az őket elválasztó kristályos hátságokkal.

Az itt felsorolt három jellemző, az alappillére a mai klasszikus tektonikai és perm-mezozóos ősföldrajzi munkáknak is. A három egymástól elkülönült mezozóos üledékgyűjtő helyzetét a következőképpen jellemzi:

„A Dunántúl a mezozóos üledékképződés a viszonylag merev varisztid aljzat három egymástól elkülönült, nagyjában a Keleti-Alpok csapásirányát követő kratoszinklinálisban történt. A Magyar-középhegységben, (Bakony, Vértes, Gerecse, Pilis, Budai hegység és északkeleti rögök), a Mecsek hegységben és a Villány-Hársány vonulatban. A triász üledékek legteljesebb sorozata a Balatonfelvidéken, a permi szárazföldi üledékekből fokozatos süllyedéssel keletkezett, partközeli üledékekkel, majd a terrigén anyagok kimaradásával, karbonátos vegyi üledékekkel mutatkozik. Összes vastagsága 1800 m. Ugyanilyen üledékképződés van a Mecsekben... A mecseki triász —üledékösszetlet ugyancsak 1800 m vastagságúnak adódik.” (pp. 225.)

„A Mecsek hegység a Magyar Középhegységtől fejlődéstörténetileg különálló tektonikai egység . . .

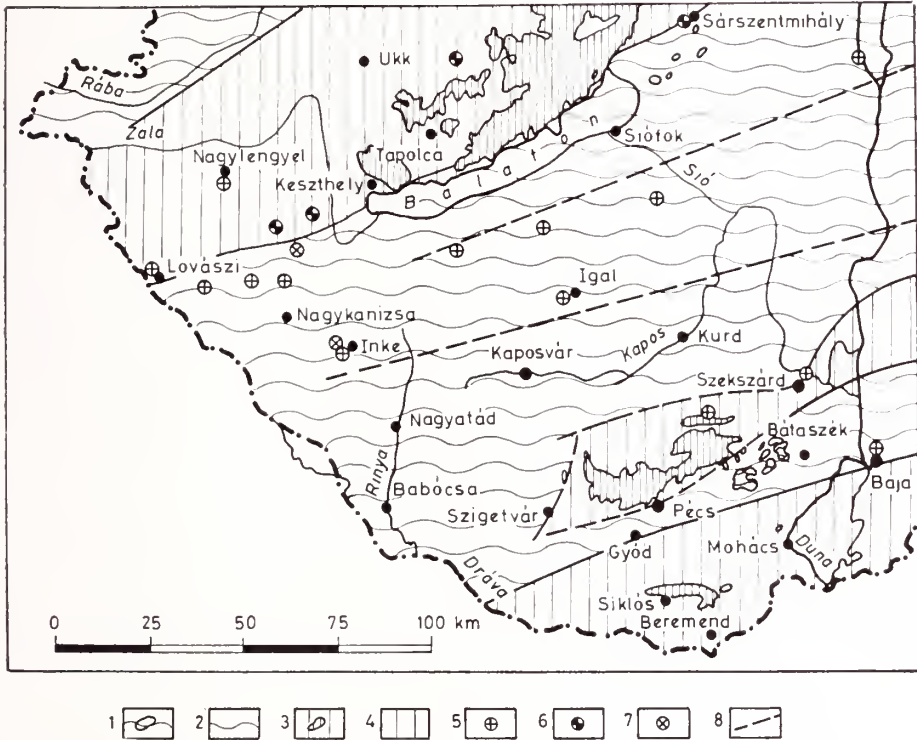
A két vonulat között varisztikus hegységpászta húzódik, ami az üledékgyűjtő alakulását és ebben az üledékeket is eltérő módon szabta meg.” (pp. 234.)

„Ettől délre a kristályos vonullattal körülzárt Mecsek hegység . . . helyezkedik el . . .” (pp. 241.)

„Mégnehezebb a Dunántúl legdélibb felszíni sziget-hegységének, a Villányi vonulat hovatartozásának megállapítása.

Kifejlődése eltér a Mecsek hegységtől, amitől közbeeső gránit és kristályos vonulatréz is elválasztja.” (pp. 241.)

Az itt elmondottakat a közölt térkép jól érzékelteti (1. ábra). Nézzük az egyes üledékgyűjtőkre vonatkozó jellemzést:



1. ábra. Magyarország nagyszerkezeti vázlata (részlet; VADÁSZ, E. 1959). J e l m a g y a r á z a t : 1. Felszíni kaledonid-varisztid kristályospala, gránit és egyéb magmatit, 2. Fedett kaledonid-varisztid kristályospala alépitmény, 3. Permian és mezozoos felszíni vonulat, 4. Fedett perm és mezozoos medencealjzat, 5. Fúrásban észlelt miocén vulkánosság, 6. Fúrásban észlelt eocén vulkánosság, 7. Fúrásban észlelt mezozoos vulkánosság, 8. Szerkezeti vonal

Fig. 1. Megatectonic sketch of Hungary (detail; E. VADÁSZ 1959.) Legend : 1. Outcrops of Caledonide-Variscite crystalline schists, granites and other magmatites, 2. Caledonide-Variscite crystal line schist substructure buried, 3. Permian and Mesozoic outcrop zone, 4. Buried Permian and Mesozoic basin substratum, 5. Miocene volcanics observed in boreholes, 6. Eocene volcanics observed in boreholes, 7. Mesozoic volcanics observed in boreholes, 8. Fault line

„A Magyar Középhegység egyes tagozatai között is vannak szerkezeti árnyatlakülönbségek. Még nagyobb rétegtani és kifejlődési különbségek vannak a Magyar Középhegység, a Mecsek hegység és a Villányi pikkelysorozat között. Ezeknek a mezozoós rétegösszletei semmiesetre sem egységes geoszinklinális heteropikus fáciesei, hanem egymástól elkülönített részgeoszinklinálisok más-más jellegű üledékei.” (pp. 246.)

Ami a rétegtani-fejlődéstörténeti részt illeti, igen feltűnő, hogy VADÁSZ E. a középhegység és a Mecsek vonatkozásában, a perm kifejlődés rendkívüli eltérését nem tárgyalja.

Azt írja: „A Dunántúl a mezozoós üledékképződés a viszonylag merev varisztid aljzaton . . .” indul meg „a triász üledékek legteljesebb sorozata a Balaton-felvidéken, a perm szárazföldi üledékekből fokozatos süllyedéssel keletkezett . . .”

„Ugyanilyen üledékképződés van a Mecsekben . . .”

Ezt a momentumot azért kell kiemelni, mert a Balatonfelvidék—Mecsek vonatkozásában a perm kifejlődést sem vastagsági, sem kifejlődési alapon nem lehet így összemérni.

Míg a Balatonfelvidéken a perm néhány száz méter vastagságúnak volt ismert, addig a Mecsekben az akkor ismert vastagság is közel kétezer méter volt. A különbség a teljes triász vastagságot meghaladja.

Ez a megkülönböztetés nélküli perm általánosítás, a mai napig tartja magát az irodalomban.

A továbbiakban érdemes idézni KERTAI Gy. (1957) véleményét és kritikáját.

„A pannóniai és nagyalföldi medencealjzatok — VADÁSZ E. által megállapított — nagy változatossága az ismeretek továbbfejlődésével új megvilágítást nyer. *A határvonalat véleményem szerint nem a nagy ÉK-DNy főtektonikai irány pásztái adják meg, már a Pannóniai-medencében sem, hanem a pannóniai medenceüledékek vastagságával jelzett besüllyedések.*

A Magyar-medencék ismert ÉK-DNy-i irányú főtektonikai vonalai . . . irányt mutathatnak a fiatalabb vulkanizmusra is, *de ópaleozoós, paleozoós, triász, jura, kréta medencealjzat elrendeződésre nem nyújtanak felvilágosítást.*

A mezozoós és paleozoós egységek felszínén ismert határvonalait csak erőltetve lehet az ÉK-DNy-i határvonalak rendjébe szorítani. Más-más irányt mutat a Mecseken belüli perm-triász határ és a gránitterület határa, más az iránya a Balatonfelvidék, ill. Bakony és a paleozoikum vagy a nyugati Bükk mezozoós-paleozoós határvonalainak.”

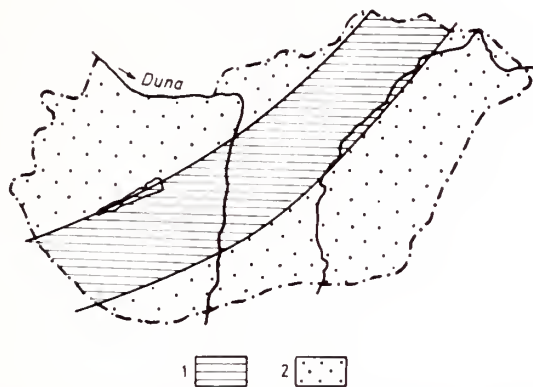
1961-ben jelenik meg a MÁFI Évi jelentése az 1957—58-as évről, ahol SZENTES F. (1961) szerkesztésében lát napvilágot a „Magyarország hegységszerkezeti térképe”. A térkép teljesen új elemeket tartalmaz a Balatontól délre levő területen. Egy „új-paleozoós tengeri kőzetek kainozoós fedő alatt” című jelkules szerinti elterjedést rajzol be. Ezt bizonyító fúrások sorában (Buzsák, Hidvég, Karád) több száz méter vastag karbon rétegeket jelöl. Új elem az Igalnál jelölt mezozoikum.

A szűkszavú szöveges magyarázóban ezt írja:

„A Balatontól délre újpaleozoós hegységlánc nyomai mutatkoznak; mely teknőket és ezek között kiemelkedő küszöbököt tudunk megkülönböztetni. A Balaton-vonal az egész országot keresztezi, és az talán a Kárpátoknál idősebb szerkezeti irány.” (pp. 10.)

„ÉK-DNy-i csapású Középhegységünk részben a déli Alpokban folytatódik, az ősföldrajzi kapcsolat a karbontól az oligocénig kimutatható.” (pp. 11.)

E munka kapcsán ősföldrajzi térképeket is szerkesztettek. Talán e munka eredményeként közli SZENTES F. a Magyarország Nemzeti Atlaszában a felsőperm ősföldrajzi térképét. (2. ábra)



2. ábra. A felsőperm ősföldrajza (SZENTES F. 1967). J e l m a g y a r á z a t : 1. Tenger, 2. Szárazföld
Fig. 2. Late Permian palaeogeography (F. SZENTES 1967). L e g e n d : 1. Sea, 2. Land

SZENTES F. a Balatontól délre megjelölt újpaleozóos tengeri képződmények konturozásával a későbbi WEIN-féle Igal-bükki vályú előfutáraként jelentkezik. A közölt ősföldrajzi térképe pedig — a részletek mellőzésével pontosan azonos a későbbi BALOGH — BARABÁS-féle térképpel (l. később).

Az 1964. évben jelenik meg a MAELGI Évkönyv I. kötet, ahol a Mecsek-Villányi-hegység geofizikai kutatási eredményeit közlik, benne a BARABÁS — BARANYI — JÁMBOR által szerkesztett harmadidőszak előtti alaphegység térképpel (3. ábra).

A térképükön kiemelt kis ábra a szerkezeti pásztákról a magyarázóban a következő jellemzést kapja:

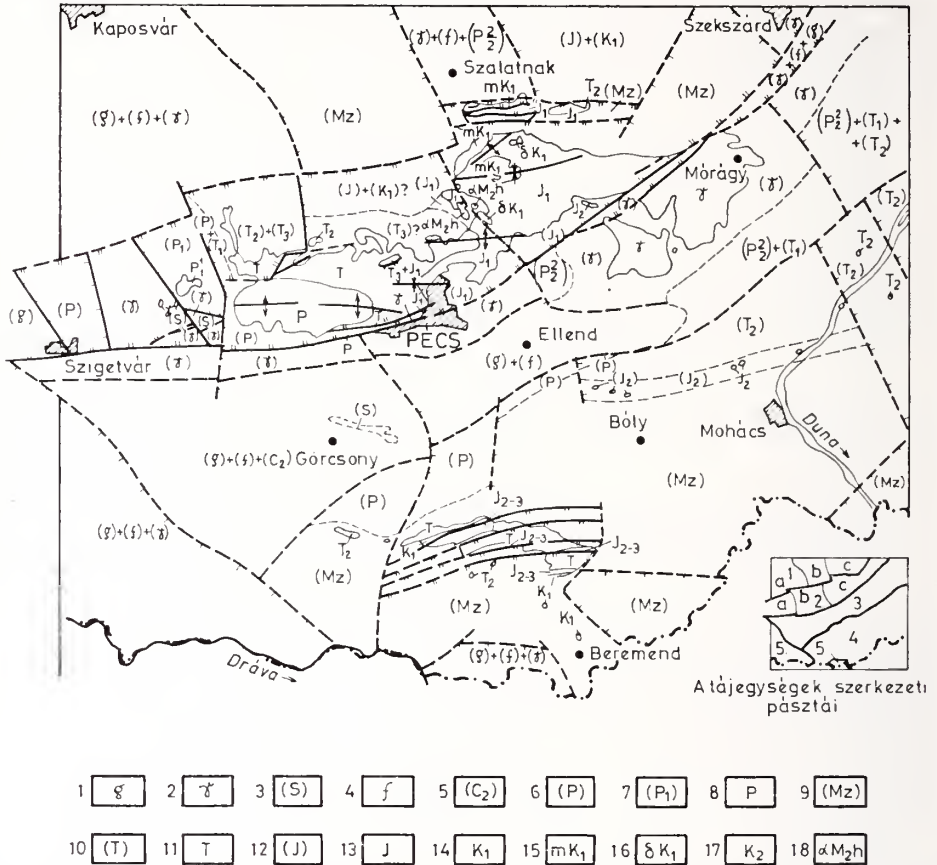
„Az öt pászta a következő:

1. kristályos alaphegység a Mecsektől északra;
2. a Mecsek hegység perm-mezozóos pásztája, amelynek nyugati részén a hegység aljzatát alkotó gránit is kibukkan;
3. a délbaranyai metamorf hátság és a mórággyi gránitvidék;
4. a Villányi-hegység perm-mezozóos pásztája;
5. a Villányi-hegységtől délre levő — feltehetően metamorf képződményekből álló — pászta.” (pp. 55.)

Ebből látható, hogy a szerzők megtartják a VADÁSZ által rajzolt szerkezeti alapstruktúrát, még azon az áron is, hogy az 1. pászta semmiképpen sem kristályos alaphegység, hiszen az 1. a. jelzésű rész máig ismeretlen aljzatú, egyetlen fúrás sem tárta fel, az 1. b. rész mezozoikum, fúrásokkal feltárva, a szalatkai rész triász, és jakabhegyi homokkő a magyarázóban közölt fúrási adatok szerint s a következő rész szintén mezozóos a térkép szerint.

Ősföldrajzi vonatkozásokra csak egy mondatban térnek ki:

„A meesei és a villányi típusú permet a délbaranyai kristályos hátság választja el egymástól. Ez a hátság valószínűleg már az üledékképződés alkalmával is gátként választotta el a két medencét.”

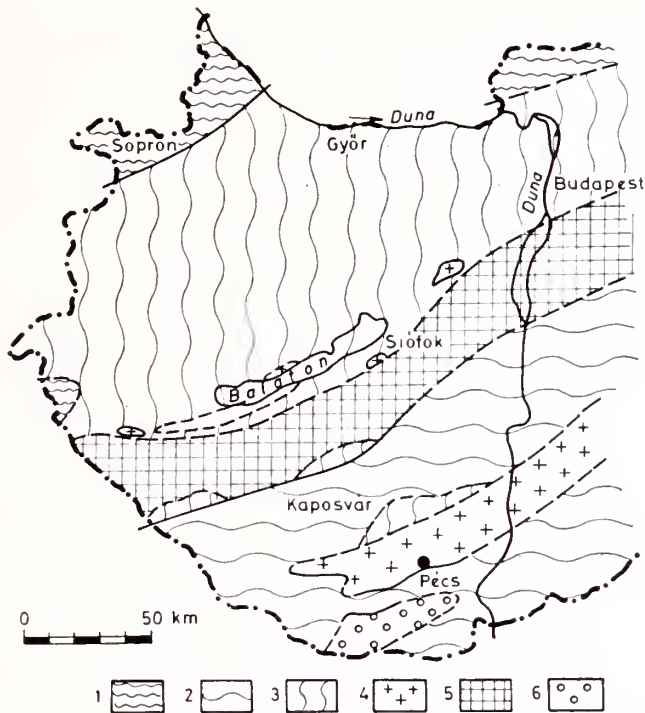


3. ábra. A Mecsek és a Villányi-hegység harmadidőszak előtti alaphegységtérképe (szerkesztette: BARABÁS A., BARANYAI I. és JÁMBOR Á. 1963). **J e l m a g y a r á z a t**: 1. Felsőprekambriumi (?) mezo- és katametamorfitok, 2. Felsőprekambriumi (?) gránit, 3. Ópaleozoós serpentin, 4. Alig átalakult ópaleozoós képződmények, 5. Felsőkarbon homokkő, szarcsitpala, 6. Perm képződmények általában, 7. Alsóperm képződmények általában, 8. Perm, 9. Mezozoós képződmények általában, 10. Triász képződmények általában, 11. Triász, 12. Jura képződmények általában, 13. Jura, 14. Alsókréta képződmények általában, 15. Alsókréta diabázttufa, tufit, mészkő, 16. Alsókréta fonolit, 17. Felsőkréta mészmárga, 18. Helvétiai andezit

Fig. 3. Map of the pre-Tertiary basement of the Mecsek and Villány Mountains (compiled by A. BARABÁS, I. BARANYAI and Á. JÁMBOR 1963). **L e g e n d**: 1. Upper Precambrian (?), meso- to catamorphites, 2. Upper Precambrian (?) granite, 3. Lower Palaeozoic serpentine, 4. Very poorly metamorphosed Lower Palaeozoic formations, 5. Upper Carboniferous sandstone, 6. Permian formations at large, 7. Lower Permian at large, 8. Permian, 9. Mesozoic at large, 10. Triassic at large, 11. Triassic, 12. Jurassic at large, 13. Jurassic, 14. Lower Cretaceous at large, 15. Lower Cretaceous diabase tuff, tuffite, limestone, 16. Lower Cretaceous phonolite, 17. Upper Cretaceous calcareous marls, 18. Helvetician andesite

A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy a szerzők szerkezeti-, és ösföldrajzi tekintetben is „szigorúan” a vadászi alapkoncepcióhoz tartják magukat.

A WEIN GY. (1969) által publikált dolgozatot a magyarországi klasszikus (tehát a lemeztettonika elemeit nem használó) feldolgozások csúcspontjának tartom. Aligha hiszem, hogy ezt a teljesítményt valaki is képes lenne meghaladni. WEIN ugyanis nem másra, mint arra vállalkozott, hogy a magyarországi teljes földtani időskálát átfogva tetten érje az egyes földtani korok meghatározó tektonika struktúráját, és fejlődésmenetét.



4. ábra. Magyarország perm előtti medencealjátának tektonikai térképe (részlet; WEIN GY. 1969). J e l m a g y a r á z a t : 1. Prekambriumi kata-mezozonális kristályos kőzetek, 2. Prekambriumi és alsópaleozóos polimetamorf kristályos kőzetek, 3. Alsópaleozóos metamorfitek, 4. Gránit, 5. Tengeri alsó- és felsőkarbon, 6. Tengeri felsőkarbon

Fig. 4. Tectonic map of the pre-Permian basin-substratum of Hungary (detail; GY. WEIN 1969). L e g e n d : 1. Pre-cambrian cata- to mesozonal crystalline rocks, 2. Precambrian and Lower Palaeozoic polymetamorphic crystalline rocks, 3. Lower Palaeozoic metamorphites, 4. Granite, 5. Marine Lower and Upper Carboniferous, 6. Marine Upper Carboniferous

A témánk szempontjából fontos a „Magyarország perm előtti medencealjátának térképe (4. ábra) mely az Igal-bükki geoszinklinálist rajzolja ki határozottan, valamint a Villányi-hegységtől Ny-ra egy felsőkarbon foltot.

A karbon korú szerkezeti emelet fejezeteim alatt ezeket írja:

„A Magyarországi Középhegység mezozoikumának geoszinklinálisa a Rába törés (KÖRÖSSY 1958.) és a Balaton-Velence gránitos sávja között helyezkedik el, amely a karbonban teljesen kifejlődött . . .

. . . Az alsó paleozóos anehimetamorf rétegösszlet a korai paleozoikumban kifejlődött geoszinklinális maradványban halmozódott fel, és ez az Igal-bükki geoszinklinális . . .

. . . Ez az üledékes árok DNy-ÉK irányban terjed, és összefüggést mutat a Juli Alpok karbon korú részével . . .

. . . Ezt a geoszinklinálist DK-en a Zágráb-kulesi törés határolja . . .

. . . A karbon korú geoszinklinális ÉNy-i határa felső-karbon korú Balaton-Velence gránit-pluton sorozat. Kezdődik a Baehér hegységtől, majd folytatódik meghatározott nyomokban a Balaton déli partja mentén egészen a Velencei hegységig.” (WEIN GY. 1969.)

A mezozoikum szerkezeti emeletnél a következő számunkra fontos megállapításokat találjuk:

„A mezozoikumi szerkezeti emeletet a perm, triász, jura, alsó kréta rétegösszleteinek kifejlődései határozzák meg . . .

. . . Ez alól a szabály alól az Igal-Bükk geoszinklinális kivétel, ahol az üledékképződés a korai paleozoikumban elkezdődött és egészen a késői triász korszakig tartott.” (WEIN GY. 1969.)

A Magyarországi-középhegység kifejlődéséről újra megállapítja, hogy azt a „Rába vonal” határolja, valamint a „Balaton-velencei gránit sáv”. Az üledékképződés a korai perm-ben kezdődött el. Itt szintén pontosan VADÁSZ szavait látjuk.

A „paleo-, mezozoikumi Igal-bükki eugeoszinklinálisról” a következőket írja.

„Északi határa a Balaton-Velence gránit zónája, a déli határt pedig a Kaposfő-Mágoes kristályos hátság nyomokban megmaradt része képezte (LÓCZY-féle hátság), ezzel párhuzamosan szalad a Zágráb-kulcsi törés. A késői karbonban az üledékképződést megszakítja és lelassítja az alsó-permi homok kifejlődése, amely egy gyenge kiemelkedésre utal. Ezek után a permi korszakot a sekélyvízi üledékek lassú megjelenése jellemzi.” (WEIN GY. 1969.)

Vajon területileg e geoszinklinális mely részére vonatkozik WEIN GY.-nek az a megállapítása, hogy a késői karbonban az üledékképződést megszakítja az alsó-permi homok kifejlődése, majd lassú tengerelöntés következik? Ez természetesen csak a Bükk lehet, mert ilyen rétegsor csak ott ismert.

E fejezet többszöri aprólékos átolvasása után sem található több ennek a geoszinklinálisnak az újpaleozoós felépítéséről.

Tehát a bükki rétegsor — melyet nem nevez meg, hanem mint általánosítható adatot használ, elégséges az egész sáv fejlődésmenetének jellemzésére, és az az állítás, hogy a Bükk alpi kapcsolatú, elégséges a geoszinklinális megszületéséhez.

Így és ennyi „adat” alapján született az Igal-bükki geoszinklinális. Az az el nem hanyagolható tény, hogy a Bükktől a Ny-i országhatárig még hosszú az út, és e közben nincs igazolás az előbb leírt bükki rétegsor meglétére, WEIN számára nem zavaró. Részletek persze voltak, de ezek arra alkalmatlanok, hogy összekötő kapcsolatot képviseljenek (Karád!).

A Mecek-kiskőrösi eugeoszinklinálisról ezeket írja:

„A Mecek-kiskőrösi geoszinklinális északi részén a határt a Kaposfő-Mágoes kristályos hátság adja . . .

. . . A legdélibb határt a „mórággyi kristályos hátság” sorozata adja.” (WEIN GY. 1969.) Ehhez csak azt fűznénk hozzá, hogy az egyik hátságot a Kaposfő-1. és Mágoes-1. sz. fúrás „terheli”, mint adat, a mórággyi hátságon pedig az ellendi és szilágyi fúrások alapján a jakabhegyi homokkő települ.

„Az üledékképződés a korai perm-ben kezdődött . . .” ezt VADÁSZ 1935-re hivatkozva állapítja meg.

Ezután közli a Ny-meesei teljes alsó-felső-permi kifejlődést, mint amelyik jellemző erre az eugeoszinklinálisra. De itt meg kell állni. Az előbbieken már ismertetett MAELGI anyag egyértelműen közölte, hogy például a szalatnaki területen a néhány ezer méter permi sorozatnak az alig 200 m vastag jakabhegyi része van meg. Ettől továbbmenve ÉK-felé már egyetlen adatról sem tudunk a perm-re vonatkozóan. Tehát megint az a helyzet, hogy egy kis terület adatát Ny-Meesek olyan messze extrapolálja — a szalatnaki kihagyásról már nem is beszélve — ami elfogadhatatlan. Ugyanezt az eljárást láttuk az Igal-bükki eugeoszinklinálissal kapcsolatban.

WEIN tehát a meesei üledékgyűjtővel kapcsolatban szigorúan megtartja a

vadászi alapstruktúrát. Nem változtat ezen, hogy az északi határ VADÁSNÁL kristályos terület — név nélkül, WEINnél Kaposfő-mágoesi kristályos vonulat nevet viseli. A perm felépítésének ismertetése olyan durván elnagyolt, mint VADÁSNÁL, pedig már létezik a 64-es MÁELGI anyag.

Hát ez és így a Meesek-kiskőrösi eugeoszinklinális újpaleozoikum.

A villányi mezozóos sávról ezt írja:

„Ez a sáv a mórági kristályos hátság és a délkeleti kristályos hátság között keletkezett. Ez a korai permbe töltődött fel . . .

. . . Az üledékképződés különbözik attól, amelyet a Meesek-kiskőrösi geoszinklinálisban megfigyeltek mind litológailag, mind folytonosságban. Ez a 4100 m vastag üledékösszetlet nem éri el a Meesek hegységben kialakult üledék-vastagság felét.” (WEIN Gy. 1969.)

Ez már a MÁELGI anyagból is éafolható, hiszen a turonyi fúrás által harántolt összletek megfelelnek a meesei vastagságnak.

WEIN tehát csak egy „új” dolgot hoz, VADÁSZHOZ viszonyítva ez pedig az Igal-bükki eugeoszinklinális. Ez látszólag és felületesen nézve nem zavarja meg az eddig vallott nézeteket — hiszen azokat változtatás nélkül veszi át, csak a három üledékgyűjtő helyett négy lesz a Dunántúlon.

A dolog azonban nem ennyire egyszerű. Már VADÁSNÁL is felmerül a probléma, hogy ezen üledékgyűjtők határán nincs peremfácies. „A mezozóos üledékek nagy részének nyílttengeri kifejlődése, a velencei-balatoni kristályos vonulat, mint egykori szárazulatnak a térbeli közelsége miatt magában véve is nagyfokú összetelődással képzelhető.” (VADÁSZ pp. 234.)

De mi a helyzet az ettől délre levő Igal-bükki vályúval? Ott ugyanez a probléma fellép a határok mellett! A válasz tehát itt is az, hogy összetelődött!

Amíg VADÁSNÁL a középhegységi üledékgyűjtő és a tőle délre levő — Mecsekig tartó — nagy kristályos tömeg érintkezési zónájában (Balaton-vonal) „elhihető”, hogy a peremfácies a két tömeg mozgásai miatt felemésződött, addig a kristályos hátságot felváltó Igal-bükki geoszinklinális megjelenésével ez már más magyarázatra szorul.

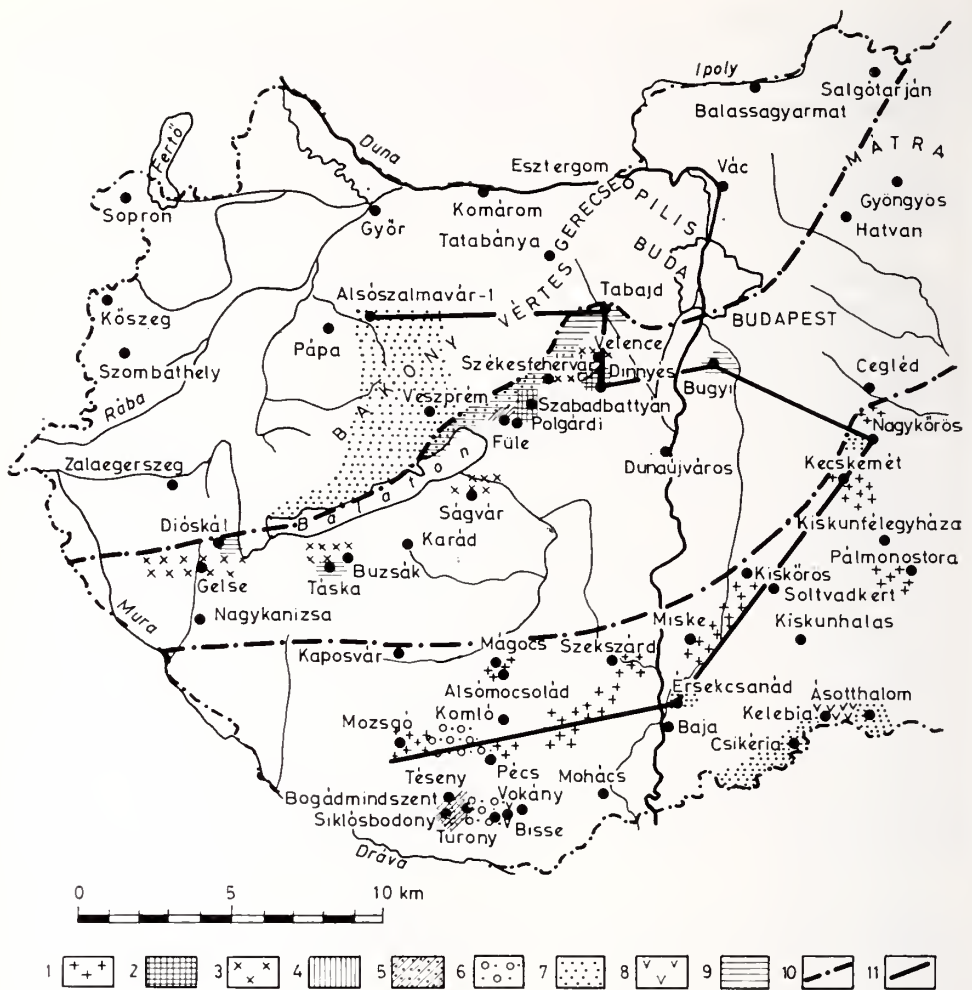
Amíg VADÁSNÁL a középhegységi üledékgyűjtő ősföldrajzi fejlődésmenetének önállósága a Meesektől, a köztük levő és őket elválasztó hatalmas kristályos hátság miatt „elhihető”, addig az Igal-bükki geoszinklinális megjelenésével ez az axióma revízióra szorul.

A négy — egymástól kristályos hátságokkal elválasztott — paleo-mezozóos geoszinklinális — mindegyikben eltérő fejlődésmenettel — megoldhatatlan tektonikai, ősföldrajzi problémát jelent, hiszen a Ráva-vonal-Villány távolság a 200 km-t alig éri el.

Ezek a problémák azonban a 70-es évek elején nem kerülnek élesen felszínre, mert a magyar tektonikai irodalom csak az ún. Balaton-vonalat favorizálja. Közben új fúrási adatok is keletkeznek.

BALOGH K. — BARABÁS A. (1972) Magyarország karbon és perm adatait foglalja össze és ősföldrajzi térképet is közölnek. Itt jegyezzük meg előljáróban, hogy már a WEIN anyag kapcsán előrejelzett koncepció-összeomlás itt szinte totálissá válik, annak ellenére, hogy a szerzők mint látni fogjuk „minden áron” fenn kívánják tartani. Az adatok azonban ezt már nem teszik lehetővé.

A dolgozat áttanulmányozása során egy dolog rendkívül figyelemre méltó és mindjárt ezzel kell kezdeni. Nem szerepel az anyagban a Bükk rétegsora. Szerepel a Meesek, a Villányi-hegység, a Balaton-felvidék, de hiányzik a Bükk.



5. ábra. Karbon-perm időszaki rétegek és a perm végi tenger feltételezett elterjedésének vázlatja Magyarországon (BALOGH K. nyomán 1972). J e l m a g y a r á z a t : 1. Palinén gránit (breton fázis ?), 2. Alsókarbon tengeri fácies, 3. Gránitpluton (szudétai fázis ?), 4. Felsőkarbon tengeri fácies, 5. Középső- és felsőkarbon kontinentális és tengeri fácies, 6. Alsó- és felsőperm kontinentális fácies, 7. Opaleozoikumra transzgradáló felsőperm rétegek, 8. Kvarcporfir és kvarcporfirtufa, 9. Felsőperm képződmények kontinentális-laguna, valamint kontinentális-tengeri fácissal, 10. Felső-permi tenger partvonala, 11. Földtani szelvényvonal (lásd a 7. ábrán)

Fig. 5. Carboniferous to Permian rocks and a chart showing the supposed extension of the Late Permian sea in Hungary (after K. BALOGH 1972). Legend : 1. Palaeozoic granite (Breton phase ?), 2. Lower Carboniferous marine facies, 3. Granite pluton (Sudetic phase ?), 4. Upper Carboniferous marine facies, 5. Middle to Upper Carboniferous continental and marine facies, 6. Lower to Upper Permian continental facies, 7. Upper Permian rocks transgressing over the Lower Palaeozoic, 8. Quartz porphyry and quartz porphyry tuff, 9. Upper Permian formations of continental-lagoonal and continental-marine facies, 10. Coastline of the Late Permian sea, 11. Geological section line (see in Fig. 7)

Ez azért jelent komoly problémát, mert megfosztja az olvasót attól, hogy adatszerűen elemezni tudja a közölt ősföldrajzi térképet (5. ábra) a tengeri perm elterjedés vonatkozásában. Így erről a tengeri permi sávról egyetlen rétegoszlop sem szerepel, illetve szóvegesen a Dinnyés-tabajdi szelvényt ismer-tetik, de ez nem bükkí típusú.

Vizsgáljuk meg az ősföldrajzi térképet, annál is inkább, mert erre az időszakra vonatkozóan mint láttuk, eddig SZENTES F. és WEIN GY. is készített hasonlót, ill. SZENTES F. szinte azonosat.

A Dél-Dunántúlon és a Duna-Tisza közi területen a térkép szerint: jelkules:

9. „Alsó paleozoikum felett transzgradáló felsőperm”

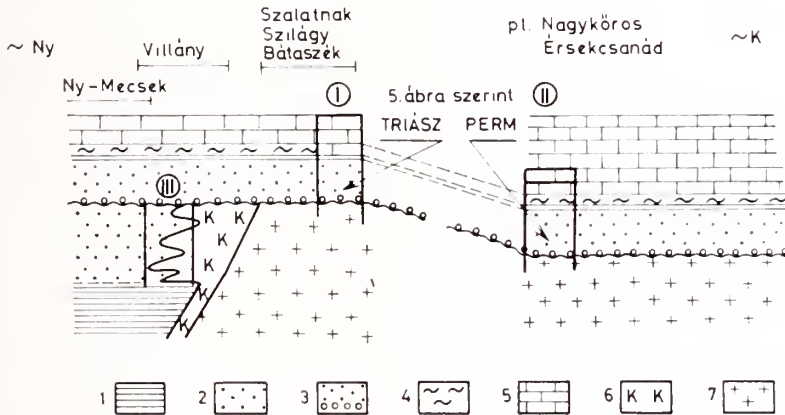
8. „Kontinentális alsó és felső perm”

11. „Felső perm kontinentális-laguna és kontinentális tengeri kifejlődésben” fordul elő.

A cikkben közölt rétegoszlopok, valamint a térkép mutatják, hogy a Meesek-villányi környezetben a jakabhegyi homokkővet a triászba utalták.

Ezzel az egy területen végrehajtott korátsorolással elhagyhatóvá vált a tárgyalás során a szaltnaki, szilágyi, bátaszéki szelvények ismertetése, melyek minden kétséget kizáróan azonosak az Érsekesanád, Madaras, nagykőrösi szelvényekkel.

Az így előállott zavart a 6. ábrán szemléltetjük.



6. ábra. Földtani szelvény Délelet-Dunántúl és Nagykőrös között. J e l m a g y a r á z a t : 1. Alsóperm aleuritit (Ny-Mecsek, Villány), 2. Felsőperm tarka-szürke, fedővörös homokkő (Ny-Mecsek, Villány), 3. Jakabhegyi homokkő (Szaltnak—Szilágy—Bátaszék—Ny-Mecsek—Villány), 4. Szeizi, kampili faunas rétegek, 5. Anizszi mészkő dolomit, 6. Felsőperm kvareporfir, 7. Kristályos alaphegység

Fig. 6. Geological section between southeastern Transdanubia and Nagykőrös. L e g e n d : 1. Lower Permian siltstone (western Mecsek, Villány), 2. Upper Permian variegated to grey sandstone and red hanging sandstone (western Mecsek, Villány), 3. Jakabhegy Sandstone (Szaltnak—Szilágy—Bátaszék—western Mecsek—Villány), 4. Seisian and Campilian fossiliferous beds, 5. Anisian limestone and dolomite, 6. Upper Permian quartz porphyry, 7. Crystalline basement

A szelvény problémái tehát a következők:

A szelvényen kijelölt I—II. jelű rétegoszlopok esetében:

- az azonos települési helyzetű (szeizi fauna felül, diszkordancia alul)
- az azonos üledékföldtani fejlődésű
- az azonos üledékjellemzőkkel bíró szelvényeket

korban elszakították egymástól, de ezt a korbelt elkülönítést, semmivel nem indokolták a két szelvény esetében. Véleményünket is ideírva: ilyen indokok nem is létezhetnek, hiszen a szelvények önmagukért beszélnek.

Továbbmenve:

a szelvényen kijelölt III. és II. jelű rétegoszlopok esetében:

- a III. rétegoszlopon a felsőperm NEM transzgressziós településű és a triász

nagy tengeri transzgressziója zárja felül, míg a II. szelvényen a felsőperm transzgresszív településű és felül a triász NEM transzgresszív településű.

Nézzük meg ezek után újra az ősföldrajzi térképet, és a jelkulcs 12. számon szereplő felsőperm partvonalat.

A nagykőrösi szelvényben tehát a jelkulcs 9. sz. szerint az alsópaleozoikum felett transzgradáló felsőpermet találjuk, és innen ha a Dinnyés-Tabajd területek felé megyünk, akkor a jelkulcs 11. szerint felsőpermi kontinentális-laguna és kontinentális-tengeri kifejlődéseket találunk.

Ezen túljutva és újra átlépve a partvonalat Alsószalmavár-felé újra a nagykőrösi szelvény igaz.

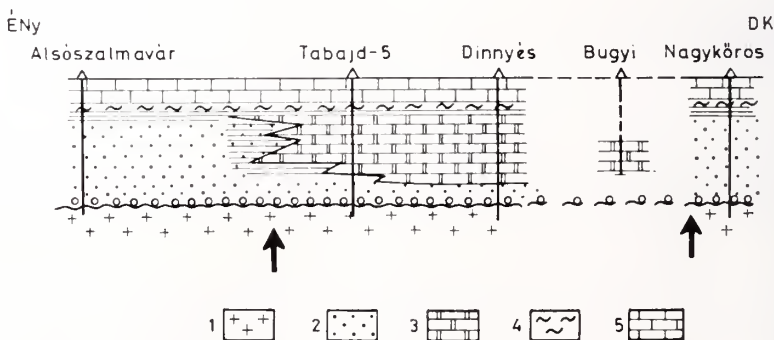
Ha ugyan ezt a szelvényt Alsószalmavárról a Keleti-Mecsek felé Alsómosoládra és Szilágy-Bátaszékre vezetjük, akkor itt nem találunk semmilyen permet, hiszen a triász közvetlenül transzgradál a régi alaphegységre (6. ábra I. jelű rétegoszlop.) A partvonalnak, vagyis a jelkulcs 12.-nek ebben a szelvényben nincs értelme.

Könnyű belátni, hogy ha ezt a szelvényt a Mecsek-villányi területre vezetem, akkor még képtelenebb helyzetet kapok, hiszen itt már alsó- és felsőperm is van, sőt felsőkarbon is. A partvonal tehát itt sem értelmezhető.

■ Ennek a tengerpartnak az északi határvonala elhagyja a jól megszokott Balaton-velencei gránit-vonulatot, mint ősföldrajzi határt, és ezek a gránitok belekerültek a tengeri üledékgyűjtőbe, minden meghatározó ősföldrajzi szerep nélkül.

Itt álljunk meg egy pillanatra és tekintsük át röviden a Balaton-velencei gránitvonulat történetét: VADÁSNÁL egy a Dunántúli-középhegységet a Mecsektől elválasztó nagy kristályos hátság északi zónája és egyben a perm-mezozóos üledékgyűjtő határvonala.

WEINNÉL már az Igal-bükki és az előbbi perm-mezozóos üledékgyűjtő határvonala, itt pedig eltűnik és a két üledékgyűjtő „határvonala” — mint az a 7. ábrán látható, — egy heteropikus fácies-átmenet, *de ez is csak az üledékfejlődés közepe táján*. Mert a Dinnyés-tabajdi szelvényekben szintén transzgressziós alapkonglomerátummal indul az üledékképződés a „régiből alaphegységen” csakúgy, mint Alsószalmaváron. Tehát nincs határvonal, a Dinnyés-tabajdi szelvények nem azonosak a bükki szelvénnel, mert nincs alsóperm-karbon és csak egy partvonal maradt a szerzők szerint.



7. ábra. Földtani szelvény Alsószalmavár és Nagykőrös között. J e l m a g a r á z a t : 1. Kristályos alaphegység, 2. Vörös homokkő, 3. Gipsz, dolomit, 4. Szeizi, kampili faunás rétegek, 5. Anizuszi mészkő, dolomit

Fig. 7. Geological section between Alsószalmavár and Nagykőrös. L e g e n d : 1. Crystalline basement, 2. Red sandstone, 3. Gypsum, dolomite, 4. Saisian, Campilian fossiliferous beds, 5. Anisian limestone and dolomite

De hát mit jelent a jelölt partvonal? A jelkules 9. szerint felsőpermi partvonalat. De mikor? Az üledékképződés megindulásakor itt semmiféle partvonal nem lép fel, mint látható.

De nézzük tovább ezt a problémát. Miután a már faunás szeizi és kampilianizuszi felé folyamatos az üledékkifejlődés a triász esetében sines két külön üledékgyűjtő.

Nem kell a peremfáiesek hiányát, ezek tektonikai hatásokra történő felémésződésével magyarázni.

Mi tehát ennek a „gránitvonalatnak” a korbeli-, genetikai, tektonikai története?

Ez a térkép még néhány tanulsággal szolgál:

- a szerzők nem tudnak mit kezdeni a Meesek-villányi felsőkarbon-perm területtel. Már nem húznak közéjük ősföldrajzi határt és az olvasóra bízzák a különálló üledékgyűjtő kérdését. Kelet felé viszont a saját koncepciójuk alapján le kellene határolni, hiszen ott csak a jakabhegyi homokkő van, de ezt nem teszik, hiszen ez egy adatokon alapuló karakteres tektonikai-ősföldrajzi vonal lenne ÉNy-DK irányban.
- az Igal-bükki geoszinklinálisba belekerül a Balaton-velencei gránitvonalat, belekerülnek a nem bükki típusú Dinnyés-tabajdi szelvények és ezen üledékgyűjtő déli határa megoldatlan.

Ezek voltak azok a tudománytörténeti csomópontok, melyek a kérdés fejlődésmenetét meghatározták. A történeti kiindulóponthoz (Vadász 1954), mint alapkoncepcióhoz való feltétlen ragaszkodás, mindegyikben kimutatható. Mégis az ismeretanyagok fejlődése a szerzők szándéka ellenére szétfeszítette ezt a rendszert.

2. Egy új perm végi ősföldrajzi szintézis alapvonalai

A dunántúli újpaleozoós rétegsorok korrelációs alapsémája (8 ábra) nemcsak a dunántúli adatokat tükrözi, hanem illeszkedik a környező országokban fellelhető rétegsorokhoz is (9. ábra).

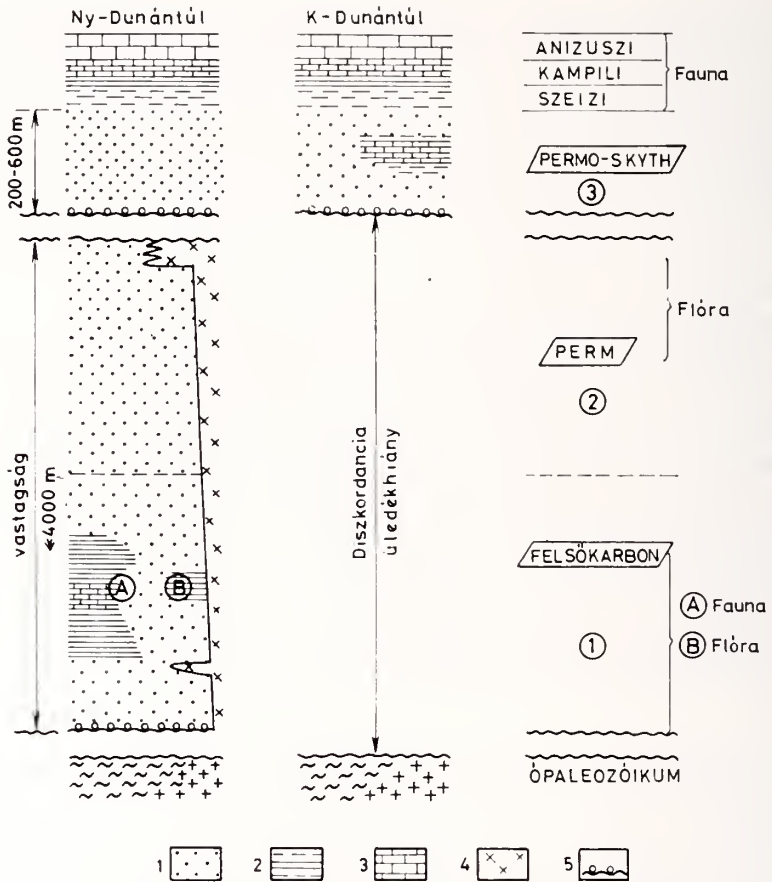
Ennek és ezeknek az a jellemzője, hogy bizonyos területeken a törmelékes üledékképződés a felsőkarbonban indul és fejlődik átmenetesen a permbe, majd egy „regionális” diszkordancia után a permo-skyth következik, amely már a triász nagy tengeri eiklusának kezdetét jelenti és ez már elfoglalja a felsőkarbon-perm alatt lepusztulási területként fennálló régi alaphegységeket is (10–13. ábrák).

A dunántúli rétegsorok (8. ábra) objektív korrelációs azonosításának összes eddig kidolgozott vonatkozását és problematikáját e helyen az anyag terjedelmes volta miatt nem lehet megtenni.

Egy vonatkozást azonban ideírunk, mert ez az osztrák és más szelvényekben is ellenőrzött és a Dunántúlon is. A diszkordancia felület felett települő permo-skyth törmelékes rétegsorok érettségi indexe nagyságrenddel különbözik a felsőkarbon-perm adatoktól. Az eltérés szignifikáns.

E kérdésre vonatkozó kiértékeléseimet már több publikációban is közzéttem (KASSAI M. 1973, 1973, 1976, 1977.).

Az azóta eltelt időben lemélyült kékkúti, újfalui, ellendi, valamint a Szigetvártól Ny-ra mélyült felsőkarbont harántolt fúrások harmonikusan illeszkednek ebbe a modellbe és referenciát jelentenek.



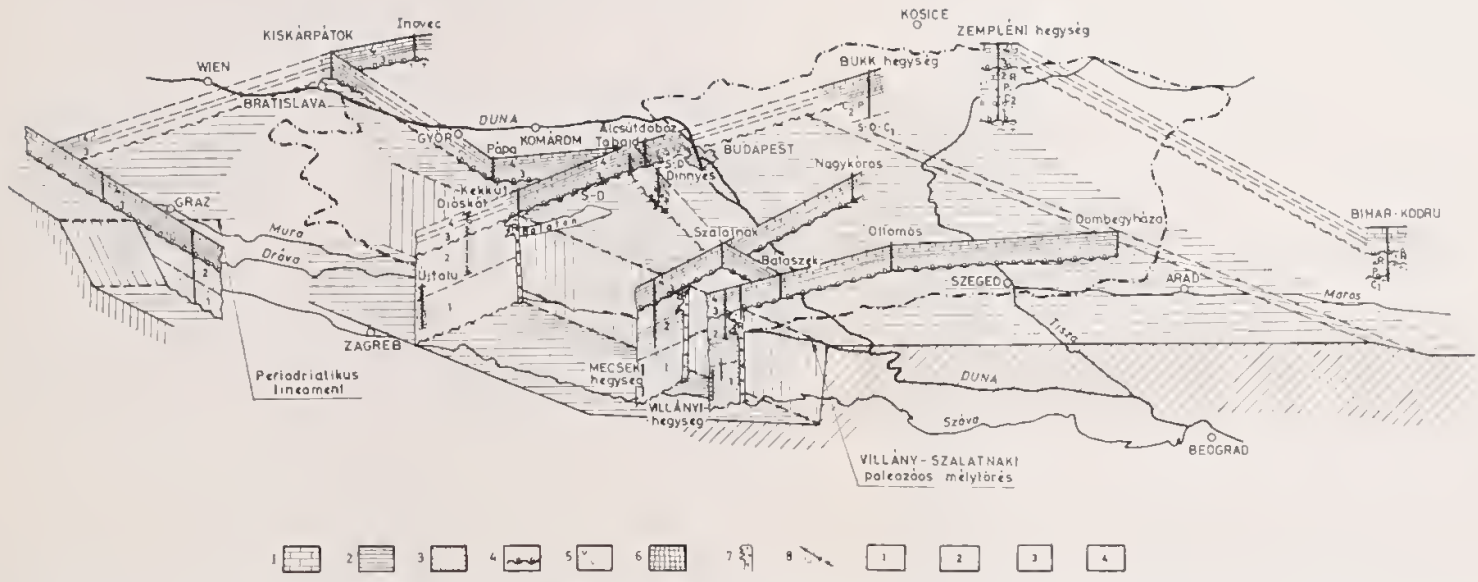
8. ábra. A dunántúli újpaleozóos képződmények rétegtani korrelációs alapsémája (szerkesztette: KASSAI M. 1978).
Jelmagyarázat: 1. Homokkő, 2. Aleurit, agyagkő, gipsz, 3. Mész, dolomit, gipsz, 4. Riolit (kvareporfir),
5. Transzgressziós alapkonglomerátum, diszkordancia

Fig. 8. Basic scheme of stratigraphic correlation of the Upper Palaeozoic rocks in Transdanubia (compiled by M. KASSAI 1978). Legend: 1. Sandstone, 2. Siltstone, mudstone, gypsum, 3. Limestone, dolomite and gypsum, 4. Rhyolite (quartz porphyry), 5. Transgressional basal conglomerate, unconformity

Ezt a modellt Bugyi térségében kellene ellenőrizni egy fúrással — a fekvő megismerésére, hogy a középhegységi szelvény adatszerű összeköttetést nyerjen Nagykőrös felé.

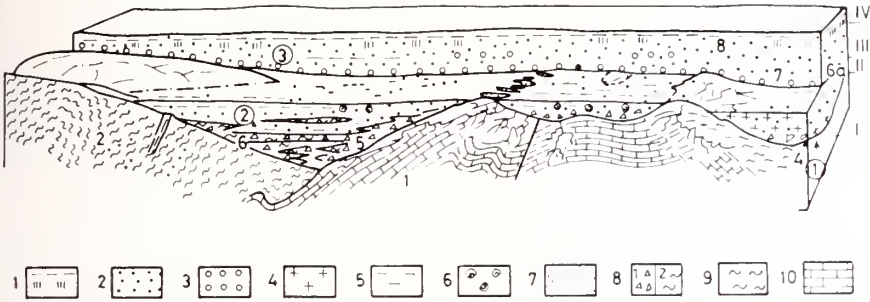
Ma már (1979) mélyül az igali fúrás, amelyiknek feladata a középhegység-mecseki szelvényösszeköttetés megteremtése, és az igali-vályú fantom rétegsorának objektív megismerése. Ezt a célt azonban csak a fekvő feltárása mellett lehet elérni. Csak ez a két fúrás vehet fényt az Igal-bükki eugeozsinclinális igazi kifejlődésére a Dunántúlon!

A bemutatott ősföldrajzi és korrelációs vázlatból, valamint a közölt szelvényekből következik, hogy az Alp-Kárpát-balkáni régióban: — a permo-skyth formáció fácies kérdéseit egyeztetett módszerekkel felül kell vizsgálni, mivel a dél-dunántúli térségben a tengeri főfácieshez való tartozását bizonyítani lehet.



9. ábra. A felsőkarbon és perm ös földrajzi és korrelációs vázlata (szerkesztette: KASSAI M., 1970; a grúz szelvény FELŐEL H., a zempléni szelvény GRECULA P. — RÓZY K., a Balaton-feliréki — Bükk szelvény MAJORS GY. alapján). Jelölés a rajza: 1. Mész, 2. Alerólt, márga, gipsz, 3. Homokkő, 4. Dús-kordun, alapkonglomerátum, 5. Evaporit, 6. Dolomit, 7. Kőolaj, 8. Ópaleozóos (prekarbonitum?) alaphegység. Az ábránál helyi számok: 1 = Felsőkarbon, 2 = Perm, 3 = Balaton vörös homokkő formáció, Jakabhegyi vörös homokkő formáció, 4 = Aniszin, Csupli szelvény.

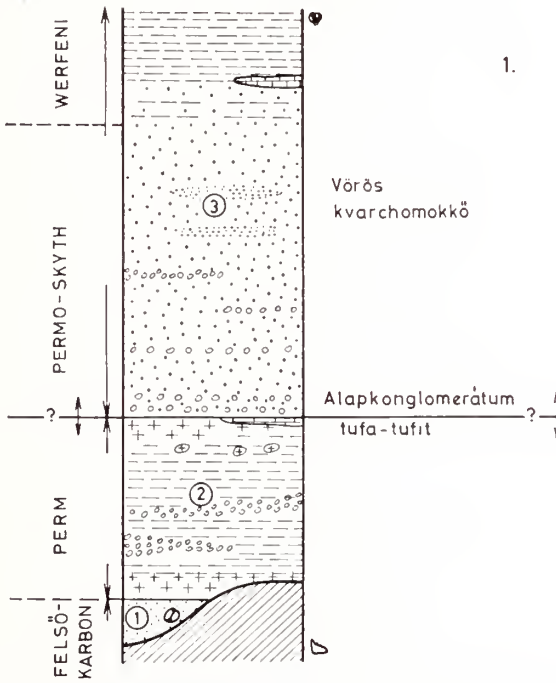
Fig. 9. Paleogeographic and correlation scheme of the Upper Carboniferous and the Permian (compiled by M. KASSAI, 1970; the Graz profile by courtesy of H. FELŐEL, the Zemplén profile by that of P. GRECULA and K. RÓZY, the Balaton Highland-Bükk profile by that of GY. MAJORS). Legend: 1. Limestone, 2. Siltstone, marl, gypsum, 3. Sandstone, 4. Disconformity, basal conglomerate, 5. Evaporite, 6. Dolomite, 7. Khyolite, 8. Lower Paleozoic (Precambrian?) basement. Numerals given within the figure: 1 = Upper Carboniferous, 2 = Permian, 3 = Balaton Red Sandstone Formation, Jakabhegy Red Sandstone Formation, 4 = Aniszin, Csupli.



10. ábra. A kelet-alpi területek poszt-varisztid rétegsorozatának vázlatos tömbszelvénye (RIEHL G., HERWIRSCH nyomán). Jelmagyarázat: 1. Pala, karbonátos homokkő, 2. Homokkő, 3. Konglomerátum és breccsa kvarcporfírral, 4. Bázisos vulkanitbetelepülések, 5. Finomszerű agyag, palás agyag, 6. Karbonátkonkréciók, 7. Aleurolitos homokkőbetelepülések, 8. 1-2-es komponensek, 9. Filit, csillámpala, homokkő, grauwacke stb, 10. Karbonátközetek. Az ábrába beírt számok 1 = Karbonátközetek, 2 = Agvazpala, fillit (alsópaleozoikum), csillámpala, 3 = Karsztosodás a karbonátközetekben (I-3. (I) varisztid alaphegység), 4 = Szürke homokkő és palás agyag (stefáni-alsóvörösfekvő), 5 = Helyi lepusztulások (az aljzattól függően), 6 = Helyi lepusztulások, túlnyomórészt homokkő, pala, vulkanitbetelepülések (5-6. (II) kontinentális, törmelékes perm), 6a = A saali mozgások területe, 7 = Permo-skyth homokkő-kifejlődés (6a-7. (III) kelet-alpi verrukáno), 8 = Werfeni rétegek (IV); ① = Felsőkarbon, ② = Perm, ③ = Permoskyth

Fig. 10. Schematic block diagram of the post-Variscan sequences of eastern Alpine areas (by courtesy of G. RIEHL and HERWIRSCH). Legend: 1. Schist, carbonate-bearing sandstone, 2. Sandstone, 3. Conglomerate and breccia with quartz porphyry, 4. Interbedded basic volcanic layers, 5. Fine-grained clay, shaly clay, 6. Carbonate concretions, 7. Interbedded silty sandstone layers, 8. Components 1-2, 9. Phyllite, mica-schist, sandstone, greywacke, etc., 10. Carbonate rocks. Numerals given within the figure: 1 = Carbonate rocks, 2 = Shale, phyllite (Lower Palaeozoic), mica-schist, 3 = Karstification in carbonate rocks [1-3. (I) Variscan basement], 4 = Grey sandstone and shaly clay (Stephanian - Lower Rotliegend), 5 = Local erosion phenomena (in dependence on the substratum), 6 = Local denudation phenomena, interbedded layers of mainly sandstone, slate and volcanics [5-6 (II) continental, detrital Permian], 6a = The area affected by Saalian movement 7 = Permo-Scythian sandstone facies [6a-7. (III) eastern Alpine verrucano], 8 = Werfenian beds (IV); ① = Upper Carboniferous, ② = Permian, ③ = Permo-Scythian

CHRISTOPHBERG (KLAGENFURT)



11. ábra. Felsőkarbon, perm, permo-skyth szelvények (FLÜGEL, H. W. nyomán). 1 = Felsőkarbon, 2 = Perm, 3 = Permo-skyth

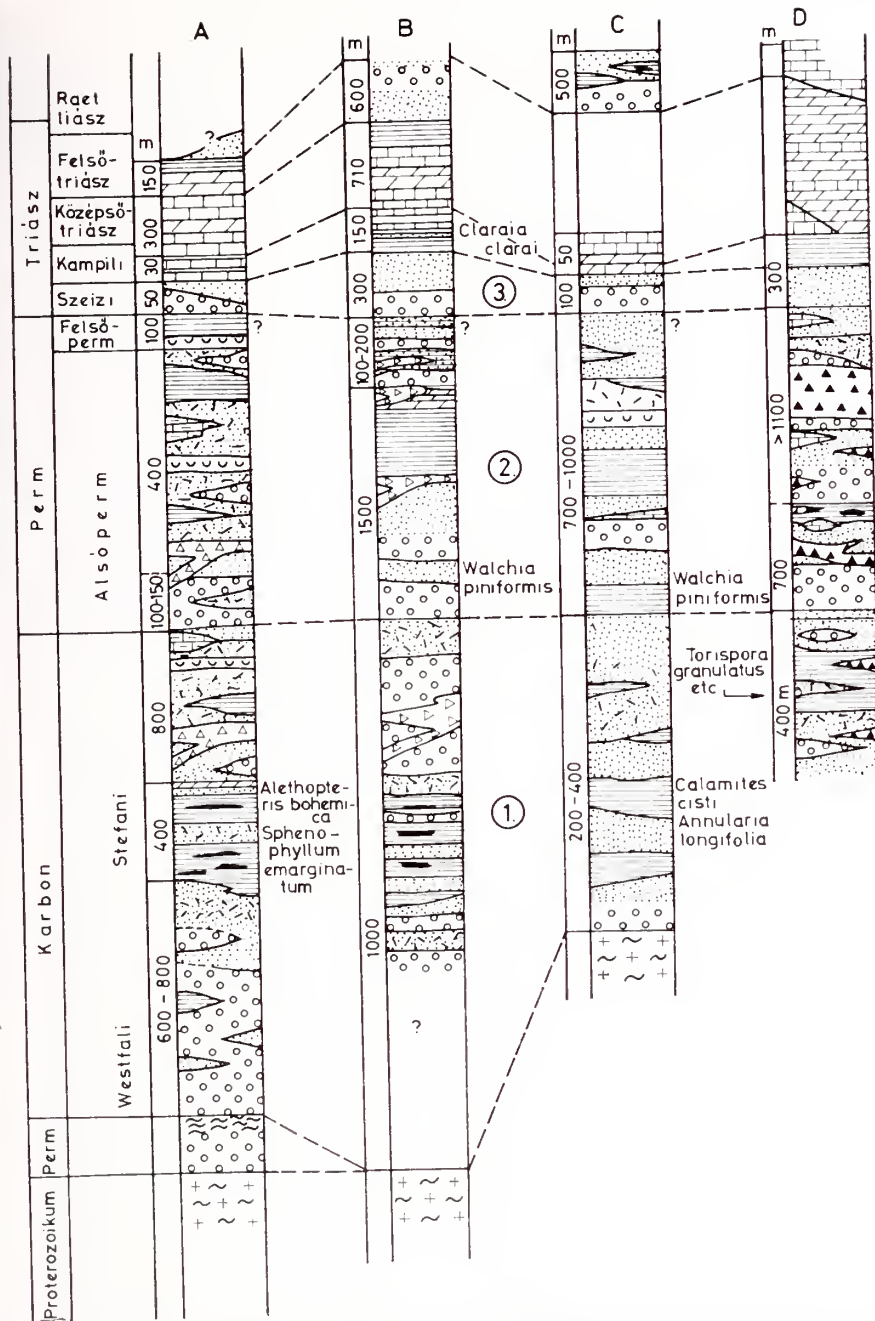
Fig. 11. Upper Carboniferous, Permian and Permo-Scythian profiles (after H. W. FLÜGEL). 1 = Upper Carboniferous, 2 = Permian, 3 = Permo-Scythian

KOR		KODRUMOMA	BIHARI AUTOCHT.	VAST.	LITOSZTRATIGRÁFIA
T R I Á S Z	Ladini	1	2	300-	1. Fekete mészkő, argillit 2. Fehér és rózsaszínű, tomított mészkő
	Aniz.	1	2	500	1. Fekete dolomit 2. Fekete mészkő és dolomit
	Kamp.	3			3. Helyenként homokos dolomit
	Szeizi	③	③	500- 700	Konglomerátum, kvarchomokkő lila aleurolit pala
P E R M		2 4 3 4 5 6	1. ②	1000- 2000	1. Vörös breccsa, homokkő Riolit (kvarcporfir) 2. <u>Oligomikt sorozat:</u> Kvarchomokkő 3. <u>Diabáz sorozat:</u> Tufa, tufit, homokkő, diabáz (B) 4. <u>Földpátos sorozat:</u> tufás homokkő, tufás konglomerátum, riolit, riolittufa (kvarcporfir, kvarcporfirtufa) 5. <u>Csillámos hieroglifás sorozat</u> 6. <u>Lemezes konglomerátum sorozat</u> Lemezes konglomerátum, lemezes homokkő, lila tufit
	ALSÓKARBON			500- 1000	<u>Asiesani sorozat</u> Fillit váltakozása konglomerátummal, amfibólpala
ÓPALEOZOIKUM					<u>Paiuseni sorozat</u> metakonglomerátum fillittel

12. ábra. Perm, permo-skyth szelvények (BLECHU, SOVU, BORCOS 1967 nyomán). 2 = Perm. 3 = Permo-skyth
Fig. 12. Permian and Permo-Scythian sections. (after BLECHU, SOVU, BORCOS 1967). 2. Permian. 3 = Permo-Scythian

tett (KASSAI M. 1973, 1976.), valamint az ősföldrajzi vázlatból is ez következik. — A korkérdésben való állásfoglalás pedig szintén csak az Alp-Kárpát-balkáni régió egyzetetett álláspontjaként alakulhat ki.

Az ősföldrajzi vázlat a kétféle kifejlődésű területek jelenlegi térbeli összefüggéseit tartalmazza. Az a kérdés, hogy ez mennyiben tükrözi az eredeti újpaleozoós helyzetet, illetve a feltételezhető lemeztektonikai mozgások mennyiben játszottak szerepet e helyzet létrejöttében, csak a mezo-kainozoós lemeztektonikai események adatszerű megfejtése után dönthető el. A kérdés az újpaleozoikum oldaláról csak részben vizsgálható.



13. ábra. A Zemplén-hegység, Mecsek, valamint a Gétai és Chocs takarók korrelációja (szerkesztette: Együd K., GRECULA H. 1977). A = Zemplén-hegység, B = Mecsek, C = Gétai takaró, D = Chocs takaró; 1 = Felsőkarbon, 2 = Perm, 3 = Permo-skyth

Fig. 13. Correlation of the Zemplén Mountains, the Mecsek and the Getic and Choc nappes (compiled by K. Együd and H. GRECULA 1977). A = Zemplén Mountains, B = Mecsek, C = Getic nappe, D = Choc nappe; 1 = Upper Carboniferous, 2 = Permian, 3 = Permo-Scythian

Befejezésül fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a Ny-i területek nagyvastagságú felsőkarbon-perm törmelékes sorozatai magas szervesanyag tartalmukkal tűnnek ki. Ezek a sorozatok a Dráva-medencei szinte geoszinklinális mélységű nagy neogén depressziók létrejötté idején süllyednek nagy mélységbe. Ehhez a tényhez olajgenetikai koncepciókat kapcsolni logikus feltételezés — melyet néhány helyen adatok támasztanak alá.

Irodalom — References

- BALOGH, K.—BARABÁS, A. (1972): The Carboniferous and Permian of Hungary. *Acta Miner. Petr. Szeged* XX/2. 191—207.
- GRECULA, P.—EGYÜD, P. (1977): Pozícia zemplanskeho ostrova v tektonickom plane Karpát. *Min. slovaca* 9. 6. pp. 449—462. Bratislava
- KASSAI M. (1973): A Villány — szalatkai paleozóos mélytörés. *MTA X. Oszt. Közl.* 6/1—4.
- KASSAI M. (1973): A Délkelet-dunántúli paleozóos rétegsorok fáciesmeghatározásának problémái. *Földt. Közl.* 103. 389—402.
- KASSAI M. (1976): A Villányi-hegység északi előterének perm képződményei. *Geol. Hung.* 171. 14—86.
- KASSAI, M. (1977): Data for a Paleogeographic reconstruction of Transdanubia, Hungary, at the end of Paleozoic time. *Acta Miner. Petrogr. Szeged* XXI/1. 41—48.
- KASSAI M. (1978): A Jakabhegyi Vörös Homokkő Formáció rétegtani helyzete és kapcsolatai az Alp-Kárpát-balkáni régióban. Jelentés, MÁFI Adattár
- KERTAI GY. (1957): A magyarországi medencék és kőolajtelepek szerkezete. *Földt. Közl.* 4. füzet
- RIEHL, G. (1972) in: *Verhandlungen der geologischen Bundesanstalt Symposium über den Verrucano in den Ost- und Südalpen Wien*
- SZENTESI F. (1961): Magyarország hegységszerkezeti térképe. *MÁFI Évi Jel.* az 1957—58. évről
- A Mecsek- és a Villányi hegység geofizikai kutatásának eredményei. *MÁELGI Évkönyve* I. köt. 1964.
- VADÁSZ E. (1954): Magyarország földtani magyszerkezeti vázlata. *MTA Közl.* XIV. köt. 1—3. sz. pp. 217—247.
- VAL, G. B. (1973): A herciniai paleozóos medencék fejlődésének rétegtani korrelációja az Alpok, az Appenninek és Sardegna különböző fő szerkezeti egységeiben. (*Mem. Soc. Geol. It.* 13/1.)
- WEIN, GY. (1969): Tectonic review of the Neogene-covered areas of Hungary. *Acta Geol. Tom.* 13. pp. 399—436.

Latest Permian palaeogeographic reconstruction of southern Transdanubia and some comparisons with the neighbouring countries

M. Kassai

A review of the regional palaeogeographic bearings of Hungary's Permian-Mesozoic formations was given by E. VADÁSZ in the early 1950's (1954). In his paper on the mega-tectonic setting of Hungary he postulated three separate sedimentary basins separated by crystalline ridges. In the Hungarian Central Mountains sedimentary basin and that of the Mecsek and Villány ranges the Permian-Mesozoic sedimentation began „on a relatively rigid Varistide substratum”, he writes.

During the later history of research, boreholes put down in areas covered by younger sediments revealed the presence of Permian and Mesozoic also between the Mecsek and the Central Mountains ranges.

Relying on the observation of some Alpine features in the geology of the Bükk range, northeast Hungary, the geologic sequences of this region were without appropriate data extrapolated to Transdanubia and thus traced towards the Alps. Hence the so-called „Igal-Bükk eugeosyncline” were introduced into the literature (GY. WEIN 1969).

Exploratory drilling in the Transdanubian Central Mountains range, with an eastward progress, led to discovery underground of dolomitic, evaporitic facies corresponding in time to the detrital Permian sediments known in outcrops. These results led to confusion in the minds of adherents to the concept of Igal-Bükk marine eugeosynclinal facies. The northern boundary of this geosyncline had to be modified, from even two points of view.

On the one hand, the Balaton—Velence granite range deemed to represent the boundary between the two sedimentary basins has ceased to be a palaeogeographic divide between them, on the other hand, the sedimentary sequences of the Central Mountains- and Igal-Bükk basins have a contact characterized by mutual substitutions of different facies of the same age (heterotropical facies). Consequently, the palaeogeographic chart published by BALOGH and BARABÁS (1972) is uninterpretable.

The Upper Carboniferous to Permian facies known from southern Transdanubia are characteristic only of the western territory, having been accumulated in a contiguous and uniform sedimentary basin.

The types of stratigraphic setting thus revealed are known from many places within the Alpine-Carpathian-Balkan region and are assignable, again, to two groups as illustrated in Fig. 8 and Fig. 9.

The stratigraphic identity of the Jakabhegy red sandstone with the red sandstone of the Balaton Highland and its are equivalents of different facies is undoubtable.

It follows from the palaeogeographic and correlation scheme presented that in the Alpine-Carpathian-Balkan region:

- the facies problems of the Permo-Scythian formation must be revised by well-coordinated methods, because its belonging to the marine super-facies in southern Transdanubia could be proved (M. KASSAI 1973, 1976) and because this is implied by the palaeographic chart itself;
- any definite position as to the question of age cannot be taken, like in the former case, unless a well-harmonized standpoint concerning the whole Alpine-Carpathian-Balkan realm is worked out.

The regional unconformity represented by the Jakabhegy red sandstone on the hand and the Balaton Highland red sandstone on the other, and the appearance of marine transgression can be observed throughout Transdanubia. With its high maturity index it significantly differs from the Upper Carboniferous-Permian sequences.

The palaeogeographic chart shows the present spatial relationships of the two different kinds of facies areas. Not until the Mesozo-Cainozoic plate tectonic events are deciphered can the question be decided: how much were the supposable plate tectonic movements involved in bringing about this situation and how much does it reflect the original Late Palaeozoic setting? From the aspect of the Late Palaeozoic the question can only partly be examined.

A triász hallstatti mészkőfácies ősföldrajzi jelentősége az észak-alpi fáciesrégióban (Kritikai korreferátum)

Dr. Kovács Sándor

(5 ábrával)

Összefoglalás: Az Északi-Mészkőalpokban, a Nyugati-Kárpátokban, az Erdélyi-középlegységben és a Keleti-Kárpátokban végigkövethető észak-alpi fáciesrégió középső–felsőtriász képződményei egy széles selyen keletkezett karbonátplatform vonulatra utalnak. A nóri emeletben ennek É-i, kontinentális peremét a kárpáti keuper fácieszóna, D-i, pelágikus peremét pedig a hallstatti mészkő fácieszóna jelzi. A fácieszónák ilyen sorrendjéből az következik, hogy — ellentétben egyes lemeztektonikai elképzelésekkel — a Nyugati-Kárpátok nem keletkezhetett a Tethys D-i, afrikai selfjén és nem hozható össze a Dinaridákkal, ahol a fácieszónák sorrendje pontosan az ellenkező (hallstatti mészkő fácies az ÉK-i oldalon). Ezenkívül a Belső-Dinaridák nem lehet a Penninikum közvetlen folytatása, vagyis a Nyugati-Tethysben több eugeozinklinális öv („óceáni részmedence”) volt. A „Tiszia-mikrokontinens”-nek (CHANNEL—HORVÁTH, 1976) a Zágráb—Zemplén vonal (GRECULA—VARGA, in GRECULA—EGYÜD, 1977) mentén történt mai helyére kerülésének feltételezése a triász fáciesövek és *Conodonta*-provinciák jelenlegi elrendeződésére is a legjobb magyarázatot szolgáltatja.

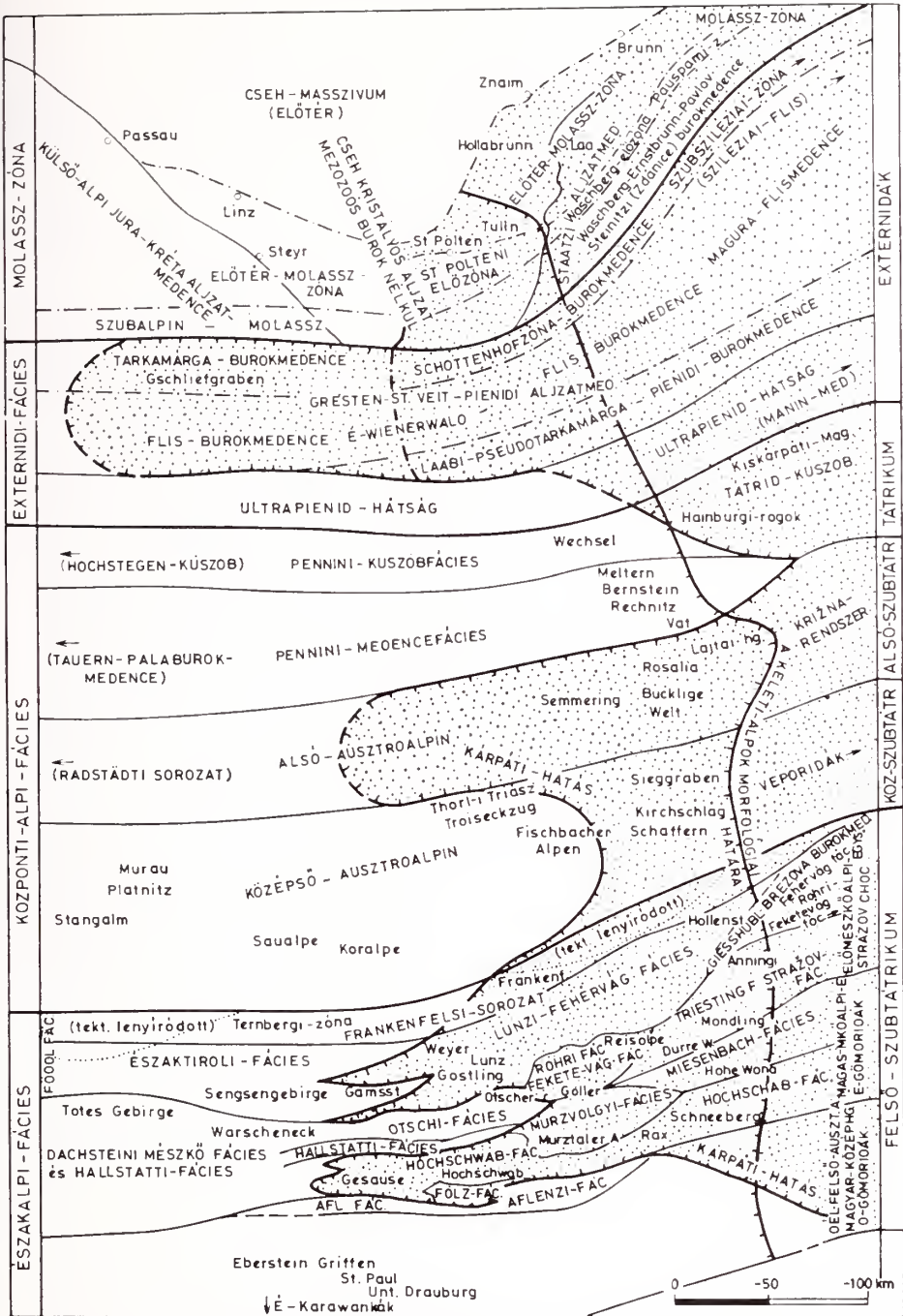
1. Bevezetés

Az utóbbi évtizedben számos, az alpi-kárpáti-dinári rendszer kialakulását — elsősorban lemeztektonikai alapon — magyarázó munka jelent meg. A szerző a triász időszi képhez kíván néhány adattal hozzájárulni és rövid ismertetést nyújtani az idevonatkozó legújabb külföldi irodalomról. Ezt azért tartjuk fontosnak, mert a fácieszónák megoszlását, az izopikus zónák sorrendjét és az ősmaradványprovinciákat nem minden esetben jelentőségüknek megfelelően vették figyelembe.

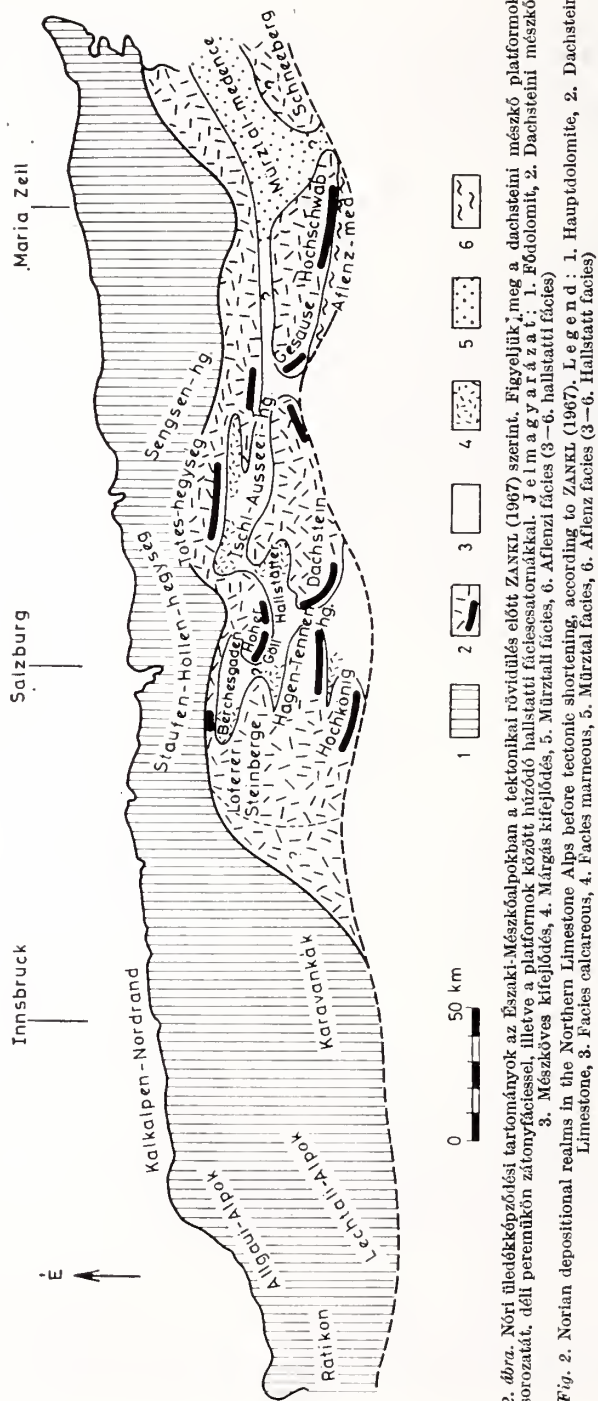
2. Az észak-alpi fáciesrégió

TOLLMANN (1974) szerint az észak-alpi fáciesrégió szűkebb értelemben a Rhätikontól a Gömörikumig húzódik, mintegy 900 km hosszúságban; tágabb értelemben azonban — a Kodru-takarórendszer (a Finis- és a Vááni-takarók kivételével), valamint az Erdélyi-takarókat is ideértve — mintegy 1500 km eredeti hosszúságban nyomozható.

Gyakorlatilag a felső kelet-alpi takarórendszer tektonofáciesét jelenti. Más fáciesrégiók is elkülöníthetők, pl. a centrál-alpi (az alsó és a középső kelet-alpi takarórendszer mezozóos buroksorozata) és a pennini, amelyek eredetileg az észak-alpítól É-ra helyezkedtek el (1. ábra).



1. ábra. A kelet-alpi és nyugat-kárpáti fácieszónák korrelációja TOLLMANN (1975) szerint
 Fig. 1. Correlation of East Alpine and West Carpathian facies zones, according to TOLLMANN (1975)



2. ábra. Nóri üledékközpólási tartományok az Északi-Mészkőalpokban a tektonikai rövidülés előtt ZANKL (1967) szerint. Figyeljük meg a dachsteini mészkő platformok sorozatát, déli peremükön zátonyfaciással, illetve a platformok közötti huzott hallstatti faciesatornákkal. *J e m a g y a r a z a t*: 1. Fődolomit, 2. Dachsteini mészkő, 3. Mészkőves kifejlődés, 4. Mürztal facies, 5. Mürztal facies, 6. Afienzi facies (3–6. hallstatti facies)

Fig. 2. Norian depositional realms in the Northern Limestone Alps before tectonic shortening, according to ZANKL (1967). *L e g e n d*: 1. Hauptdolomite, 2. Dachsteini Limestone, 3. Facies calcareous, 4. Facies calcareous, 5. Mürztal facies, 6. Afienzi facies (3–6. Hallstatti facies)

2.1. Északi-Mészkőalpok

A triász észak-alpi fáciesrégiót egy széles, egykori selfen végighúzódo karbonátplatform-vonulat építi fel, amelyen belül a nóri emeletben különösen élesen rajzolódnak ki a fácieszónák (1—2. ábra). TOLLMANN (1965, 1974, 1977) ennek alapján három fő fácieszónát különít el:

- Földolomit fácieszóna („Bajuvarikum”): „ultra back-reef”, supratidal-intertidal-subtidal képződmény, amely É felé a kontinentális kárpáti keuperrel fogazódik össze (Frankenfelsi-takaró).
- Dachsteini mészkő fácieszóna („Tirolikum”): a pelágikus oldalon korallós-mészszivacsos zátonyfáciesrel, mögötte nagykiterjedésű mészalgás-megalodotidás zátonylaguna-fáciesrel, amelyet a lofer ciklotémák jellemeznek. A mai Bahama-padokhoz hasonlítható.
- Hallstatti mészkő fácieszóna: a zátonyok előterében lévő mélyebbvízi medencefácies. A SPENGLER-féle klasszikus felfogás szerint (SPENGLER, 1959) egy messze D-en elhelyezkedő pelágikumban iakódott le („Juvavikum”) és mint a legmagasabb helyzetű kelet-alpi takaró, toldódott rá a „Tirolikum”-ra. Az újabb vizsgálatok azonban azt igazolták, legalál bis az Északi-Mészkőalpokra vonatkozóan, hogy a dachsteini karbonátplatformok közti mélyebbvízi csatornában képződött (TOLLMANN, 1963, ZANKL, 1967). Képződési mélysége sokáig vitatott volt: a korábbi modell szerint többben is 2000 m-ig terjedő mélységet tételeztek fel (pl. WANNER in MIŠIK—BORZA, 1976; FISCHER, 1964), míg az újabb modell szerint mindössze 50—200 m-t (MIŠIK—BORZA, 1976). Az eugeoszinklinális övekhez kötött hallstatti mészkővekre azonban — paleogeográfiai szempontból — valószínűbbnek látezik a nagyobb képződési mélység.

Az Északi-Mészkőalpok hallstatti fáciesterületei:

- Berchtesgadener-Alpok
- Salzkammergut (tipusterület)
- Mürzviögyi-Alpok (Mürzalpi-takaró)

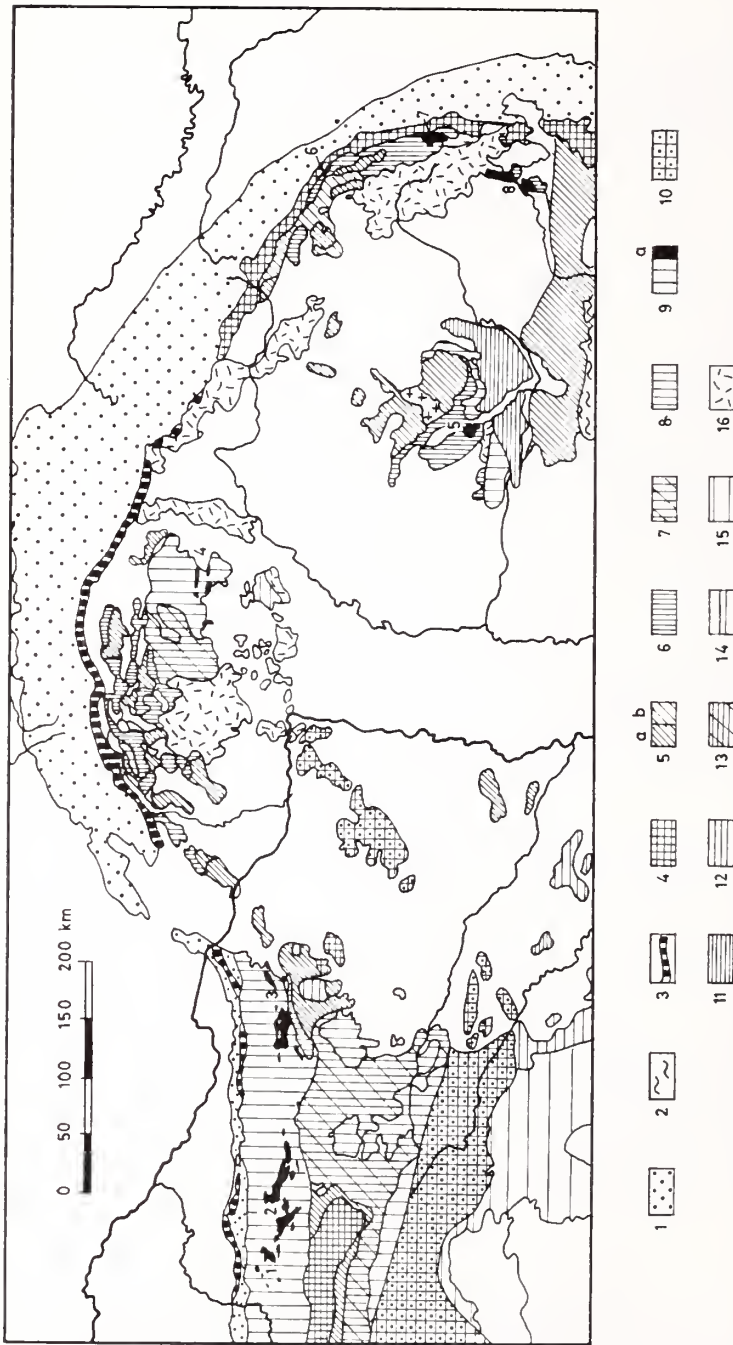
Két szubfácies különítható el, a nagyobb részt vörös mészkővekből (schreyeralmi mészkő és a szorosabb értelemben vett hallstatti mészkő) álló tarkafácies és a szürke, általában túlzaköves mészkővekből (reiflingi mészkő, pötscheni mészkő) álló szürkefácies. (SCHLAGER, 1969; KRYSZYN—SCHÖLLNERBERGER, 1972).

Az alpi takaróelmélet fáciestakarókkal dolgozik. Minden takarónak megvan a jellemző tektonofáciese, amely egynemű vagy összetett lehet („Fazicsdecke” vagy „Vielfazicsdecke”). Az elő-mészkőalpi takarók a földolomit és a dachsteini mészkő fácieszónákba tartoznak. A hallstatti mészkő fácieszóna a magas-mészkőalpi takarók tektonofáciese, ide tartoznak azonban a déli, különálló dachsteini karbonátplatformok is (pl. a Schneebergi-takaró), melyeket korábban „Hallstätter Riffkalk”-nak is nevezték (pl. KRISTAN, 1958; SPENGLER, 1959).

A nóri emeletbeli helyzetben alapuló triász fácieszónákban belül a mélyebb triász kifejlődések alapján TOLLMANN (1974) szubfácieseket különít el (pl. lunzi fáiies, rohri fáiies). TOLLMANN (1968, p. 213) szerint a triász kezdetétől az egész keleti-alpi-kárpáti területen követni tudjuk az átmenetet az előtérközeli kifejlődésektől az előtértől távoli (pelágikus) kifejlődésekig.

2.2. Nyugati-Kárpátok

A Nyugati-Kárpátokban még markánsabb az É-D-i fáiiesátmenet a kontinentális kárpáti keuper fáiiesből (Tátridák, Križna-takaró, Velký Bok-sorozat) a földolomit (Struženík-sorozat, Choč-takaró, Stražov-takaró) és a dachsteini mészkő fáiieszónán (a korábbi értelemben vett „É-Gömörikum”) át a pelágikus hallstatti mészkő fáiieszónába (Szilicei-takaró, vagy „D-Gömörikum”) a



3. ábra. A triász hallstatti mészkő facies-területek elhelyezkedése az észak-alpi faciesrégióban. [Térkép és tektonikai egységek BLEAHTU (in JANOVIĆI et al., 1976) alapján, kissé módosítva. 1 = Berchtsgadeni-Alpok, 2 = Salzkammergut, 3 = Mürrzalp nappe, 4 = Silice nappe, 5 = Vascian nappe, 6 = Karau syncline, 7 = Haghimas syncline, 8 = Persani Mts.; L e g e n d: 1. Fjisch belt, 2. Danubian autochthon (1-2. Helvetikum), 3. Klippen Belt, 4. Tauern window, Wechsel, Közseg Mts., Black flysch nappe, Cealuan nappe (3-4. Penninikum), 5a. Lower East Alpine nappes, Tatricum Mecsek Mts., Vildny Mts., Bihor autochthon, Mararus nappe, Geta nappe, 5b. Subbucovinian nappe, 6. Patricium, Finisghra nappe, Bucovinian nappe (5-6. Lower Austroalpine), 7. Middle East Alpine nappes, Veporicum, 8. Hroncum, Djeva and Morna nappes, "Genericum", Transdanubian Midmountains, 9. Upper East Alpine nappes, "Biharia nappe", Transylvanian nappes, 9a. Hallstatt faciesareas. (8-9. Upper Austroalpine), 10. Southern Alps, Transdanubian Midmountains, 11. Vardar zone, Southern Apuseni Mts., 12. Drina-Ivanjica massív, 13. Ophiolitív, 14. Lika-Dinara-zóna, Boszniai-zóna, Durmitor zóna, Bükk, 15. Magas-Karszt-zóna, Dalmat-érchegység, 16. Neogén vulkanitok]

Fig. 3. Localisation of Triassic Hallstatt limestone faciesareas in the North Alpine faciesregion. [Map and tectonic units after BLEAHTU (in JANOVIĆI et al., 1976), modified. 1 = Berchtsgaden Alps, 2 = Salzkammergut, 3 = Mürrzalp nappe, 4 = Silice nappe, 5 = Vascian nappe, 6 = Karau syncline, 7 = Haghimas syncline, 8 = Persani Mts.; L e g e n d: 1. Fjisch belt, 2. Danubian autochthon (1-2. Helvetikum), 3. Klippen Belt, 4. Tauern window, Wechsel, Közseg Mts., Black flysch nappe, Cealuan nappe (3-4. Penninikum), 5a. Lower East Alpine nappes, Tatricum Mecsek Mts., Vildny Mts., Bihor autochthon, Mararus nappe, Geta nappe, 5b. Subbucovinian nappe, 6. Patricium, Finisghra nappe, Bucovinian nappe (5-6. Lower Austroalpine), 7. Middle East Alpine nappes, Veporicum, 8. Hroncum, Djeva and Morna nappes, "Genericum", Transdanubian Midmountains, 9. Upper East Alpine nappes, "Biharia nappe", Transylvanian nappes, 9a. Hallstatt faciesareas. (8-9. Upper Austroalpine), 10. Southern Alps, Transdanubian Midmountains, 11. Vardar zone, Southern Apuseni Mts., 12. Drina-Ivanjica massív, 13. Ophiolitív, 14. Lika-Dinara zone, Bosnian zone, Durmitor zone, Bükk, 15. High Karst zone, Dalmatian zone, 16. Neogenic volcanics]

korábbi értelemben). A Szilicei-takaró nóri képződményei között — a magas-mészkőalpi takarókhoz hasonlóan — a hallstatti mészkő mellett dachsteini zátonymészkő is előfordul, amelyet itt „furmaneci mészkő”-nek neveznek. A legutóbbi időkig autochtonnak vélt Dél-Gömörikum nem metamorf mezozoikum alatt levő, és korábban karbon, felsőperm—legalsótriász korúnak tartott Mellétei-sorozatból középső- és felsőtriász, dinári *Conodonta*-provinciába* tartozó Conodonták kerültek elő (KOZUR—MOCK, 1973a, 1973b).

Ugyanakkor a normál dél-gömöri triász az ausztróalpi *Conodonta*-provinciába tartozik. KOZUR és MOCK ezért É-ről D felé történő takarómozgással számol, amelynek eredményeképpen a középső- és felsőtriász zátony- és zátonylagunafáciesekkel (steinalmi mészkő, wettersteini mészkő, „furmaneci” mészkő) és hallstatti fáciessel jellemzett Dél-Gömörikum (új nevén: Szilicei-takaró) rátóldott a ladini-felsőtriász agyaggalákkal, radiolaritokkal, bázisos vulkanitokkal és helyenként tűzköves mészkövekkel jellemzett, mélyebb tengeri, anchi-metamorf Mellétei-sorozatra. Az új takaró gyökérvonalját a Lubeník-Margečany vonal mentén tételezik fel. A Mellétei-sorozatot a Bükkal párhuzamosítják.

A Szilicei-takaró É-ről való származtatását annak magyar részén végzett vizsgálatok is megerősítik. BALOGH K. már 1948-ban felismerte a Dél-Gömörikum nagyobb részének D-i vergenciáját. Az Alsóhegyen végzett vizsgálatok D felé néző wettersteini mészkő zátonykomplexumot mutattak ki, amely É-ről rátóldott a Pelsőcardó (Ardovo) — Szádvár-borsa (Silieká Brezová) — Derenk — bódvaszilasi pikkelyes övben az Alsóhegy D-i lábán végighúzódo hallstatti mészkövekre. Az Alsóhegy K-i végén levő pikkelyek pedig — a dinári *Conodonta*-provinciába tartozó középsőtriász nádaskai mészkövökkel — a Szilicei-takaró homlokpikkelyeiként értelmezhetők (KOVÁCS S., 1977, 1979). A Mellétei-sorozat és a Bükk azonban nem teljesen párhuzamosíthatók egymással, bár kétségkívül ugyanazon eugeoszinklinális medence különböző részein rakódtak le. Leginkább a Nyugati- és a Déli-Bükk vethető össze a Mellétei-sorozattal; ez esetben a Keleti-Bükk takaró lenne (SZEPESHÁZY K., szóbeli közlés).

Újabb vizsgálatok szerint az ausztróalpi és a dinári *Conodonta*-provinciák határa a Szilicei-takarón belül van. Erről MOCK R. *Conodonta*-anyagának tanulmányozása közben magam is meggyőződhettem. Ez döntő érv amellet, hogy a Szilicei-takaró eredési helye a Mellétei-sorozattól É-ra van, szemben MAHEL's (1975, 1978a, b) véleményével, aki azt a Rudabányai-hegység és a Bükk közti területen képzei el.

Újabbán MELLO—POLÁK (1978) a Gömörikumot leszűkítik a Volovec-antiklinóriumra (Szepcs-Gömöri-Érchegység). A Mellétei-sorozatot, a Rudabányai-hegységet és a Bükköt a „Bukovikum”-ba, a korábbi gömöri takarókat (Murán-takaró, Stražov-takaró stb.), a Szilicei-takaróval együtt pedig a „Sziliceikum”-ba sorolják. A Sziliceikum ily módon történő kibővítésével azonban aligha lehet egyetérteni, mivel a magas-mészkőalpi takarók (hallstatti mészkő fáciészóna) folytatásának — tektonofáciését illetően — csak a déli vergenciájú Szilicei-takaró tekinthető, míg az idesorolt É-i vergenciájú takarók már az

* A középsőtriász Conodontákra erős provincialitás jellemző. Az egyes provinciák elsősorban a *Gladigondolella tethydis*-multiem jelenlétében vagy hiányában, ill. időbeni eltérő megjelenésében különböznek egymástól. Ezért KOZUR (1973) a Tethysben a következő provinciákat különbözteti el: 1. *Ázsiai provincia* (Kisázsziától és Khiosz-szigetétől K-re az egész Tethys); a *G. t.*-multiem már a felsőszkítában megjelenik. 2. *Dinári provincia*: a *G. t.*-multiem a pelsőiban (középsőaniuzsi) jelenik meg. 3. *Ausztróalpi provincia*: a *G. t.*-multiem csak az anizuzsi/ladini határon jelenik meg. A *G. t.*-multiem a juli elemét (középsőkarán) végén világszerte kihalt. A *Ny-mediterrán* és a *germán* provinciákba már soha nem jutott el. Fontos még megemlíteni, hogy ahol a *G. t.*-multiem jelen van, az előkerülő *Conodonta*-fauna többségét ennek elemei alkotják.

elő-mészköalpi takarók folytatását képezik (TOLLMANN, 1975) és a dachsteini mészkő fácieszónába tartoznak, sőt a Stražov-takaró már a földolomit fácieszónába. Pelágikus medencefáciesű képződmény (alsónóri aflenzi mészkő) csak egyetlen kicsiny foltban fordul elő a Stratenská hornatiná-ban („É-Gömörikum”) (BYSTRICKÝ, 1973); ez a Kodru-takarórendszerben előforduló Rošiamészkő legfelső részének lehet a fácies-ekvivalense.

Hallstatti és pötscheni mészkövek a korábban említett alsóhegyi és szlovákiai előfordulásokon kívül a Szilicei-takaró déli peremén Szőlősardó környékén, a Rudabányai-hegységben pedig a Telekesvölgy egyes ÉNy-i mellékvölgyeinek felső részében, a szárhegyi vonulatban és Hidvégardó környékén fordulnak elő (BALOGH K.—KOVÁCS S., 1977; KOVÁCS S. 1978). A telekesvölgyi és szőlősardói előfordulások a Szilicei-takaró homlokpikkelyeit alkotják. BALOGH K.—KOVÁCS S. (1977) vizsgálatai szerint a Rudabányai-hegységben több, különböző kifejlődésű és metamorf fokú triász különíthető el; amennyiben ezek egy egymásra tolódott takarórendszer tagjai, akkor a nem metamorf, szilicei típusú szárhegyi triász a Szilicei-takaró egy digitációját képezné („Szárhegyi-résztakaró”). Az eugeozinklinális jellegű Mellétei-sorozat megfelelőjét pedig a többé-kevésbé anchimetamorf triász kifejlődésekben kereshetjük. A Szőlősardó környéki középső- és felsőtriász képződményekben megismert, gyakran előforduló intraformációs breccsák, allodapikus mészkövek és turbiditok instabil körülmények között, lejtős területen történt szedimentációra utalnak. A heteropikus fáciesek sorrendje és a tektonikai kép alapján ebben az esetben self-lejtőre gondolhatunk (KOVÁCS S., 1978).

A fentiek alapján kirajzolódik a Nyugati-Kárpátok felsőtriász ősföldrajzi képe: egy több száz km széles selfről van szó, amelynek É-i, kontinentális peremét a kárpáti keuper fáciesöv, déli, nyílttengeri peremét pedig a hallstatti mészkő fáciesöv jelenti, tőle D-re pedig a mellétei sorozat — Bükk eugeozinklinális medencéje következett.

MÍŠÍK, M.—MOCK, R.—SÝKORA, M. (1977) a Pienini-szirtöv albai-szenon konglomerátumában előforduló triász kavicsok vizsgálata során egy teljes szilicei típusú triász rétegsort rekonstruáltak. A karni-nóri emeletekből Conodontákat tartalmazó, szürke, tűzköves, pötscheni típusú mészkő kavicsait mutatták ki. A kavicsanyagot a takarómozgás során eltűnt Pienini-kordillera lepusztulásából származtatják és annak helyén (a Tátrikumtól É-ra) egy, már a triászban fennállott tengerággal számolnak. Megjegyzendő, hogy a Nyugati-Kárpátokban a Gömörikumon kívül csak itt található glaukofanit és kréta gránit, mindkettő a konglomerátum görgeteganyagában (u. ott, p. 65).

Ilyen ősföldrajzi modell esetén azonban nehéz megmagyarázni, honnét származik a kárpáti keuper törmelékanyaga. MICHALÍK (1978) a rhaeti fátrai formáció ősföldrajzi vizsgálata során kimutatta, hogy ebben az időben a Tátrikum DNy—ÉK-i irányú felszigetként állt ki a környezetéből, tőle D-re pedig egyre nyílttengeribb fáciesek következtek. Ezzel magyarázható lenne a kárpáti keuper törmelékanyagának eredete. MICHALÍK (1978, p. 192) azonban a fentebb említett kavicsokat a self terriégén befolyás nélküli (tehát déli) részéről származtatja. A szirtöv helyén pedig egy sekély öböl létezését valószínűsíti, törmelékes üledékképződéssel. Más szlovák geológusok véleménye szerint a fent említett kavics- és görgeteganyag egy messze délről előretolódott szilicei típusú takaró homlokáról származik, amely azóta teljesen lepusztult. Ez azonban nem egyeztethető össze azzal a ténnyel, hogy a szubtátrai takarók keletkezésének korát a turoni emelet utánra teszik.

2.3. Erdélyi-középhegység

Az Erdélyi-középhegység és a Nyugati-Kárpátok tektonikai egységei közötti feltűnő fáciesbeli megegyezésekre először PATRULIUS et al. (1971) hívták fel a figyelmet. Az előtérközei kifejlődésektől az előtértől távoli kifejlődések felé haladva itt is világosan látszik az átmenet, amelyet BLEAHU és PATRULIUS (in IANOVICI et al., 1976), BLEAHU (1976) és PATRULIUS (1976) nyomán ismertettünk. A nóriban előbbi a Bihari-autochton, a Valáni- és a Finiş-takarók kárpáti keupere képviseli. (A Bihari-autochton perm-mezozoikumát egyébként a Tátrikummal és a Villányi-hegységgel állítják párhuzamba.) A Dievai (Dieva)-, Móma (Moma)- és Arieşeni-takarók nóri képződményei földolomit és dachsteini mészkő kifejlődésűek, de a fáciesek eloszlása még nem teljesen tisztázott. A hallstatti fácieszónába a Kodru-takarórendszer legmagasabb helyzetű egysége, a Vaskohi (Vaşcău)-takaró tartozik. Ebben a hallstatti mészkő fáciest csak felső-anizuszi-ladini vörös mészkövek képviselik, míg a nórit zátony- és zátonylaguna-fáciesű dachsteini mészkő alkotja. A felsőtriász hallstatti mészkövek hiányát a takaró mai kicsiny kiterjedése magyarázza. A középsőtriász hallstatti mészkövet pedig a fedőjében levő vastag dachsteini karbonátplatform megvédte a lepusztulástól.

A Nyugati- és a Keleti-Kárpátokkal való párhuzamosítást — a fent említett szerzők szerint — a 4. ábra szemlélteti.

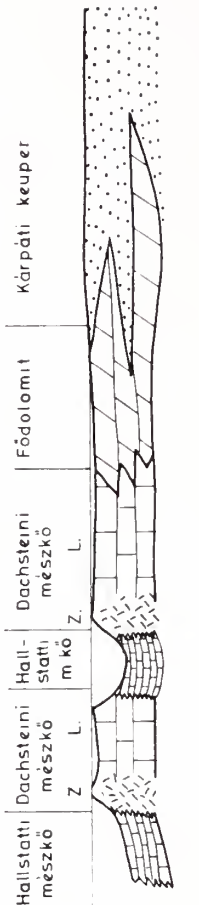
A Kodru-takarók felett következő Biharia-takarókban, ill. a Marosi-ofiolitöven triász képződmények nem ismertek; ezért a 4. ábrán az Erdélyi-középhegységnél az eugeoszinklinális rovatot üresen hagytuk, az 5. ábrán pedig zárójelben tüntettük fel a későbbi Marosi-ofiolitöv viszonylagos helyzetét.

2.4. Keleti-Kárpátok

A Keleti-Kárpátokban a hallstatti fácieszónába tartoznak az Erdélyi-takarók. SÄNDULESCU (1972) elfogadta a Bihari-autochtonnak és a Kodru-takaróknak a Nyugati-Kárpátokkal való párhuzamosítását (PATRULIUS et al., 1971), de a Dacidákat a szirtövvel igyekezett párhuzamosítani. BLEAHU és PATRULIUS (in IANOVICI et al., 1976) a Belső-Dacidákat a Bihari-autochtonnal és a Kodru-takarókkal (közvetve tehát a Nyugati-Kárpátokkal) párhuzamosították; ezen belül a Máramarosi- és a Szubbukovinai-takarókat a Bihari-autochtonnal, a Bukovinai-takarót az alsó Kodru-takarókkal (Finiş, Dieva, Moma), míg az Erdélyi-takarókat a felső Kodru-takarókkal (Vaşcău, Coleşti). A Szubbukovinai és Bukovinai-takarókban a felsőtriász nincs bizonyítva (MUTIHAC—IONESI, 1974; SÄNDULESCU, 1975a). Az Erdélyi-takarókban — Ráró (Rârău)-szinklinális, Hagymás (Hăghimas)-szinklinális és a Persányi-hegység — SÄNDULESCU (1975a) két sorozatot különít el: 1. Ráró-Hagymás sorozat (a ladiniban tűzköves mészkővel és radiolarittal, a karni-nóriban szürke, márgás pötszeheni típusú mészkővel), 2. Persányi-sorozat — (ladini diabáz, szerpentin és vörös hallstatti mészkő, karni vörös hallstatti mészkő; nóri vörös hallstatti mészkő és fehér dachsteini típusú mészkő). Az Erdélyi-takarók triászra túlnyomó részt olisztolitokként van jelen az alsókréta vadflisben. (Ezeket az eugeoszinklinális eredetű olisztolitokat — annak ellenére, hogy ott a triász még nincs kimutatva — PATRULIUS a Maros-övből származtatja; szóbeli közlés, 1979.)

É

MIOGEOKLINÁLIS + MIOGEOZINKLINÁLIS
("ARISZTOGEOZINKLINÁLIS")

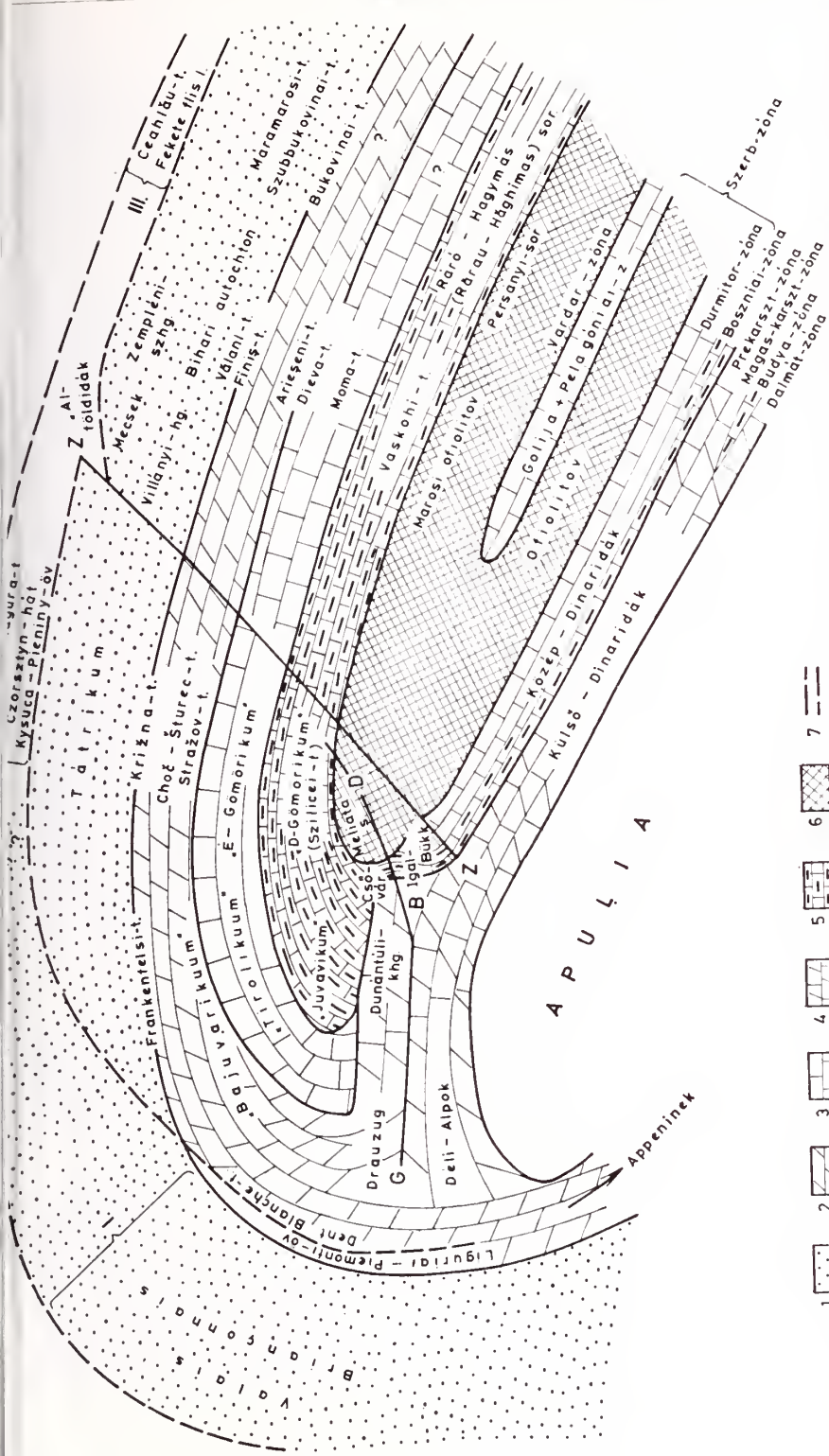


EUGEOZINKLINÁLIS

D

ÉSZAKI-MÉSZKŐALPOK	Magas mészkőalpi takarórendszer ("Juvavikum")	Elő-mészkőalpi takarórendszer ("Tirolikum")	Hronikum (Čoč.Šturec-takaró + Stražov-t.)	Középső-keletalpi takarórendszer ("Bojvarikum")	Középső-keletalpi takarórendszer	Alsó-keletalpi takarórendszer	Tátrikum
NYUGATI-KÁRPÁTOK	"D-Gömörikum" (Szilicei-takaró)	"É-Gömörikum" ↓	Veporikum Siruženi; Velký kum Föderata-sorozat (Križna-takaró)	Földolomit	Földolomit	Földolomit	Földolomit
ERDELYI-KÖZÉP-HEGYSEG	Vaskohi (Vašťau)-takaró	Moma-t. Dieva-takaró	Vulturuse Belioara sorozat (?)	Földolomit	Földolomit	Földolomit	Földolomit
KELETI-KÁRPÁTOK	Erdélyi (Transzilvániai) takarók	?	?	?	?	Bukovinai takaró	Bukovinai takaró
	Persányi-takaró	Hagymás (Haghimás)-takaró				Szub-Máramarosi vinali takaró	Szub-Máramarosi vinali takaró

4. ábra. A triász tektonofaciések korrelációja az észak-alpi és a centrál-alpi faciesrégiókban, főleg a nóri emeletbeli helyzet alapján. (Nagyterész, TOLLMANN 1975, BLEAHU 1976, és IANOVICI et al., 1976 alapján). Rövidítések: Z = zatonnyifaciés, L = zatonnyifaciés, t = takaró, tr. = takarórendszer
Fig. 4. Correlation of Triassic tectonofacies in the North Alpine and Central Alpine faciesregions, mainly on the basis of the Norian situation. (Mostly on the basis of TOLLMANN 1975, BLEAHU 1976 and IANOVICI et al., 1976). Abbreviations: Z = reef facies, L = lagoonal facies, t = nappe, tr. = nappe system



5. ábra. A nőri izopikus zónák, redeti elrendeződése az alp-kárpát-dinári rendszerben (elvi vázlat, lépték nélkül) Jel magyarázat: 1. Kontinentális üledékek (főleg keuper hiátus, 2. Hauptdolomite, 3. Dachstein mészkő, 4. Fődolomit és dachsteini mészkő, 5. Hallstatti mészkő, 6. Eugeozonitális a ladinitől kezdve, 7. A később kinyíló Peninikum helyzete: I. Pennini-óceán (DIETRICH, 1976), II. „Pleinny-óceán” (CHANNEL-HORVÁTH, 1976), III. „Siret-óceán” (HERZ-SAVU, 1974; részben); G—B—D: Galitvölgy — Battona — Darnó-vonal, Z—Z: Zágrib-Zemplén-vonal

Fig. 5. Original arrangement of Norian isopic zones in the Alp-Carpath-Dinarian system. (Sketch of principle, without scale). Legend: 1. Continental deposits (mainly Keuper hiatus, 2. Hauptdolomite, 3. Dachstein limestone, 4. Hauptdolomite and Dachstein limestone, 5. Hallstatt limestone, 6. Eugeozonite since Ladinian, 7. Location of the later opening Peninicum: I. Penninic ocean (DIETRICH, 1976), II. „Pleinny ocean” (CHANNEL-HORVÁTH, 1976), III. „Siret ocean” (HERZ-SAVU, 1974; partly); G—B—D: Galit-Battona-Darnó line, Z—Z: Zagreb-Zemplin line

2.5. Egyéb területek

A Déli-Alpokban és a Drávavonulatban (Drauzúg) felsőtriász hallstatti mészkő nincs, csak földolomit és dachsteini mészkő (PISA, 1974; COLINS—NACHTMANN, 1974; TOLLMANN, 1977).

A Dinaridákban az Északi-Mészkőalpokhoz és a Nyugati-Kárpátokhoz hasonló részletes fáciesvizsgálatok még nem történtek. Annyi azonban az eddigi vizsgálatok alapján is bizonyos, hogy a Dinaridák ősföldrajzát a mezozoikumban az Adriai-mikrolemez (CHANNEL—HORVÁTH, 1976) K-i, ill. ÉK-i szegélyén elhelyezkedő, szialikus aljzatú, nagy vastagságú karbonátplatformok (pl. Magas-karsztzóna, Durmitor-szubzóna, Golija-zóna) és az azokat elválasztó medencék (pl. Budva-zóna, Boszniai-zóna, Szerb-zóna egyes szubzónái) jellemezték, amelyekhez K-ról a Vardar-zóna csatlakozott. A karbonátplatformok egy része csak a felsőtriászban, más része pedig a mezozoikum nagyobb részében is fennállott. A medencék egy részében később a spreading folyamán óceáni kéreg képződött (AUBOUIN et al., 1970; CADET, 1970; CHARVET, 1970; RAMPNOUX, 1970; DIMITRIJEVIĆ, 1974; CELET et al., 1977; BLANCHET, 1977). DNy-ról ÉK felé a felsőtriászban itt is kimutatható az átmenet az előtérhez közelebbi kifejlődésekből az előtértől távoli, pelágikus kifejlődésekig: így hallstatti mészkövek a Boszniai-zónában és a Szerb-zóna egyes szubzónáiban találhatóak (pl. Sarajevo környékén; FISCHER—JACOBSHAGEN, 1976). A hallstatti mészkő legészaknyugatabbi előfordulása a Juliai-Alpokban van (RAMOVŠ, 1974).

A tethysi triászban a szűkebb értelemben vett, „Ammonitico Rosso” típusú hallstatti mészkövek K felé egészen Timor-szigetig előfordulnak (TOZER, 1971).

Eugeoszinklinális övekben gyakran csak erősen kondenzált, Ammonitesekben és Conodontákban gazdag mészkőrétegekből álló olisztolitjaik találhatóak fiatalabb képződményekben: pl. Epidaurusz Görögországban, a Kotel-zóna Bulgáriában, Tibet, Timor stb. (TOZER, 1971; BACHMANN—JACOBSHAGEN, 1974; GANEV 1974; BUDUROV, 1975, 1976; KRYSZYN—MARYOLAKOS, 1975.).

E regionális áttekintés után tehát megállapíthatjuk, hogy a mély neritikus—sekély bathyális hallstatti mészkőfácies ősföldrajzi jelentősége abban rejlik, hogy a karbonátplatformokkal jellemzett triász selfek pelágikus oldalát, ill. belső peremét jelzi.

3. Középsőtriász Conodonta-provinciák Magyarországon

A következtetések levonása előtt még röviden ismertetni kell a középsőtriász Conodonta-provinciákat hazánkban. A folyamatban levő vizsgálatok eddigi eredményei alapján is világosan kirajzolódik, hogy triász kifejlődéseink három Conodonta-provinciába tartoznak.

Az észak-magyarországi triász a dinári provinciába tartozik (BALOGH K.—KOVÁCS S., 1977; KOVÁCS S., 1977a, b és 1979). A pelsői alemelettől kezdve jelenlevő *Gladigondolella tethydis*-multielem mellett olyan Conodonta-elemek is előfordulnak, amelyek eddig csak a törökországi Koçaeli-félszigetről (GEDIK, 1975) és felső-antalyai takarókból (KRISTAN-TOLLMANN—KRYSZYN, 1975), valamint a K-bulgáriai Luda Kamčija- és Kotel-zónákból (BUDUROV, 1976) ismeretsek. (A Dinaridákban eddig végzett, meglehetősen gyér Conodonta-vizsgálatok csak a *Gladigondolella tethydis*-multielemnek a pelsői alemelettől való jelenlétét mutatták ki.)

A Balatonfelvidék az ausztroalpi provinciába tartozik (saját és KOZUR H. vizsgálatai alapján). (Az ausztroalpi *Conodonta*-provinciába KOZUR, 1973. szerint a Dél-Alpok is beletartozik.) A Mecsekéből és a Villányi-hegységből eddig előkerült Conodonták a germán provinciára utalnak (BÓNA, J., 1976; KOZUR, H. szóbeli közlés, 1977).

4. Következtetések

4.1. A Nyugati-Kárpátok — É-on a kontinentális kárpáti keuper fácieszónával, D-en a pelágikus hallstatti mészkő fácieszónával, ill. attól még délebbre a mellétei-bükki eugeoszinklinális jellegű sorozatokkal — nem keletkezhettek a Tethys déli, afrikai selfjén. A Dinaridákban az előtérközeli és az előtértől távoli kifejlődések sorrendje az ellenkező (DNY-ról ÉK felé; tehát valóban déli selfen* keletkezett), továbbá földtani felépítése is annyira eltér a Keleti-Alpok — Nyugati-Kárpátokétól, hogy semmiképpen sem lehetett azok folytatása.

Ezért a Nyugati-Alpok ősföldrajzi szempontból egyszerűbb felépítésének (Helvetikum, Penninikum, Austroalpin) a sokkal bonyolultabb kárpáti-dinári térségre való erőszakolása (LAUBSCHER, 1971) nem állja meg a helyét; azaz, ha valami vastag, terrigén anyagtól mentes mezozoós, karbonátos sorozat, az nem feltétlenül a Tethys afrikai selfjén keletkezett. (LAUBSCHER-nak ez a fel fogása a magyar lemeztektonikai irodalom egy részébe is bevonult.)

4.2. A Penninikum és a Belső-Dinaridák — LAUBSCHER (1971) véleményével ellentétben — nem alkothatták egymás közvetlen folytatását, tehát nem csak egyetlen, széles középső-tethysi óceáni sáv létezett. A Nyugati-Tethys óceáni részmedencék — melyeknek egy része valódi spreading-centrummal rendelkezett — és szialikus aljzatú mikrokontinensek bonyolult rendszere volt. Ez utóbbiak az óceáni részmedencék kinyílása során önállósultak és néhány kivétellel — pl. Rodope, Anatólia — a mezozoikum egy részében vagy egészében Bahama-típusú karbonátplatformok voltak (vö. DEWEY et al. 1973; CHANNEL—HORVÁTH, 1976).

BLEAHU (1976, p. 14 —18, 1. ábra) a kárpát-dinári rendszerben három óceáni aljzatú öv létezésével számol: (1) Szubpelagóniai-öv (AUBOUIN et al., 1970 szerint Szerb-öv; DIMITRIJEVIĆ, 1974 szerint Ofiolit-öv), (2) Vardar-öv és (3) a Szirtöv. Az utóbbi övben — „Pieniny-óceán” (CHANNEL—HORVÁTH, 1976) É-on és „Siret-óceán” (HERTZ—SAVU, 1974) K-en — képződött ugyan óceáni kéreg, de nem volt spreading-centruma, amire a bázisos magmatitok kis mennyisége és nagyrészt alkáli jellege utal. BLEAHU ezért itt egy olyan szegélymedencét tételez fel, amely a Tethys É-i selfjét alkotó karbonátplatform-vonulatnak — a Vardar-zónában végbemenő szubdukeió következményeként —

De ez a déli self sem jelenti az afrikai selfet, hanem csak az adriai vagy apuliai. Az Apuliai- (vagy Adriai) és az Anatóliai-lemezektől D-re ugyanis egy óceáni sáv helyezkedett el (Sziília—Ciprus—Tauridák), amelyet BIJU-DUVAL—DEROUCET—LE PROHON (in: BIJU-DUVAL—MONTADERT, 1977) „Mesogea”-nak neveznek. Sziíliaiban — a Tauridákhoz hasonlóan — tengeri perm és eugeoszinklinális triász is van (SCANDONE—GIUNTA—LIUORI, 1977), a felsőtriászban Halobliákkal és Conodontákkal (CAPIERO és CAPOA DE BONARDI, szóbeli közlés). A „Periadriatikus-óceán”-on (CHANNEL—HORVÁTH, 1976) belül az Appennineken és a Penninikumon (melyeket germán permotriász, ill. részben földolomit jellemez) keresztül való összeköttetés a Tethys pelágikus részeivel tehát kizárt. SCANDONE et al. (1977) az „Adriai-tüské”-nek ARGANDTÓL eredő hipotézisét is kétségbe vonják, az Afrika és Apulia között levő Jóni-elem eltérő geofizikai karaktere miatt. Következésképpen az Apuliai (vagy Adriai), ill. Anatóliai-mikrokontinenseknek Afrikától való leválása már a permben megkezdődött. Ezért alp-kárpát-dinári vonatkozásban az „afrikai self” fogalmának használatát kerülendőnek tartjuk és helyette az „apuliai (vagy adriai) self” használatát látjuk helyesnek. Az utóbbin belül is célszerűbb az „apuliai self” mellett maradni, mert az „adriai self” kifejezés esetleg összetéveszthető a mai Adriai-tenger partközeli zónájával.

az európai előtérről való leválása nyomán nyílt ki. Keletkezését az ívközi medencék kialakulásával hasonlítja össze. Ugyanakkor az egy óceáni sávval dolgozó lemeztektonikai elméletek itt tételezik fel a Penninikum folytatásába eső széles óceáni pásztát. Nem véletlen azonban, hogy CONTESCU (1974) éppen a „Siret-óceán” elvetéséből kiindulva tagadja az egész lemeztektonikai elméletet.

Kulshelyzete van a Mellétei-sorozat, ill. Volovec-zóna (MELLO—POLÁK, 1978) triászba sorolt ofiolitjainak (KAMENICKÝ, J., 1957; REICHWALDER 1971; HOVORKA—ZLOCHA, 1974). LEŠKO et al. (1977) ezeket a Dél-Penninikummal (Piemonti-zóna) próbálták párhuzamosítani. Nézetük azonban a szlovák geológusok többségének ellenkezését váltotta ki. Ebben az esetben ugyanis a teljes Tátrikumnak és Szubtátrikumnak át kellett volna tolnódnia a Volovec-zónán (ROZLOŽNIK, 1978). A Mellétei-sorozatnak a dinári *Conodonta*-provinciába való tartozása (KOZUR—MOCK, 1973a, 1973b) azonban kizárja a pennini ofiolitokkal való párhuzamosítást — azaz a Tátrikuntól É-ra való ősföldrajzi helyzet — lehetőségét és más földtani körülményekkel egyetemben arra utal, hogy ez — a Bükkaléval együtt — a Nyugati-Kárpátok legdélibb mezozoikum, amely már a triász ladini emeletétől kezdve eugeoszinklinális jelleget öltött. MAHEL (1978a) szerint is a dinári ofiolit-óceán nem érte el a pennini—szirtövi ofiolitokét. Ugyanakkor a Penninikum felsőtriásza keuper, ill. részben földolomit fáciesű és a „Pennini-óceán” csak a doggerben kezdett kinyílni (GWINNER, 1971; DIETRICH, 1976). Ennek megfelelően az 5. ábrán szaggatott vonallal tüntettük fel a későbbi ún. „Pennini-óceán” ősföldrajzi helyzetét. Hasonlóan ábrázoltuk az ugyancsak későbbi „Pieniny-” és „Siret-óceán”-ok helyét is.

Meg kell még jegyezni, hogy az alp-kárpát-dinári rendszerben a lemeztektonika alkalmazásának kezdeti időszakában — ismét csak a Nyugati-Alpokból (LAUBSCHER, 1971) kiindulva — minden ofiolitot felsőjura — alsókréta korúnak tartottak. A rendelkezésre álló, meglehetősen hézagos földtani adatok azonban a pennini és dinári ofiolitoknak még csak az egykorúságát sem bizonyítják, nem hogy a közvetlen folytatódásukat. Hogy az ofiolitok között lehetnek idősebbek is, arra példa, hogy a gömöri ofiolitokat triász korúnak tartják, ill. benne vannak a mellétei sorozatban (KAMENICKÝ, J. 1957; REICHWALDER, 1971); a Persányi-sorozatban a serperintiniteket — radiolaritok és ammoniteszes hallstatti mészkövek társaságában — a ladini emeletbe sorolják (SÄNDULESCU, 1975); PAVIĆ (1974) pedig a belső-dinári ultrabázitokkal együtt előforduló mészkövekből ladini *Conodont*ákat mutatott ki és az ultrabázitok főtömegének triász (ladini) kora mellett foglal állást. CELET et al. (1977) pedig a Külső-Dinaridák ladini vulkanizmusát (az ún. „porfirít-radiolarit formáció”) a „Vardar-óceán”-ban végbement Ny-i irányú szubdukció termékének tartják.

Mindez arra utal, hogy több óceáni, ill. paraóceáni sáv létezett a Nyugati-Tethysben, melyek egy része már a középsőtriászból kezdett kinyílni. Ennek megfelelően az újabb lemeztektonikai elméletek már több óceáni, ill. paraóceáni jellegű medence létezésével számolnak — pl. BLEAHU, 1976; MAHEL, 1978; SÄNDULESCU és MAHEL (SZEPESHÁZY K., előadás, 1979).

LAUBSCHER (1971, p. 831, 5. ábra) maga is alternatívaként vetette fel, hogy a Penninikumot és a Belső-Dinaridákat egy „Kárpáten-Schwelle” elválasztotta. Ezt azonban — mint valószínűtlent — ugyanott el is utasította. Pedig ez az alternatíva közelebb járt a valósághoz.

4.3. Az észak-alpi és a centrál-alpi fáciesrégió tagjai — az Ausztroalpin, a Szubtátrikum, a Kodru-takarórendszer és a Belső-Dacidák — a triászban

összefüggtek egymással, mint a Tethys északi selfjén végighúzódo karbonát-platform-vonulat részei, amelynek szélessége 100 km-es nagyságrendű volt. A nóri emeletben a self szárazföldi oldalát a földolomit fáciesnek a kárpáti keuper fáciesrel való összefogazódása, pelágikus oldalát pedig a hallstatti mészkőfácies jelzi (5. ábra). Ez az egységes karbonátplatform-vonulat az ún. „Pieniny-” és a „Siret-óceán”-ok (= szegély-medencék) kinyílásával vált le stabil Európáról, majd a későbbi lemeztektonikai mozgások széttördelték. (BLEAHU, 1976).

A MIŠÍK—MOCK—SÝKORA (1977) által a Pieniny-hátság helyén feltételezett, triász pelágikus üledékekkel jellemzett tengerág a fentiek egy lehetséges alternatívája, bár így nehézségekbe ütközik a kárpáti keuper származtatása. Ez a tengerág előrejelezhetné a későbbi ún. „Pieniny-óceán” kinyílását és ebben az esetben az Erdélyi-takarók triászának idekapcsolása is elképzelhető lenne (SĂNDULESCU, 1972); ezt azonban BLEAHU (1976) nem fogadja el.

4.4. A triász izopikus zónák és *Conodont*-provinciális jelenlegi elrendeződése ugyancsak a Kárpát-medence ÉNy-i, ill. DK-i részének a Zágráb-Zemplén-vonal* (GRECULA—VARGA, in GRECULA—EGYÜD, 1977) mentén történt felcsatlakozása (inverziója) (GÉCZY B., 1972, 1973; SZEPESHÁZY K., 1975; SZÁDECZKY-KARDOSS E., 1976; BODZAI I., 1977; WEIN GY., 1978a, b) mellett szólnak.

A Zágráb—Zemplén-vonal mentén történt inverzió (horizontális eltolódás, amely rotációval is kombinálódhatott) pontos mechanizmusának megállapításához azonban ma még meglehetősen kevés földtani adattal rendelkezünk. Ezért ezt az „inverziót” egyelőre helyesebb olyan munkahipotézisként kezelni, amely a mezozoos fácieszónák és ősnaradvány-provinciák mai elrendeződésére a legjobb magyarázatot nyújtja.

A triász izopikus zónák eredeti elrendeződését — a nóri emeletbeli helyzet alapján, sematizálva — az 5. ábra szemlélteti. A belső-dinári eugeoszinklinális medencét — ezalatt itt a (s. l.) Pelagonidák-tól vagy (s. s.) Golija zóna (AUBOUIN et al., 1970)-tól Ny-ra levő ofiolitövet (DIMITRIJEVIĆ, 1974), avagy Szerb- (AUBOUIN et al., 1970) vagy Szubpelagóniai- (SIKOŠEK-MEDWENTSCHEK, 1965) zónát, ill. a tőle K-re levő Vardar-zónát értjük — az É-i, ÉK-i oldalról (és a D-i, DNy-i oldalról is egy-egy széles self (TOLLMANN, 1974 szerint „arisztogeoszinklinális”) szegélyezte, nagyvastagságú karbonátplatformokkal és peremükön hallstatti mészkővel.

Az É-i, ÉK-i self az észak-alpi és a centrál-alpi fáciesrégiókat foglalta magában; a Pennini-óceán (DIETRICH, 1976) és a „Pieniny”- (CHANNEL—HORVÁTH, 1976) valamint „Siret”- (HERZ-SAVU, 1974) paraóceánok ettől É-ra később nyíltak ki. A D-i, DNy-i selfhez (de még ez sem volt az afrikai self, csak az apuliai!) tartoztak a Külső-Dinaridák és a Déli-Alpok. A Belső-Dinaridáknak a ladini emelet folyamán elkezdődött riftingedése ÉNy-felé elhalt, BECHSTÄDT et al. (1978) szerint „abortált”. A Mellétei-sorozat és a gömöri triász ofiolitok a belső-dinári eugeoszinklinálishoz tartoztak. Az ige-bükki zónában fellépő, elfenődött, dinári-típusú újpaleozoos-mezozoos maradványokat a Közép-Dinaridákkal (amely többé-kevésbé megfelel az AUBOUIN et al.

* A Hernád-vonatról — amelyet eddig a Zágráb—Kules—(Tokaj)-vonal folytatásának tekintettek (SZEPESHÁZY K., 1975; CHANNEL—HORVÁTH, 1976; WEIN GY., 1978a, b) — kimutatták, hogy az egy fiatal törés, csak a bádeni emelet felső részében keletkezett és nem is mélytörés; továbbá tőle K-re több helyütt is megfűrték a Szubalpinum folytatását, így semmiképpen sem lehet olyan jelentős nagyszerkezeti szerepe, amelyet eddig tulajdonítottak neki (GRECULA—KALICIAK—VARGA, 1977). GRECULA—VARGA (in: GRECULA—EGYÜD, 1977) a Vrhnica-vonalat tekintik annak a fontos nagyszerkezeti vonalnak, amely mentén a Nyugati-Kárpátok K-felé elvágzódnak. Ez a vonal pontosan a Zágráb—Kules-vonal (WEIN GY., 1969) meghosszabbításába esik, ezért a „Zágráb—Zemplén-vonal” elnevezést javasolják.

1970 szerinti Boszniai-zónának és az általuk a Szerb-zónához sorolt Durmitor-zónának) párhuzamosíthatjuk; a Déli-Alpokból faciológiaiilag a Karni-Alpok és a Déli-Karavankák sorolhatók még ide. A Dunántúli-középhegység a dél-alpi fáciesrégióba tartozik; ez a Balaton-felvidék esetében nyilvánvaló, de keletrebbre a ladini diploporás dolomit (budaörsi dolomit formáció) is tekinthető dél-alpinak, mivel az analóg fáciesek a Déli-Alpokban is megvannak (pl. Schlern-dolomit). A felsőtriászban a földolomit és a dachsteini mészkő ebből a szempontból nem specifikus; a jura pedig lényegében megegyezik a Lombardiai-teknő jurájával (GAETANI, 1975; FÜLÖP J. 1974). A kelet-alpi kapcsolatok — SZEPESHÁZY (1975) — ellen szól az is, hogy még a legdélibb észak-alpi fácieszóna, a hallstatti fácieszóna liászában is van foltosmárga (MEDWENITSCH, 1957). A dél-alpi fáciesrégió a Dobratsch déli oldalán a Drauzugba is átnyúlik (COLINS—NACHTMANN, 1974). Tehát a dél-alpi fáciesrégió ÉK felé átjön a Gailvölgy—Balaton-vonal északi oldalára. A dél-alpi fáciesrégió és az észak-alpi fáciesrégió legdélibb fácieszónája közti átmenetet minden valószínűség szerint a Duna-balpárti triász rögök képezik; ui. KOZUB—MOSTLER (1973) a karni-nóri csővári formációt — feltételesen — az aflenzi mészkő faciessel (lásd az 1. ábrát) hasonlítják össze.

4.5. A triászban még egységes északi selfről a későbbi lemeztektonikai mozgások során vált le a Tiszia-mikrokontinens (vagy Tiszia-lemez, CHANNEL—HORVÁTH, 1976), amely magában foglalja a Mecseket és a Villányi-hegységet, az Alföld medencealjzatát a Szolnok-máramarosi flisövtől délre, — a Vajdaság aljzatával együtt —, a Bihari-autochtont, valamint a Kodru- és a Biharia-takarórendszereket. Határai (CHANNEL—HORVÁTH, 1976 szerint): ÉNy-on a Zágráb—Zemplén-vonal (ill. ennek a DK-i oldalán húzódó Középalföld-máramarosi mobilis öv, SZEPESHÁZY K., szóbeli közlés*), K-en és DK-en a marosi ofiolitöv, D-en a Vardar-öv, DNy-on és Ny-on a Szerb-zóna. Az említett lemeztektonikai mozgások a Középalföld-máramarosi mobilis öv (amelyhez a Szolnok-máramarosi flisöv és a Mecsek-kiskörösi eugeoszinklinális öv tartoznak; SZEPESHÁZY K., szóbeli közlés) kialakulásával lehetnek kapcsolatosak és a jura—alsókréta folyamán játszódhattak le. (Itt megjegyezhetjük, hogy SZEDERKÉNYI T., 1974 szerint a DK-Dunántúl kristályos aljzata két részre oszlik és átmenetet képvisel a dinári geoszinklinális és az Alföld ópaleozóos aljzata között. Az ÉNy—DK-i csapású Ny-i rész dinári típusú és a dinári geoszinklinális kristályos aljzatának peremi része, míg az ÉK—DNy-i csapású K-i rész már az Alföld medencealjzatához tartozik. Feltételezhetjük, hogy a két különböző rész eredetileg egymástól távol helyezkedett el és csak a lemeztektonikai mozgások során kerülhettek egymás szomszédságába).

Eképpen a „Pannon-masszívum” a lemeztektonikai elméletben feloldódik egy szialikus aljzatú mikrokontinensben, amelyet mobilis eugeoszinklinális övek vesznek körül.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki DR. BALOGH Kálmánnak a kézirat átnézéséért. DR. SZEPESHÁZY Kálmánt a konzultációkért, DR. REICH Lajost a magyar nevek azonosításáért illeti köszönet.

* Időközben nyomtatásban is megjelent: SZEPESHÁZY K. (1979): A Tiszántúl és az Erdélyi-középhegység (Muntii Apuseni) nagyszerkezeti és rétegtani kapcsolatai: Ált. Földt. Szemle 12, pp. 121—198.

Irodalom — References

- ANDELKOVIĆ, M. (1977): The ophiolite-radiolarite complex of the Yugoslav Dinarides and Šumadides and its geotectonic position. *Ann. Géol. Pénnins. Balkanique*, 41, p. 69—97., Beograd
- ANDRUSOV, D. (1968): Grundriss der Tektonik der nördlichen Karpaten. *Ver. Slow. Akad. Wiss.*, 187 p., Bratislava
- ANDRUSOV, D. (1975): Aperçu bref du bâti des Carpathes occidentales. *Report 10th. Congr. Carp.—Balk. Geol. Ass.*, *Gen. Proc.*, p. 95—108., Bratislava
- ANDRUSOV, D.—BYSTRICKÝ, J.—FÜSÁN, O. (1973): Outline of the Structure of the West Carpathians. *Guide Book for Geological Excursions*, X. Congr. Carpath.—Balkan Geol. Assoc. 44 p., Bratislava
- AUBOIN, J. (1965): *Geosynclines*. 335 p. Elsevier, Amsterdam—London—New York.
- AUBOIN, J.—BLANOËT, R.—CADET, J.—P.—CELET, P.—CHARVET, J.—CHOROWICZ, J.—COUSIN, M.—RAMPNOUX, J.—P. (1970): Essai sur la géologie des Dinarides. *Bull. Soc. géol. France* (7), 12, 6, p. 1060—1095., Paris
- BACHMANN, G. H.—JACOBSHAGEN, V. (1974): Zur Fazies und Entstehung der Hallstätter Kalke von Epidauros (Anis bis Karn; Argolis, Griechenland). *Z. Deutsch. Geol. Ges.* 125., p. 195—223., Hannover
- BALKAY B. (1978): Válasz Stegena Lajos és Horváth Ferenc: „Kritikus tethysi és pannon tektonika” c. dolgozatára. *Földt. Közl.* 108., 3, p. 343—350.
- BALOGH K. (1948): Adatok a Gömör-Tornai-Karszt geológiájához. *MÁFI Évi Jel. B.* 10, 107—129.
- BALOGH K. (1964): A Bükkhegység földtani képződményei. *MÁFI Évk.* 48, 478 p.
- BALOGH K.—KOVÁCS S. (1977): Előzetes jelentés a Rudabányai-hegységi triász vizsgálatáról. *Kézirat*, 128 p., Szeged, JATE
- BECHTÄDT, TH.—BRANDNER, R.—MOSTLER, H.—SCHMIDT, K. (1978): Aborted Rifting in the Triassic of the Eastern and Southern Alps. *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.* 156, 2, p. 157—178., Stuttgart
- BENDER, H. (1970): Zur Gliederung der Mediterranen Trias II. Die Conodontenchronologie der Mediterranen Trias. *Ann. geol. Pays. Helleniques*, 19, p. 465—540., Athén.
- BERNOULLI, D.—JENKYN, H. C. (1974): Alpine, Mediterranean and Central Atlantic Mesozoic Facies in Relation to the Early Evolution of the Tethys. In: DOTT, R. H.—SHAVER, R. H. (Ed.): *Modern and Ancient Geosynclinal Sedimentation*. SEPM Spec. Publ. 19, p. 129—160., Tulsa
- BIJOU-DUVAL, B.—MONTADERT, L. (Ed.) (1977): *Structural history of the Mediterranean basins*. 448 p., Technip, Paris
- BLEAHC, M. (1976): Structural position of the Apuseni Mountains in the Alpine system. *Rev. Roum. Géol. Géoph. Géogr., Géol.*, 20, 1, p. 7—19., Bucuresti
- BODZAY, I. (1977): Földtani modell neogénnél idősebb képződményeink szénhidrogénkutatói perspektíváinak megítéléséhez. *Ált. Földt. Szemle.* 10, p. 113—184.
- BOSELLINI, A.—HSÜ, K. J. (1973): Mediterranean Plate Tectonics and Triassic Palaeogeography. *Nature*, 244, 5412, p. 144—146. London
- BOSELLINI, A.—ROSSI, D. (1974): Triassic carbonate buildups of the Dolomites, Northern Italy. In: LAPORTE, L. F. (Ed.): *Reefs in time and space*. SEPM Spec. Publ. 18, p. 209—233., Tulsa
- BÓNA J. (1976): Villányi-hegységi triász Conodonták. *Geol. Hung., Ser. Geol.* 17, p. 229—240.
- BUDUROV, K. (1975): Die triassischen Conodontenprovinzen auf dem Territorium Bulgariens. *C. R. Acad. Bulg. Sci.* 28, 12, p. 1681—1684., Sofia
- BUDUROV, K. (1976): Die triassischen Conodonten des Ostbalkans. *Geol. Balcanica*, 6, 2, p. 95—104., Sofia
- BUSER, S. (1974): Die Entwicklung der Triassschichten in den westlichen Karawanken. *Schriften. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.*, 2, p. 63—68., Wien
- BYSTRICKÝ, J. (1972): Faziesverteilung der mittleren und oberen Trias in den West-Karpaten. *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.* 21, p. 289—310., Innsbruck
- BYSTRICKÝ, J. (1973): Triassic of the West Carpathian Mts. *Guide to Excursion D. X. Congr. Carpath. Balkan Geol. Assoc.*, 137 p., Bratislava
- BYSTRICKÝ, J.—KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ, V. (1974): Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Trias der West-Karpaten. *Schriften. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.* 2, p. 125—136., Wien
- CADET, J.—P. (1970): Esquisse géologique de la Bosnie-Herzégovine méridionale et du Monténégro occidental. *Bull. Soc. géol. France* (7), 12, 6, p. 973—985., Paris
- CHANNEL, J. E. T.—HORVÁTH, F. (1976): The African/Adriatic promontory as a palaeogeographical premise for Alpine orogeny and plate movements in the Carpatho-Balkan region. *Tectonophysics*, 35, 1—3, p. 71—102., Amsterdam
- CHARVET, J. (1970): Aperçu géologique des Dinarides aux environs du méridien de Sarajevo. *Bull. Soc. géol. France*, (7), 12, 6, p. 986—1002., Paris
- COLINS, E.—NACHTMANN, W. (1974): Die permotriadische Schichtfolge der Villacher Alpe (Dobratsch), Kärnten. *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 4, p. 1—43., Innsbruck
- CONTESSOU, L. R. (1974): Geologic history and paleogeography of Eastern carpathians: example of alpine geosynclinal evolution. *AAPG Bull.*, 58, 12, p. 2436—2476.
- DANK V. (1972): Hozzájárulás SZÁDEÖZKY-KARDOSS E.: „A Kárpát-Dinár terület az új globális tektonika szemszögéből” c. akadémiai vitaindító előadásához. *MTA X. Oszk. Közl.* 5, p. 149—152.
- DANK V.—BODZAI I. (1971): A magyarországi potenciális szénhidrogénkészletek földfejlődéstörténeti háttere. *MTA X. Oszk. Közl.* 4, p. 261—268.
- D'ARGENTO, B. (1977): Le piattaforme carbonatiche periadriatiche. Una rassegna di problemi nel quadro geodinamico mesozoico dell'area mediterranea. *Mem. Soc. Geol. Italiana*, 13 (1974), suppl. 2, p. 137—160., Pisa
- DEWEY, J. F.—BIRD, J. M. (1970): Plate tectonics and geosynclines. *Tectonophysics*, 10, p. 625—638., Amsterdam
- DEWEY, J. F.—PITMAN, W. C.—RYAN, W. B.—BONNIN, J. (1973): Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 84, p. 3137—3180.
- DIETRICH, V. J. (1976): Plattentektonik in den Ostalpen. Eine Arbeitshypothese. *Geotekt. Forsch.*, 50, p. 1—84., Stuttgart
- DIMITRIJEVIĆ, M. (1974): Tectonics of the Dinarides. Implications on Tertiary Volcanism. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.*, 18, 3—4, p. 457—464.
- FISCHER, A. G. (1966): The Lofers Cyclothem of the Alpine Triassic. *Kansas Geol. Surv. Bull.*, 169 (1964), p. 107—149., Kansas
- FISCHER, R.—JACOBSHAGEN, V. (1976): Zur biostratigraphischen Gliederung südjugoslawischer Hallstätter Kalke. *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.* 151, 1, p. 31—57., Stuttgart
- FÜLÖP, J. (1974): Les formations jurassiques de la Hongrie. *Ann. Inst. Geol. Hung.*, 54, 2, p. 31—62.
- GAETANI, M. (1975): Jurassic Stratigraphy of the Southern Alps. In: SQUYRES, C. (Ed.): *Geology of Italy*, p. 377—402. Tripoli
- GANEV, M. (1974): Stand der Kenntnisse über die Stratigraphie der Trias Bulgariens. *Schriften. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss.*, 2, p. 93—96., Wien

- GÉCZY B. (1972): A jura faunaprovinciák kialakulása és a mediterrán lemeztektonika. MTA X. Oszt. Közl., 5, p. 297–312.
- GÉCZY B. (1973): Lemeztektonika és paleogeográfia a kelet-mediterrán mezozoós térségben. MTA X. Oszt. Közl., 6, p. 219–226.
- GÉCZY B. (1974): Lemeztektonika és paleobiogeográfia. MTA. X. Oszt. Közl. 7., p. 135–145.
- GÉCZY B. (1974): Lemeztektonika és paleontológia. Földt. Kut. 17, 3, p. 17–22.
- GRECULA, P.—EGYÜD, K. (1977): Position of the Zemplín Inselberg in the tectonic frame of the Carpathians. Miner. slovacica, 9, 6, p. 449–462., Spišská Nová Ves.
- GRECULA, P.—KALICIAK, M.—VARGA, I. (1977): The Hornád fault system and its problems (Eastern Slovakia). Miner. slovacica, 9, 6, p. 419–448., Spišská Nová Ves.
- GWINNER, M. P. (1971): Geologie der Alpen. 477 p. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart
- HERZ, N.—SAVU, H. (1974): Plate tectonic history of Romania. Geol. Soc. Amer. Bull. 85, 7, p. 1429–1440.
- HIRSCH, F. (1976): Sur l'origine des particularismes de la faune du Trias et du Jurassique de la plate-forme africano-arabe. Bull. Soc. géol. France, (7), 18, 2, p. 543–552., Paris
- HOVORKA, D. (1976): West Carpathian pre-tertiary basite associations. Miner. slovacica, 8, p. 113–132., Spišská Nová Ves.
- HOVORKA, D.—ZLOCHA, J. (1974): Tectonics and origin of ultrabasic bodies of the Gemeride Mesozoic (West Carpathians). Sborn. geol. Véd. geol. 26, p. 185–195., Praha
- HISŰ, K. J. (1976): Paleogeography of the Mesozoic Alpine Tethys. Geol. Soc. Amer. Spec. Paper, 170, 44 p., Boulder, Colorado
- IANOVICI, V. — BOROȘ, M. — BLEAHU, M. — PATRULIUS, D. — LUPU, M. — DIMITRESCU, R. SAVU, H. (1976): Geologia Munților Apuseni. 631 p. București
- JUHÁZS, A.—VASS, G. (1974): Mesozoische Ophiolite im Beckenuntergrund der Großen Ungarische Tiefebene. Acta Geol. Acad. Sci. Hung., 18, p. 349–358.
- KAMENTICKÝ, J. (1957): Die Serpentine, Diabase und Glaukofanische Gesteine in der Trias des Zips-Gömör Erzgebirges. Geol. Práce, Žošt 45, p. 3–108., Bratislava
- KAMENTICKÝ, L. (1975): Distribution and genesis of Mesozoic and Cenozoic Magmatism in the West Carpathians. Miner. slovacica, 7, 1–2, p. 13–26., Spišská Nová Ves.
- KOVÁCS S. (1977): A dél-gömöri Alsóhegy magyarországi részének földtana. Egyetemi doktori értekezés, 182, p., Szeged
- KOVÁCS S. (1977): New Conodonts from the North Hungarian Triassic. Acta Miner. Petr. Szeged, 23, 1, p. 77–90, Szeged
- KOVÁCS S. (1978): Előzetes jelentés a Szőlőardó-1. sz. földtani alapfúrás rétegsoráról. Kézirat, 17 p., MÁFI Adattár
- KOVÁCS S. (1979): A dél-gömöri Alsóhegy magyarországi részének földtani felépítése. Ősl. Viták. (megjelenés alatt)
- KOZUR, H. (1973): Faunenprovinzen in der Trias und ihre Bedeutung für die Klärung der Paläogeographie. Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3, 8, p. 1–41., Innsbruck
- KOZUR, H.—MOCK, R. (1973a): Die Bedeutung der Trias-Conodonten für die Stratigraphie und Tektonik der Trias in den Westkarpaten. Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3, 2, p. 1–14., Innsbruck
- KOZUR, H.—MOCK, R. (1973b): Zum Alter und zur tektonischen Stellung der Mellata-Serie des Slowakischen Karstes. Geol. Zborn.—Geol. Carpath. 24, 2, p. 365–374., Bratislava
- KOZUR, H.—MOCK, R. (1977): Conodonts and Holothurian sclerites from the Upper Permian and Triassic of the Bükk Mountains. Acta Miner. Petr. Szeged, 23, 1, p. 109–126., Szeged
- KOZUR, H.—MOSTLER, H. (1973): Mikrofaunistische Untersuchungen der Triasschollen im Raume Ósövár, Ungarn. Verh. Geol. B.—A. (1973), 2, p. 291–325., Wien
- KRISTAN-TOLLMANN, E.—TOLLMANN, A. (1962): Die Mürzalpenecke — eine neue hochalpine Grosseinheit der östlichen Kalkalpen. Sitz. ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Abt. I., 171, 1–2, p. 7–39., Wien
- KRISTAN-TOLLMANN, E.—KRYSSTYN, L. (1975): Die Mikrofauna der ladinisch-karnischen Hallstätter Kalke von Saklibel (Taurus-Gebirge, Türkei) I. Sitz. ber. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl. Abt. I. 184, p. 259–340. Wien
- KRYSSTYN, L.—SCHÖLLBERGER, W. (1972): Die Hallstätter Trias des Salzkammergutes. Aus: Exk.-Führer Tagung Paläont. Ges. Wien, p. 61–106.
- LAUBSCHER, H. P. (1971): Das Alpen-Dinariden-Problem und die Palinspastik der südlichen Tethys. Geol. Rundsch. 60, 3, p. 813–833., Stuttgart
- LAUBSCHER, H. P. (1973): Alpen und Plattentektonik. Das Problem der Bewegungsdiffusion an kompressiven Plattengrenzen. Z. Deutsch. Geol. Ges. 124, p. 295–306., Hannover
- LEŠKO, B.—KULLMANNOVÁ, A.—MOŘKOVSKÝ, M. (1977): Is the Penninic present in the West Carpathians in Eastern Slovakia? (On the geology of southeastern Slovakia). Miner. slovacica, 9, 3, p. 221–233., Spišská Nová Ves.
- MAHEL', M. (1975): Postavenie gemerika. Miner. slovacica, 7, 3, p. 33–52., Spišská Nová Ves.
- MAHEL', M. (1978a): Model vývoja Západných Karpát. Miner. slovacica, 10, 1, p. 1–16., Spišská Nová Ves.
- MAHEL', M. (1978b): Some particularities of the development of the European Alpides and West Carpathians, mainly from the viewpoint of new global tectonics. Geol. Zborn. — Geol. Carpath. 29, 1, p. 1–18., Bratislava
- MAHEL', M. (1978c): Geotectonic position of magmatites in the Carpathians, Balkan and Dinarides. Západné Karpaty, ser. geol. 4. 173p., Bratislava
- MAHEL', M.—BUDAY, T. et al (1968): Regional Geology of Czechoslovakia. II. The West Carpathians. 723 p., Praha
- MEDWENTSCHE, W. (1957): Zur Geologie der Hallstätter Zone. I—II. Mitt. Geol. Ges. Wien, 50, p. 355–359., Wien
- MELLO, J. (1974): Facial development and facial relations of the Slovak Karst Middle and Upper Triassic (West Carpathians, Southern part of Gemerids). Schriften. Erdwiss. Österr. Akad. Wiss. 2, p. 147–156., Wien
- MELLO, J.—POLÁK, M. (1978): Facial and paleogeographical outline of the West Carpathians Middle Triassic (Illyrian—Longobardian). In: VOZÁR, J. (Ed.): Paleogeografický vývoj Západných Karpát, p. 301–314., Bratislava
- MICHALÍK, J. (1978): To the paleogeographic, paleotectonic and paleoclimatic development of the West Carpathian area in the Uppermost Triassic. In: VOZÁR, J. (Ed.): Paleografický vývoj Západných Karpát, p. 189–212., Bratislava
- MILLMAN, J. D. (1974): Marine Carbonates. 375 p. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York
- MIŠÍK, M.—BORZA, K. (1976): Obere Trias bei Sličká Brezova (Westkarpaten). Acta Geol. Geogr. Univ. Comenianae, Geologica 30, p. 5–49., Bratislava
- MIŠÍK, M.—MOCK, R.—SÝKORA, M. (1977): Die Trias der Klippenzone der Karpaten. Geol. Zborn. — Geol. Carpath., 28, 1, p. 27–69., Bratislava
- MOCK, R. (1978): Knowledge recently gained about the southern parts of the West Carpathians. In: VOZÁR, J. (Ed.): Paleogeografický vývoj Západných Karpát, p. 321–342., Bratislava
- MUTHAHO, V. (1971): Le Trias en facies de Halstatt en Roumanie. Acta Geol. Hung. 25, p. 207–214.
- MUTHAHO, V.—IONESI, L. (1974): Geologia Romaniei. 646. p., Bucuresti
- NAGY E. (1971): A lábai fázis jelentősége a Dunántúli szerkezetfejlődése szempontjából. MÁFI Évi Jel. 1969-ről, p. 583–586.

- ORAVECZ J. (1963): A Dunántúli Középhegység felsőtriász képződményeinek rétegtani és fácieskérdései. Földt. Közl. 93, 1, p. 63—73.
- PATRULIUS, D. (1976): Les Formations Mésozoïques des Monts Apuseni Septentrionaux: Corrélation Chronostratigraphique et Faciale. Rev. Roum. Géol. Geoph. Géogr., Géol. 20, 1, p. 49—57., Bucuresti
- PATRULIUS, D.—BLEAHU, M.—POPESCU, I.—BORDEA, S. (1971): Guidebook to excursions of the II-nd Triassic Colloquium Carpatho-Balkan Association. Edit. Inst. Geol., Bucuresti
- PAVIĆ, A. (1974): Position and age of ultrabasic rocks of Brezovica and Raduša. Vesnik (Geologija), 31/32, p. 76—79.
- PISA, G. (1974): Stratigraphische Tabelle der südalpinen Trias. Schriftenr. Erdwiss. Österr. Akad. Wiss., 2, p. 157—158., Wien
- PREY, S. (1978): Rekonstruktionversuch der alpidischen Entwicklung der Ostalpen. Mitt. Österr. Geol. Ges. 69. (1976), p. 1—25., Wien
- RAMOVŠ, A. (1974): Die Trias in Jugoslawien. Schriftenr. Erdwiss. Österr. Akad. Wiss., 2, p. 161—166., Wien
- RAMPNOUX, J.—P. (1970): Regards sur les Dinarides internes yougoslaves (Serbie-Montenegro Oriental): stratigraphie, évolution paléogéographique, magmatisme. Bull. Soc. géol. France (7), 12, 6, p. 948—966., Paris
- RIECHE, J. (1971): Die Hallstätter Kalke der Berchtesgadener Alpen. Diss. Techn. Univ. Berlin, 171, p., Berlin
- REICHWALDER, P. (1971): Die Rožňava-Bruchzone und ihre Beziehung zur Sedimentation, Magmatismus und Metamorphose. Geol. práce, Správy 57, p. 215—222., Bratislava
- ROZLOŽNÍK, L. (1978): Problems of alpine metamorphism in relation to siderites ore formation in the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. (SE Slovakia). Miner. sloveca, 10, 4, p. 311—320., Spišská Nová Ves.
- SÂNDULESCU, M. (1972): Considerații asupra posibilităților de corelare a structurilor Carpaților Orientali și Occidentali. D. S. Inst. Geol., 58, 5, p. 125—150., Bucuresti
- SÂNDULESCU, M. (1975a): Studiiu geologic al părții centrale și nordice a sinclinalului Hăghimaș (Carpații Orientali). An. Inst. Geol. Geof. 45, p. 5—200., Bucuresti
- SÂNDULESCU, M. (1975b): Essai de synthèse structurale des Carpathes. Bull. Soc. géol. Fr. (7), 17, 3, p. 299—358., Paris
- SCANDONE, P. (1975): Triassic seaways and the Jurassic Tethys Ocean in the Central Mediterranean area. Nature, 256, p. 117—118., London
- SCANDONE, P.—GIUNTA, G.—LIGUORI, V. (1977): The connection between the Apulia and Sahara continental margins in the Southern Apennines and in Sicily. Mem. Soc. Geol. Italiana, 13. (1974), suppl. 2, p. 317—326., Pisa
- SCHLAGER, W. (1968): Hallstätter und Dachsteinkalk-Fazies am Gosaukamm und die Vorstellung ortsgebundener Hallstätter Zonen in den Ostalpen. Verh. Geol. B. A. 1967, p. 50—70., Wien
- SCHLAGER, W. (1969): Das Zusammenwirken von Sedimentation und Bruchtektonik in der triadischen Hallstätterkalcken der Ostalpen. Geol. Rdseh. 59, p. 289—308., Stuttgart
- SPENGLER, E. (1959): Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen. 3. Teil: Der Ostabschnitt der Kalkalpen. Jb. Geol. B.—A., 102, p. 193—312., Wien
- SZÁDECSKY-KARDOS, E. (1971): Az új globális tektonika mozgásmechanizmusa és kapcsolatai a Föld és az élet fejlődésével. Alkalmazások a Kárpát-Pannon-Dináríd területre. Geomófia és Bányászat, 4, p. 1—89.
- SZÁDECSKY-KARDOS, E. (1976): A mediterrán típusú lemeztektonika. Geomófia és Bányászat, 9, 1—2, p. 47—82.
- SZEDERKÉNYI, T. (1974): Paleozoic magmatism and tectogenesis in Southeast Transdanubia. Acta Geol. Hung., 18, 3—4, p. 305—313.
- SZEPESHÁZY K. (1975): Az Északkeleti-Kárpátok földtani felépítésének és a kárpáti térségben való nagyszereketi helyzetének vizsgálata. Ált. Földt. Szemle, 8., p. 25—44.
- SZEPESHÁZY K. (1977): Az Alföld mezozoos magmás képződményei. Földt. Közl. 107, 3—4, p. 384—397.
- TOLLMANN, A. (1963): Zur Frage der Faziesdecken in den Nördlichen Kalkalpen und zur Einwürzelung der Hallstätter Zone (Ostalpen). Geol. Rdseh., 53, p. 153—170., Stuttgart
- TOLLMANN, A. (1965): Faziesanalyse in alpidischen Serien der Ostalpen. Verh. Geol. B. A. Sdb. 6., p. 103—133., Wien
- TOLLMANN, A. (1968): Bemerkungen zu fazielien und tektonischen Problemen des Alpen-Karpaten-Orogens. Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 18, p. 207—248, Wien
- TOLLMANN, A. (1972): Die Neuergebnisse über die Trias-stratigraphie der Ostalpen. Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 21, p. 65—113., Innsbruck
- TOLLMANN, A. (1974): Zur Gliederung der triadischen Faziesregionen in den Ostalpen. Schriftenr. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss. 2, p. 183—193., Wien
- TOLLMANN, A. (1975): Karpatische Züge in Fazies und Tektonik der Ostalpen sowie Anmerkungen zur Grossgliederung des Subtatrikums. In: MAHEL', M. (Ed.): Tectonic problems of the Alpine System, p. 109—120., Bratislava
- TOLLMANN, A. (1976): Analyse des Klassischen nordalpinen Mesozoikums. 580 p. Franz Deuticke, Wien
- TOLLMANN, A. (1978): Plattentektonische Fragen in den Ostalpen und der plattentektonische Mechanismus des mediterranean Orogens. Mitt. Österr. Geol. Ges. 69, (1976), p. 291—351., Wien
- TOZER, E. T. (1971): Triassic Time and Ammonoids: Problems and Proposals. Can. Journ. Earth. Sci., 8, p. 989—1031., Ottawa
- TRUNKÓ, L. (1977): Karpatenbecken und Plattentektonik. N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 153, p. 218—252., Stuttgart
- TRUMPY, R. (1975) Penninic-Austroalpine boundary in the Swiss Alps: A presumed former continental margin and its problems. Am. Journ. Sci., 275-A., p. 209—238., New Haven, Conn
- VÉGH-NEUBRANDT, E. (1972): Fauna- und Faziesverbreitung der Obertrias des Transdanubischen Mittelgebirges. Ann. Univ. Sci. Budapestinensis de Rolando Fötvös Nominatae, Sect. Geol., 15, p. 111—120.
- VÉGHNE NEUBRANDT, E. (1975): Ciklusok és ritmusok a magyarországi triászban. MTA X. Oszt. Közlem., 8, 3—4, p. 367—371.
- VÖRÖS, A. (1977): Provinciality of the Mediterranean Lower Jurassic brachiopod fauna: causes and plate-tectonic implications. Palaeog., Palaeoec., Palaeoec., 21, p. 1—16., Amsterdam
- WEIN, GY. (1969): Tectonic review of the Neogene-covered areas of Hungary. Acta Geol. Hung., 13, p. 399—436.
- WEIN, GY. (1978a): A Kárpátmedence kialakulásának vázlatja. Ált. Földt. Szemle, 11, p. 5—34.
- WEIN, GY. (1978b): A Kárpát-medence alpi tektogenézise. MÁFI Évi Jel. 1976-ról, p. 245—256.
- WILSON, J. L. (1975): Carbonate Facies in Geologic History. 471 p. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York
- ZANKL, H. (1967): Die Karbonatsedimente der Obertrias in den nördlichen Kalkalpen. Geol. Rundschau 56, p. 128—139., Stuttgart
- ZANKL, H. (1971): Upper Triassic carbonate facies in the Northern Limestone Alps. In: MÜLLER, G. (Ed.) Sedimentology of Parts of Central Europe. Guidebook, 8th Inter. Sed. Congress, p. 147—185., Heidelberg

Paleogeographical significance of the Triassic Hallstatt limestone facies in the North Alpine faciesregion

Dr. Sándor Kovács

1. Regional outline

According to TOLLMANN (1974), the North Alpine faciesregion, in restricted sense, extends from Rhätikon to Gemicum in about 900 km length, while in broadened sense, including the Kodru nappe system (with the exception of Vălani and Finiş nappes) and the Transylvanian („Siebenbürgischen“) nappes, it can be traced in about 1500 km original length, until the Perşani Mts. Practically, it means the tectonofacies of the Upper Austroalpine. The Central Alpine faciesregion (which includes the Lower and Middle Austroalpine) and the Penninic faciesregion were originally situated to the north of it. TOLLMANN (1965, 1974, 1977) distinguishes three main facieszones within this faciesregion. They are as follows (from the north to the south):

1. Hauptdolomite facieszone
2. Dachstein limestone facieszone
3. Hallstatt limestone facieszone

a) In the Northern Limestone Alps, the Hauptdolomite facieszone of ultra back-reef character contains Carpathian Keuper interstratifications on its northern margin (Frankenfels nappe). The Dachstein limestone facieszone is characterized by a reef belt on the south and an extended lagoonal belt behind it (ZANKL, 1967, 1969, 1971). These two facieszones constitute the tectonofacies of the „Kalkovorpaline Decken“.

The „Kalkhochalpine Decken“ belong to the Hallstatt limestone facieszone, which includes the southern, isolated Dachstein carbonate platforms surrounded by Hallstatt facies channels, as well (see Fig. 3.) Two subfacies of the Hallstatt limestone facies can be distinguished in the Middle and Upper Triassic: the „Hallstätter Buntfazies“ (consisting mainly of red limestones, such as the Schreyeralp limestone and the „Hangendrotkalk“) and the „Hallstätter Graufazies“ (Reifling limestones, Pötschen limestones) (SCHLAGER, 1969; KRZYSTYN—SCHÖLLNBERGER, 1972). Formely, it was thought that the sedimentation area of Hallstatt limestones was in a pelagic sea situated far southward (SPENGLER, 1959). But newer results revealed that it deposited in deeper water channels between the Dachstein carbonate platforms, under deep neritic — shallow bathyal conditions (TOLLMANN, 1963; ZANKL, 1971; MIŠÍK—BORZA, 1976). However, the opinion can be maintained that Hallstatt limestones in Ammonitico rosso facies, occurring in eugeosynclinal belts of the Tethys, deposited in a greater depth.

b) In the West Carpatians, the N—S transition is more characteristic from the terrestrial Carpathian Keuper facies (Tatricum, Križna nappe, Velký Bok-series) through the Hauptdolomite facies (Struženik series, Choč nappe, Stražov nappe) and the Dachstein limestone facies („North Gemicum“ in the former sense, except Stražov nappe) into the pelagic Hallstatt limestone facies (Silica nappe or „South Gemicum“ in the former sense) (BYSTRICKÝ 1973). The „Furmanec limestone“ (= Dachstein reef limestone) reef bodies represent the Dachstein carbonate platforms within this Hallstatt facies zone. To the south, the eugeosynclinal area of the Meliata series and that of the Bükk follows in the palinspastic reconstruction. (The correlation of Triassic tectonofacies can be seen on Fig. 4.)

KOZUR and MOCK (1973a, b) showed out the Silica nappe and argued that it thrusted from the north to south, because the Silica nappe contains conodonts of the Austroalpine province and the Meliata series contains that of the Dinaric province (conodont provinces after KOZUR, 1973). They supposed its root zone along the Lubeník—Margečany line. On the contrary, MAHEL (1975) supposed its homeland between the Rudabánya and the Bükk Mts. The northern origin is supported by the above mentioned order of the Norian isopic zones and the results of investigations carried out on the Hungarian part of the ilica nappe. BALOGH recognized the southern vergency of the most part of the „South Gemicum“ already in 1948. Alsóhegy (Dolný Vrch) Karstplateau is built of a Wetterstein reef complex looking to the south; it overthrusts from the north the Ardovo—Silická Brezová—Derenk—Bódvaszilás imbrication zone with Hallstatt limestone slices. The slices at the eastern end of Alsóhegy, with their Middle Triassic Nádaska Limestone Formation belonging to the Dinaric conodont-province, can be interpreted as frontal slices of the Silica nappe (KOVÁCS, 1977, 1979). According to MOCK's newer conodont in-

vestigations, the boundary of the Austroalpine and Dinaric conodont-provinces is within the Silica nappe, in its Slovakian part. It is a strong evidence that the homeland of the Silica nappe was north of the eugeosynclinal Meliata series. For the time being, it remains an unsolved question, whether the root zone of the Silica nappe is along the Lubeňuk—Margečany line or along the Rožňava line. One can suppose its origin along a latter line, where the vergency of the West Carpathians changes, by a subduction. This opinion should be supported by the presence of glaucofanites and ophiolites along this line (REICHWALDER, 1971) and the paired metamorphic belts in the Spisisko-Gemersko Rudohorie (ROZLOZNIK, 1978); however, in this case it is difficult to explain the origin of the ophiolites on the northern part of the Volovec anticlinoria (Jaklovec, Dobšina, Hradzím). MIŠK—MOCK—SÝKORA (1977) reconstructed a whole Silica type sequence by the investigation of the pebble material on the Albian-Senonian conglomerates of the Pieniny Klippen Belt and supposed a deeper water through at the place of the Pieniny cordillera already in the Triassic. However, in case of such a paleogeographic model, it is difficult to explain the origin of the detritus material of the Carpathian Keuper. According to MICHALIK (1978, p. 192), the above mentioned pebbles originated from the southern part of the Carpathian self (which was without terrigenous influence). He supposes a shallow bay with terrigenous sedimentation of the „Swabian facies” in the Klippen Belt. In other opinions, this pebble material may have come from the front of a Silica-type nappe thrust forward from the far south and having been completely eroded since; but it is in contradiction with the fact, that the Subatric nappes are thought to have been formed after the Turonian.

c) In the Apuseni Mts., the Bihor autochton and the Codru nappes are correlated with the Tatrides and the Subatric nappes of the West Carpathians. (PATRULIUS et al., 1971; SÂNDULESCU, 1972; BLEAHU, 1976; PATRULIUS, 1976; IANOVICI et al., 1976).

A similar transition can be traced here from the Carpathian Keuper facies zone (Bihor autochton, Vălanii and Finiş nappes) to the Hallstatt facies zone (Vaşcău nappe) (PATRULIUS, 1976; IANOVICI et al., 1976) (The lack of the Norian Hallstatt limestones can be explained by the small extent of the present Vascan nappe; only a Dachstein carbonate platform formerly presumably surrounded by Hallstatt facies channels has avoided erosion).

d) In the Eastern Carpathians, the Halstatt limestone facies is present in the Transylvanian nappes (Peşani Mts., Rarău and Hăghimaş synclines) (MUTHAC, 1971; SÂNDULESCU, 1975a). SÂNDULESCU (1972) correlated the Dacides with the Klippen Belt, while the Northern Apuseni Mts. with the Inner West Carpathians. IANOVICI et al. (1976) did not accept the former, and correlated the Inner Dacides with the Bihor autochton and the Codru nappe system. The presence of Upper Triassic is not proved in the Bucovinian and Subbucovinian nappes (MUTHAC—IONESI, 1974; SÂNDULESCU, 1975a). SÂNDULESCU (1975a) distinguishes two series in the Transylvanian nappes: 1. the Rarău-Hăghimaş series, representing the „Hallstätter Graufazies” and 2. the Peşani series with Ladinian-Norian red Hallstatt limestones and with Ladinian diabases and serpentinites.

e) Upper Triassic Hallstatt limestones are absent in the Drauzug and in the Southern Alps (PISA, 1974; TOLLMANN, 1977).

f) In the Dinarides Upper Triassic Hallstatt limestones can be found in certain sub-zones of the Serbian zone (in sense of AUBOUIN et al., 1970; or the Ophiolite zone in sense of DIMITRIJEVIĆ, 1974), as well as in the Bosnian and Budva zones situated between the vast carbonate platforms of the Dalmatian, High Karst and Durmitor zones (FISCHER—JACOBSHAGEN, 1976; AUBOUIN et al., 1970).

After this regional outline, we can state that the deep neritic — shallow bathyal Hallstatt limestone facies marks the pelagic side and margins of the wide Triassic shelves characterized by extended carbonate platforms.

2. Hungarian Triassic conodont provinces

Before conclusions, it is necessary to make known the Triassic conodont provinces in Hungary. According to conodont investigations carried out by BÓNA, KOZUR, MOSTLER and the author, three conodont provinces exist in Hungary:

a) Dinaric province: North Hungarian Triassic (Bükk Mts., Rudabánya Mts. and the southern part of the Silica nappe).

b) Austroalpine province: Transdanubian Midmountains.

c) German province:* Mecsek and Villány Mts.

It is noteworthy, that a conodont province of southern type exists north of the Zagreb—Zemplín line and a northern type is south of it.

3. Conclusions

a) The West Carpathians, with the continental Carpathian Keuper facies zone to the north and the pelagic Hallstatt limestone facies zone to the south, and respectively, with the southernmore Meliata—Bükk eugeosynclinal sequences, might not have originated on the southern, African shelf of the Tethys. The order of foreland-near and foreland-far facies is the outer and central parts of the Dinarides (from the SW to the NE, with Hallstatt facies to the NE; that is, really originated on the southern, Apulian shelf); furthermore its geological buildup is so different from that of the Austroalpine—West Carpathians, that it could not be their continuation by any way, as it was supposed by LAUBSCHER (1971). Therefore, the relatively simpler paleogeography of the Western Alps (Helveticum, Penninicum, Austroalpine) cannot be applied for the much more complicated Carpathian-Dinarian system. That is, not all Mesozoic platform carbonates originated on the southern shelf of the Tethys; even, this „southern” from the point of view of Alps and Dinarides was not the African, but only the Apulian (or Adrian). (This opinion of LAUBSCHER has been popular in part of the Hungarian plate tectonic literature.)

b) The Penninicum and the Inner Dinarides, in contradiction with LAUBSCHER's and his follower's opinion, might not have been each other's continuation; that is, not only one, wide central tethysian oceanic belt existed. The Western Tethys was a complicated system of small oceanic basins, a part of which had real spreading centre, and microcontinents with sialic basement. The latter had become independent during the opening of the small oceanic basins and with some exceptions (Rhodope, Anatolia) existed as Bahama-type carbonate platforms in part or in the whole of the Mesozoic (cf. DEWEY et al., 1973; CHANNEL—HORVÁTH, 1976).

BLEAHU (1976, p. 15) counts on the existing of three basins with oceanic floor in the Carpath-Dinarian system: the Subpelagonin zone (Serbian zone according to ΑΥΘΟΥΣΙΝ et al., 1970; or Ophiolite Belt according to DIMITRIJEVIĆ, 1974), the Vardar zone and a zone along the margin of the future inner zones of the Carpathians (which may correspond to the „Pieniny ocean” of CHANNEL—HORVÁTH, 1976 and the „Siret ocean” of HERZ-SAVU, 1974). The former two were branches of a real spreading ocean, but, according to him, the third was only a rifting basin (the formation of which he compared with that of the inter-arc basins), with some oceanic floor, but without a spreading zone. This opinion is supported by the small amount and alkaline character (in the West Carpathians) of the basic magmatites (MAHEL', 1978c).

The Triassic ophiolites of the Meliata series (KAMENICKÝ, J. 1957; REICHVALDER, 1971; HOVORKA—ZLOCHA, 1974) have a key position. LEŠKO et al. (1977) tried to correlate them with the Southern Penninicum (Piemont-Ligurian zone). But the belonging of the Meliata series in the Dinaric conodont province precludes the possibility of this correlation, and together with many other geological data, indicates that it was together with the Bükk the southernmost Mesozoic unit of the West Carpathians, having a eugeosynclinal character already from the Ladinian stage. At the same time, the Upper Triassic of the Penninicum developed in Keuper and, partly, Hauptdolomite facies and the Penninic ocean began to open only in the Middle Jurassic (GWINNER, 1971; DIETRICH, 1976). MAHEL' (1978b) also concluded that the Dinaric ophiolite ocean did not reach the Penninicum. According to this, we depicted with dotted line the relative situation of the later Penninic ocean and that of its counterparts in the Carpathians, the so called „Pieniny” and „Siret oceans” on the Fig. 5.

Even LAUBSCHER (1971, p. 831, Fig. 5) raised the alternative that the Penninicum and the Inner Dinarides were separated by a „Karpaten-Schwelle”; but he held it improbable.

c) The parts of the North Alpine and Central Alpine faciesregions (Austroalpine, Subtatrium, Codru nappe system and Inner Dacides) were connected with each other in the Triassic, as parts of the carbonate platform belt on the northern shelf of the Triassic Tethys. The width of this carbonate platform belt may have been in order of hundreds of km; in the Norian stage its continental side was indicated by the interfingering of the

* According to the newest investigations, it may be of transitional character between the Germanic province and the West Balkanide province (in sense of BUDOROV 1975)

Hauptdolomite facies with the Carpathian Keuper facies, while its pelagic side was marked with the Hallstatt limestone facies. This uniform carbonate platform belt separated from the stable Europe by the opening of the Penninic ocean and that of its counterparts, the „Pieniny” and „Siret oceans”, then were broken into fragments by later plate tectonic movements (BLEAHU, 1976).

The sea basin with pelagic sediments on the place of the Pieniny ridge, supposed by Mišík et al. (1977) may represent a possible alternative opinion of the former (though in this case difficulties with the origination of the Carpathian Keuper remain). This sea basin would be interpreted as the forerunner of the later „Pieniny ocean” and would be connected with the Triassic of the Transsylvanian nappes (SANDULESCU, 1972); but it is not accepted by BLEAHU (1976) and IANOVICI et al. (1976).

d) The inversion of the northwestern and southwestern parts of the Pannonian basin (GÉCZY, 1972, 1973; SZEPESHÁZY, 1975; SZÁDECZKY-KARDOSS, 1976; BODZAY, 1977; WEIN, 1978a, b) along the Zagreb—Zemplín line (GRECULA—VARGA, in GRECULA—EGYÜD, 1977) provides the best explanation for the present arrangement of Triassic isopic zones and conodont provinces, as well. At present, we have very few geological data to establish the exact mechanism of this inversion (most probably horizontal motion along a strike-slip fault, combined with rotation); for this reason, for the time being it should be treated as a working hypothesis, which gives the best explanation for the present arrangement of Mesozoic facies zones and faunal provinces.

The original, strongly schematized arrangement of Triassic isopic zones, mainly on the basis of the situation in the Norian stage, can be seen on Fig. 5. The Inner Dinaric eugeo-synclinal basin is surrounded by wide shelves with thick carbonate platforms („aristogeosynclines” in sense of TOLLMANN, 1974) from both the NE and SW side. The northern—northeastern shelf included the North Alpine and Central Alpine faciesregions, while the Outer Dinarides and Southern Alps belonged to the southern—southwestern, Apulian shelf. According to BECHTÄDT et al. (1978), the rifting in the Inner Dinarides, which began in the Ladinian, aborted to the NE. The Meliata series with the Gemerian Triassic ophiolites belonged to the Inner Dinaric eugeosyncline. We can correlate the Dinaric type Late Paleozoic—Mesozoic remnants affected by strike-slip faults and appearing in the Igal-Bükk zone (WEIN, 1969) with the Central Dinarides (Bosnian zone and Durmitor subzone, according to AUBOUIN et al., 1970). The Carnian Alps and the Southern Karavankes can also be ranged here. The Transdanubian Midmountains belongs to the South Alpine faciesregion. This faciesregion reaches into the Drauzug on the southern slope of Dobratsch, as well (COLINS—NACHTMANN, 1974). It means, that the South Alpine faciesregion comes over the northern side of the Gailtal—Balaton line to the NE. The transition between this faciesregion and the southernmost facieszone on the North Alpine faciesregion is most probably represented by the Triassic outcroppings in the environ of Vác, on the left side of Danube, where the Carnian-Norian Csóvár Formation is compared with Aflenz limestone facies by KOZUR—MOSTLER, 1973 (see Fig. 5).

The Tisia microcontinent (or Tisia plate, CHANNEL—HORVÁTH, 1976) which includes the Mecsek and Villány Mts., the basement of the Great Hungarian plain south of the Szolnok—Maramureş flysch belt (together with that of Vojvodina), the Bihar autochthon, as well as the Codru and Biharia nappe systems, has separated from the northern shelf of the Tethys still uniform in the Triassic by later plate tectonic movements. Its borders (according to CHANNEL—HORVÁTH, 1976) are as follows: the Zagreb—Zemplín line (respectively, the Middle Great Plain—Maramureş mobile belt, running on its southeastern side; SZEPESHÁZY, K., oral communication) to the NW, the Mureş Ophiolite Belt to the E and SE, the Vardar zone to the S and the Serbian zone and its continuation to the SW and W. The above mentioned plate tectonic movements can be related with the formation of the Middle Great Plain—Maramureş mobile belt (which includes the Szolnok—Maramureş flysch belt and the Mecsek—Kiskőrös eugeosyncline; SZEPESHÁZY, K., oral communication) and may have taken place during the Jurassic—Lower Cretaceous.

In this way, in the plate tectonic theory the old problem of the „Pannon Massiv” can be solved in a microcontinent with sialic basement, surrounded by mobile eugeocynclinal belts.

Liász és dogger Gastropoda-állatföldrajz a Tethys nyugati részén

Szabó János

(1 ábrával, 4 táblázzal)

Összefoglalás: A liász gastropoda-faunák mennyiségi és minőségi jellemzőik alapján három típusba sorolhatók a Ny-tethysi térségben: alpi, É-afrikai és európai típusba. Az alpi és az európai jelentős mértékben hasonlít egymásra, az É-afrikai típussal alig van közös fajuk. A gastropodák alapján így a Mediterrán provincia Alpi- és É-Afrikai-subprovinciákra bontható fel. Az előbbi az európai shelfen, vagy annak közelében helyezkedett el, az utóbbi az afrikain, és a Periadriatikus-régiót is magába foglalta. A hármasság tagolódás még a doggerban is felismerhető.

Bevezető

A földtörténeti múlt fontos paleobiogeográfiai egységei már régóta ismertek. Többnyire a rétegtani szempontból fontos ősmaradványok alapján jelölték ki őket, azok előrehaladottabb kutatása több adatot szolgáltatott ehhez. A jó „indexfossziliák” azonban nagy földrajzi elterjedésűek, emiatt paleobiogeográfiai tagolásra kevésbé alkalmasak. Az általuk nyert képek finomíthatók ugyan, azonban a kisebb egységekre való bontás már nem, vagy csak kevésbé meggyőzően végezhető el, pedig ez szükséges az előrelépéshez. Különösen napjainkban, amikor a paleobiogeográfia egyre nagyobb szerepet kapott a lemeztektonikai folyamatok tisztázásában is.

Az elmondottak a jura időszakra is érvényesek. A cephelopodákra alapozott ősföldrajzi képek mellett kevés munka használja fel a többi jól dokumentált héjas ősmaradvány-esoportot is (HALLAM 1971, 1972). A speciális elmélyülésből adódó nagyobb lehetőségekkel hasonlóképpen kevesen éltek ezideig (AGER, 1967, 1971, VÖRÖS 1977 — braehiopoda, HALLAM, 1977 — bivalvia).

E cikk célja az, hogy megkísérelje az alsó és a középsőjura biogeográfiai ismeretének a gastropodák oldaláról jelenkező hézagát részben kitölteni. Ezen belül hozzá kíván járulni a Bakony hegység ősföldrajzi helyzetének megismeréséhez.

A vizsgálatok alapját nagyrészt olyan publikációk adják, amelyeket jó ábrázolások is kísérnek. Így próbáltam meg csökkenteni a szerzői szubjektivitásból eredő hibákat. Egy-két alkalommal azonban elkerülhetetlen volt faunalisták figyelembevételére, így a Bakony hegység esetében is. Eltekintve egy faj múlt századbéli ábrázolásától (БӨККН, 1874) és néhány felsorolástól (VADÁSZ, 1911, NOSZKY, 1972), a gastropodákra alig fordítottak figyelmet. Az utóbbi évtizedekben azonban a Magyar Állami Földtani Intézet által végrehajtott rendszeres gyűjtőmunka során jelentős példányszámú fauna került elő. Ezt kiegészítve régebbi gyűjtések anyagával és saját gyűjtéssel, ezidáig a következő fauna vált ismertté:

Liász (1 = szinemuri, 2 = pliënsbachi, 3 = toarci, aláhúzva bizonytalan):

ARCHAEOGASTROPOHA

Euomphalidae:

- 1 *Discohelix* cf. *ornata* (HÖRN.)
- 1 2 *Discohelix orbis* (REUSS)
- 1 2 *Discohelix excavata* (REUSS)
- 1 *Discohelix* aff. *mariae* GEMM. M.
- 1 *Discohelix inornata* sp. n.
- 1 2 *Discohelix miocarinata* sp. n.
- 1 2 *Discohelix acarinata* sp. n.
- 3 *Discohelix* aff. *acarinata*
- 1 2 *Pentagonodiscus reussii* (HÖRN.)
- 2 *Pentagonodiscus initiopentagonatus* sp. n.

Raphistomatidae:

- 1 *Sisenna procera* (DESL.)
- 1 2 *Sisenna pinguis* (DESL.)
- 1 2 *Sisenna subturrita* (DESL.)
- 1 2 *Sisenna ellipsoidea* (DESL.)
- 1 *Sisenna* sp.

Eotomariidae:

- 1 2 *Ptychomphalus expansus* (SOW.)

Lophospiridae:

- 1 2 *Worthenia* ? sp. n.

Pleurotomariidae:

- 1 *Pleurotomaria debuchi* (DESL.)
- 2 *Pleurotomaria anglica* (SOW.)
- 2 *Pleurotomaria scaechi* (GEMM. G. G.)
- 1 2 *Pleurotomaria* sp.
- 2 *Pleurotomaria* ? sp. n.
- 1 2 *Pleurotomaria* aff. *sturi* NEUM.
- 1 2 *Bathrotomaria* sp. n.
- 1 2 *Pyrgotrochus* cf. *princeps* (KOCH - DUNK.)
- 2 *Pyrgotrochus* sp.
- 2 *Pyrgotrochus* ? sp. n.

Trochotomidae:

- 2 *Trochotoma striatum* HÖRN.
- 2 *Discotoma* ? *suessi* (HÖRN.)
- 1 *Discotoma* ? sp.

Fissurellidae:

- 1 2 *Austriacopsis austriaca* (HÖRN.)
- 1 2 *Emarginula vedanaci* TONI
- 1 *Emarginula* sp.

Acmacidae:

- 1 *Scurriopsis* sp.

Trochidae:

- 1 2 *Epulotrochus acteon* (D'ORB.)
- 2 *Epulotrochus epulos* (D'ORB.)
- 1 2 *Proconulus sherinus* (GEMM. G. G.)
- 1 2 *Proconulus aciculus* (HÖRN.)
- 1 *Dimorphotectus* ? *galathensis* (GEMM. M.)
- 1 *Dimorphotectus* sp.
- 1 2 *Anticonulus lateumbilicatus* (D'ORB.)
- 2 *Anticonulus* sp. n.
- 1 2 *Anticonulus lautus* (STOL.)
- 1 *Proconulidae* sp. 1.
- 1 *Proconulidae* sp. 2.

Ataphridae:

- 2 *Ataphrus latilabrus* (STOL.)
- 1 *Ataphrus leviuseculus* (STOL.)
- 1 *Ataphrus* cf. *kneri* (STOL.)
- 1 *Parataphrus foleoi* (GEMM. M.)

*Paraturbinidae:*2 *Chartonella* sp. n.*Neritopsidae:*1 *Neritopsis elegantissima* HÖRN.2 *Neritopsis fabianii* TONT*Neritidae:*2 *Neridomus* sp.*Amberleyidae:*1 2 *Eucyclus multistriatus* (BÖCKH)1 2 *Eucyclus alpinus* STOL.3 *Eucyclus* cf. *capitaneus* (MÜNST.)1 2 *Eucyclomphalus cupido* (D'ORB.)2 *Eucyclomphalus* sp. n. 1.1 2 *Eucyclomphalus* sp. n. 2.1 2 *Riselloidea* sp.

LÉNOGASTROPODA

*Zygopleuridae:*1 2 *Katosira undulata* (BENZ)1 2 *Katosira periniana* (D'ORB.)1 *Katosira* ? sp.1 *Anoptychia turgida* (STOL.)1 *Anoptychia crenata* (STOL.)*Pseudomelanidae:*2 *Oonia dresnayi* BOURR.2 *Pseudomelania* ? sp.*Mathildidae:*1 *Promathildia margaritacea* (STOL.)1 2 *Promathildia* sp. 1.2 *Promathildia* sp. 2.*Lamelliphoridae* ?:1 *Lamelliphorus* ? sp.

Inc. sed.

2 indet. 1.

2 indet. 2.

1 2 indet. 3.

1 2 indet. 4.

1 indet. 5.

Bajóci (humphriesianum-parkinsoni):

ARCHAEOGASTROPODA

Euomphalidae:„*Discohelix cotswaldiae*” WENDT*Discohelix* sp.*Pentagonodiscus angustus* WENDT*Pleurotomariidae:**Bathrotomaria* aff. *reticulata* (SOW.)*Pyrgotrochus* cf. *elongatus* (DESL.)*Pyrgotrochus* sp. n.*Pyrgotrochus* sp. 1.*Pyrgotrochus* sp. 2. (juv. ?)*Leptomaria fasciata* (SOW.)*Leptomaria* cf. *tardita* (SIEB.)*Leptomaria* ? sp.*Trochidae:**Proconulus* aff. *marga* (HUDL.)*Proconulus* (*Eppulotrochus* ?) sp.*Proconulus* ? A sp. n. 1.*Proconulus* ? A sp. n. 2.*Proconulus* ? B sp. n.*Muricotrochus* cf. *subluciensis* (HUDL.)gen. aff. *Cochleochilus* sp.*Margaritinae* sp.

Ataphridae:

Ataphrus sp. 1.*Ataphrus (Endianaulax)* ? sp.gen. aff. *Trochopsidea* sp.*Adeorbisira* aff. *lateumbilicatum* (UHLIG)*Adeorbisina* sp. n. 1.*Adeorbisina* sp. n. 2.

Crossostomatidae:

Crossostoma sp.

Turbinidae ?:

Eucyclascula ? *acanthicum* (UHLIG)

Acmaeidae:

Scurriopsis sp.*Conorhytis* sp.

Neritopsidae:

Neritopsis spinosa HÉB.—DESL.

Neritidae:

Neridomus sp.

Amberleyidae:

Eucyclus julianensis DE GREG.*Eucyclomphalus* sp.

Codonocheilidae:

Codonocheilidae sp.

CENOCASTROPODA

Lamelliphoridae:

Lamelliphorus rhombifera (UHLIG)*Lamelliphorus* sp. n.

Zygopleuridae:

Katosira ? sp.

Pseudomelaniidae:

Pseudomelania sp.

Procerithidae:

Cerithinella sp.*Cerithinella* ? sp. n.

Aporrhaidae:

Pietteia ? sp.

Purpurinidae:

Ochetochilus sp.*Eucycloidea* cf. *granulata* (HÉB.—DESL.)

Mathildidae:

Promathildia sp.

Buccinidae ?:

„*Fusus*” cf. *trigeri* (HEB.—DESL.)

E faunák rendszertani leírása és publikálása sorozatként folyamatban van (SZABÓ, 1979).

A rendszertani feldolgozáshoz szükséges irodalmi áttekintés megszerzése közben már kitűnt, hogy az Európai provincia területére vonatkozó munkák korlátozott mértékben használhatók fel a bakonyi fajok meghatározásához. Ezzel szemben az Alpi—Mediterrán területek ugyan szegényes és főként múlt századi, modernnek egyáltalán nem mondható irodalma annál inkább. Ez önmagában már meglehetősen jó alapot nyújtott paleobiogeográfiai kapcsolatok keresésére is.

Azok a legújabb munkák, amelyek más ősmaradványcsoportok alapján végeztek hasonló célú vizsgálatokat (GÁCZY, 1973, VÖRÖS, 1977), igazolták a Bakony hegység és a vele egységet képező Dunántúli-középhegységnek a Tethys-faunabirodalom Mediterrán-provinciájához való tartozását. Ennek a gastropodák alapján történő bizonyításától így eltekinthetünk. Később látni fogjuk, hogy ezt egyébként is nehezen lehetne megvalósítani.

Pliensbachi faunatípusok a Tethys Ny-i medencéjében

Ma három egymástól távolieső lelőhelycsoportban fordulnak elő a bakonyihoz legnagyobb hasonlóságot mutató ismert faunák (alpi típusú faunák):

1. Ny- és K-Szicília, valamint az ÉK-i Atlasz
2. É-i Mészköalpok és D-i Alpok
3. ÉNy-i Kaukázus

A rokonság mértékét számszerűen érzékelteti pliensbachi adatok alapján az I–III. táblázat: melyek közül az első a kiindulási adatokat tartalmazza, a második a Simpson koefficienseket (SC), a harmadik pedig a Jaccard koefficienseket (JC) valamennyi lehetséges kapcsolatra. A hasonlóság kimutatására e két mutatót használják leggyakrabban a paleontológiában és a biológiában is (számításukat ld. pl. CAMPBELL és VALENTINE 1977). Esetünkben a faj az alapul vett kategória, bár általában magasabb rendszertani egységeket szoktak használni, leggyakrabban a nemzetséget. A jura gastropodák esetében azonban éppen e kategória szintjén érzékelhető leginkább a taxonómiai kutatás lemaradottsága. A fajok ezzel szemben viszonylag jól definiáltak.

A Bakonyra vonatkozó valamennyi SC érték magas, kivéve K-Szicíliát. Ez valószínűleg amiatt van, hogy nem fordult elő az összes közös faj a biztosan pliensbachi anyagban, amely az összevetésben részt vesz. A bizonytalan korú, illetve nem pliensbachi anyagban ugyanis további közös fajok vannak, melyek a többihez hasonló nagyságú SC értéket sejtetnek. E mutatóval szemben, amely egyébként is inkább alkalmas a különbözőségek szemléltetésére, a JC érték már nem túlságosan alacsony. Ez jelzi azt is, hogy a bakonyihoz legközelebb álló fauna az É-i Mészköalpokból került elő, mégis a második legkisebb SC érték adódott ebben a relációban. A legnagyobb fajszámok miatt azonban éppen e két területre vonatkozó adatok a legmegbízhatóbbak.

Forrásmunkák és kiindulási adatok az alpi típusú faunák Simpson és Jaccard koefficienseinek számításához
Source works and informations for the calculation of the Simpson and Jaccard coefficients of faunae of Alpine type

I. táblázat — Table I.

	Az alapul vett publikációk	Fajszám	A közös fajok száma					
Bakony		42	15	6	9	7	5	8
É-Mészköalpok	KRAFFT 1897	32		6	11	6	6	7
D-Alpok	HAAS 1912; TONI 1912; SACCHI VIALLI – CANTALUPPI 1967	12			4	3	3	3
K-Szicília	GEMMELLARO, M. 1911; FUCINI 1920; MAUGERI 1924	30				6	4	5
Ny-Szicília	GEMMELLARO, G. G. 1874	12					6	5
ÉK-Atlasz	DARESTE DE LA CHAVANNE 1920	9						3
ÉNy-Kaukázus	PCSELNCEV 1937	14						
			É-Mészköalpok	D-Alpok	K-Szicília	Ny-Szicília	ÉK-Atlasz	ÉNy-Kaukázus

Simpson koeficiensek

II. táblázat — Table II.

Bakony	,47	,58	,30	,58	,55	,57
É-Alpok		,58	,37	,50	,67	,50
D-Alpok			,33	,23	,33	,23
K-Szicília				,50	,44	,55
Ny-Szicília					,67	,42
ÉK-Atlasz						,33
	É-Alpok	D-Alpok	K-Szicília	Ny-Szicília	ÉK-Atlasz	Kaukázus

Jaccard koeficiensek

III. táblázat — Table III.

Bakony	,25	,12	,14	,145	,11	,16
É-Alpok		,16	,21	,16	,17	,17
D-Alpok			,10	,14	,16	,13
K-Szicília				,17	,11	,13
Ny-Szicília					,40	,24
ÉK-Atlasz						,15
	É-Alpok	D-Alpok	K-Szicília	Ny-Szicília	ÉK-Atlasz	Kaukázus

A táblázatokban nem szereplő egyidős lelőhelyek túlnyomó többsége stabil Európa területére esik. Valamennyiükről elmondható, hogy az SC értékek 0,20, a JC értékek pedig 0,10 alatt maradnak. Különösen az előbbi számok bizonyítják meggyőzően a különállást — ezek az európai típusú faunák.

Ezeket kívül három, Mediterrán térségbe eső terület különül még el e két mutató alapján az alpi és az európai típusú faunáktól egyaránt. Egyikük önálló típust képvisel, a másik kettő átmeneti területnek tekinthető.

Jebel Bou-Dahar: Rendkívül gazdag, 146 fajból álló domeri fauna került itt elő (DUBAR 1948). Ebből azonban egyetlen faj ismert csak, amely előfordul az alpi típusú faunákban is (ÉK-Atlasz SC 0,11; JC 0,00 — Ny-Szicília SC 0,08; JC 0,00). Látszólag sokkal magasabb azoknak a száma, amelyek az európai típusú faunákban is előfordul(hat)nak: 18. Ebből azonban mindössze egy volt, amelyet DUBAR fenntartás nélkül tudott azonosítani európai fajjal, a többi a nyílt nevezéktan valamelyik formájával, vagy új varietasként. Továbbá a 18-ból mindössze három az egyidős, amely szerepelhet összetételben. Ez alapján könnyű belátni a számítások elvégzése nélkül is az egyértelmű elkülönülést ($JC_{max} = 3/146 = 0,02$). E lelőhely után afrikai típusú faunaként szerepelnek később a hasonlók.

Átmeneti területek

Déli-Alpok: Jelentős mértékben hasonlít az alpi típusú faunákra (IV. táblázat), azonban a számok alapján is egyértelműen elkülönül. Ha e tektonikailag egységesnek tartott területet felbontva lelőhelyenként vetjük össze az alpi faunákkal, akkor két olyan csoportot kapunk, amelyek egymással semmi főle átfedést nem mutatnak: a zátonyfáciések, illetve a pelágikus mészkövek fajai. Az előbbi csoport egyedül a Jebel Bou-Dahar faunájához hasonlít némileg, az utóbbi azonban, — ha nem is maradéktalanul —, de beilleszthető az alpi típusú faunák sorába (I—III. táblázat). Olyan lelőhely ezideig nem ismert, ahol a két típus fajai keverednének.

Simpson koefficiensek

IV. táblázat — Table IV.

Pelágikus fáciések	,50	,50	,33	,25	,33	25	—
Zátonyfáciések	—	—	—	—	—	—	,30
Teljes	,28	,28	,18	,25	,33	,21	,14
D-Alpok	Bakony	É-Alpok	K-Szicília	Ny-Szicília	ÉK-Atlasz	ÉNy-Kauk.	Marokkó
Teljes	,10	,12	,08	,10	,11	,09	,01
Zátonyfáciések	—	—	—	—	—	—	,02
Pelágikus fáciések	,12	,16	,10	,14	,16	,13	—

Jaccard koefficiensek

A Krim-félsziget: nem szerepel egyik táblázatban sem, mert némi bizonytalanság merült fel vele kapcsolatban. PCSÉLINCSEV (1937) lelőhelyleírásából egyértelműen kiderül az, hogy két kifejlődésű liász található itt. Az egyik európai típusú (törmeléken), amit a belőle előkerült fauna alátámaszt. A másik karbonátos, pontosan nem ismert települési viszonyok közötti mészkő-blokkokból áll. A belőle előkerült fauna tartalmaz alpi fajokat, többségében máshonnan nem ismert formákat és tipikusan európai fajokat. Ez utóbbiak más alpi faunákban nem fordultak elő, és ezek alapján alpi-európai átmenetként kell értékelni e faunát. A hasonló kifejlődésű kaukázusi liász azonban óvatosságra int. Itt tisztázott, hogy az említett karbonátos blokkok allohton helyzetűek, középsőjura flisbe vannak beágyazva más, idősebb kőzetekkel együtt. Itt, ahol jól elhatároltak a blokkok, egyértelműen alpi faunát tartalmaztak, és ez felébreszti a gyűjtés közbeni faunakeveredés gyanúját a Krim esetében. Amennyiben ez a feltételezés nem állja meg a helyét, úgy a Krim faunája képezi a legteljesebb átmenetet az alpi és az európai faunák között.

A faunatípusok a faj feletti kategóriák szintjén (pliensbachi)

A magasabb rendszertani kategóriákban megfigyelhető, hogy hiányoznak, vagy csak kis szerephez jutnak a „modern” formák:

I. A két tengeri alosztály közül csak a *Prosobranchia* van jelen az anyagban. Az *Opisthobranchia* — beleértve a *Nerineacea* fős családot is, követve COSSMANN

(1896) osztályozását — teljesen hiányzik. A *Pulmonata* subelassis, mely a szárazföldi és édesvízi csigák túlnyomó részét foglalja magába, úgyszintén hiányzik.

2. A *Prosobanchia* alosztályon belül a *Cenogastropoda* rend alárendelt szerepet játszik az *Archaeogastropoda*val szemben, akár a faj-, akár a példányszámot vesszük alapul.

3. Az *Archaeogastropodák* között a legfontosabbak, mintegy utóvirágzásukat élik olyan családok, amelyek paleozóos acme után lehanyatlottak, gyakorlatilag kihálás előtt állnak: *Euomphalidae*, *Raphistomatidae*. Alig fordul elő olyan család mindkét *Prosobanchia* rendben, amely a középsőtriászt követően alakult ki. Ezzel szemben előfordulnak „élő fossziliák”, bár ezek esetében a homöomorfia egyelőre nem zárható ki teljesen (pl. *Worthenia*? sp. n. — a középsőtriászból kihaltnak tekintett *Lophospiridae* családból).

Az európai és afrikai típusú faunákra nagyjából a fent elmondottak ellenkezője érvényes:

1. Mindkét tengeri alosztály jelen van. Az *Opisthobanchia*, különösen a *Nerineacea*, az európai típusú faunákban csak szórványosan fordul elő, de az afrikai típusban már tömegesen. A Jebel Bou Dahar faunájában a subelassis 27 faja a fauna 18,4%-át teszi ki, hasonló arányú a részvétel a D-alpi zátonyfáciásekben is.

2—3. Az alpi típusú faunákban legfontosabb formák alárendelten megtalálhatók ugyan, de a *Cenogastropodák* gyakoribbak. Jelen vannak, helyenként rendkívül gyakoriak, a liász idejére már diverzifikálódott, középsőtriásztól megjelent családok ((*Aporrhaidae*, *Procerithidae*, *Ampullinidae*, *Purpurinidae* stb.). Az alpi típusú faunákon kívül terjedt el a *Platyacridae* és a *Cirridae* család is (*Archaeogastropoda*), melyek jellegzetes balra csavarodó formái a felsőtriásztól ismertek.

A faunatípusok időbeli elterjedése

Legalsó jura (raetoliász—hettangi): Alpi típusú fauna sehonnan sem ismert. Afrikai típusú fauna az É-alpi „Hochfellen-Kalk”-ból (AMMON, 1892) és a Speziai-öböl környékén (Appenninek, SIMONELLI, 1883—85). Európai faunák találhatók a D-Alpokban is, stabil Európa mellett (CONTI, 1954, BERINI, 1957, GAETANI, 1970). Ezekben az alpi típusú faunák számos fájának közeli rokona (előde?) felismerhető.

Szinemuri: Mindhárom faunatípus létezett már, valamennyi rendszertani kategória szintjén, a pliensbachéhoz hasonló módon megnyilvánuló különállással. Az alpi faunák összetétele a faj feletti kategóriákban gyakorlatilag megegyezik a pliensbachival. A másik két faunatípusban kisebb szerep jut a kibontakozóban levő *Opisthobanchia* és *Cenogastropoda* csoportoknak, de az így „fennmaradó” helyet nem *archaeogastropodák*, hanem ősből típusú *cenogastropodák* töltik ki.

Az alpi típusú faunák csak az É-Mészköalpok és a Bakony hegység területéről ismertek, illetve a D-Alpok egyes lelőhelyein előfordulnak (pl. Saltrio — PARONA, 1894, SACCHI-VIALLI, 1964) ezekkel és az európai típusúakkal egyaránt rokon faunák. Ugyanitt egyértelműen európai típusú faunák is találhatóak.

Az afrikai típus ebben a korszakban ismert a legtöbb lelőhelyről Marokkótól (DRESNAY, 1966, BOURROUILH, 1966) kezdve Ny-Szicílián (GEMMELLARO,

G. G. 1879, FUCINI, 1913. stb.), K-Szicélián és Calabrián át (LENTINI, 1973, ONETTI, 1915. stb.), valamint az Appenninekben (CANAVARI, 1886, BELLINI, 1904, FUCINI, 1894, CANAVARI, 1882) csak ez fordul elő. Fontos megjegyezni, hogy K-Szicéliában és Calabriában jelentős hányadot tesznek ki az európai típusú fajok. Emellett az Appenninekben É-i irányban csökken a Szicéliában is megtalálható fajok száma, és az új fajok mellett az Európában is előfordulók szaporodnak.

Toarci: Az európai faunák hasonló elterjedésűek, mint a plienschbachiban, a mediterrán területekről azonban alig van adat. Emiatt nehéz akár az afrikai akár az alpi típusú faunákról megbízható képet nyújtani. A toarciban még ábrázoltak *Nerineacea* főcsaládba tartozó fajokat a Dinaridák É-i részéről (SCHMID, 1880, Karlovac), olyan területről, amely kapcsolódik a Venetoi-Alpokhoz, ahol a plienschbachiban fordultak elő hasonló formák. A toarciban ez utóbbi területen (VACEK, 1886) olyan faunát találunk, amely már sok rokon vonást mutat a bakonyi bajóci faunával, tulajdonképpen a fajnál magasabb rendszertani kategóriákban nincs lényeges különbség. A fajok jó része Európában is megtalálható. A Bakonyból mindössze két faj ismert ezek valószínűleg alpi típusú fajok leszármazottjai (a faunalistában követik a valószínű őst).

Dogger: Rendkívül kevés a felhasználható adat a Mediterrán területeken. Az afrikai típus létezik — már Kelet-Afrikában is megtalálható. Az európai típusra jellemző, hogy az *Opisthobranchia* alosztály, különösen a *Nerineacea* főcsalád sokkal nagyobb részesedéshez jut, mint eddig. A D-Alpokra nagyjából az jellemző, ami a toarciban (PARONA, 1880., 1886, DAL PIAZ, 1912, stb.). Néhány balra csavarodó *Amberleyacea* főcsaládba tartozó forma utal az afrikai típusú előd-faunákra, vagy ilyen típusú faunák közelségére. Hasonló a helyzet Calabriában (GRECO, 1898).

A bakonyi bajóci fauna meghatározható fajainak nagyobb része előfordul Európában is, és a mediterrán területeken is. A bakonyihoz legközelebb álló dogger fauna a Kárpátokból került elő (ÜHLIG, 1878, 1880). Nemcsak a magasabb kategóriákban nagy a hasonlóság, de faj szinten is, a tekintélyes kor-különbség ellenére (ez utóbbi kallovi). ÜHLIG megfigyelte, hogy az általa ismertetett fajok nagy része a STOLICZKA (1861) által a hierlatz mészkőből leírt fajok leszármazottja. Hasonló mondható el a bakonyi bajóci gastropodákról, melyek között a két említett fauna fajai közti átmeneti formák is találhatók. A faunában egyébként megjelennek a liászban még hiányzó családok közül néhánynak a képviselői (*Procerithidae*, *Purpurinidae*, *Aporrhaidae*).

A szicíliai hasonló korú faunák zöme csak faunalistából ismert (WENDT, 1971), ezek alapján sokkal jobban hasonlíthatnak az európaiakra, mint a bakonyi. Még a *Nerineacea* is képviselteti magát. Várható, hogy a bakonyi és szicíliai faunák gondos rendszertani feldolgozása „közelebb hozza” a két területet.

A faunadifferenciáció okairól

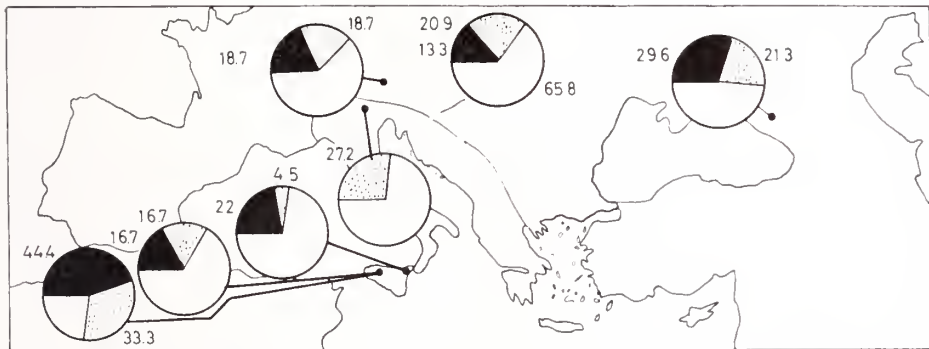
Az afrikai típusú faunák a zátonyfaciesekből kerültek elő, az alpiak pelágikus mészkövekből, az európaiak különböző karbonáttartalmú, több-kevesebb terrigén anyagot tartalmazó kőzetekből. A differenciáció okaiként egyszerűen a fácieskülönbségeket jelölhetnénk meg. Ezeket azonban jórészt paleo-

geográfiai folyamatok idézték elő, egyébként sem magyarázható meg minden ezen a módon. Így nehezen értelmezhető az alpi faunák archaikussága. Hasonlóképpen, hogy az alpi faunák miért mutatnak nagyobb hasonlóságot az európai típusúakhoz mint a velük egyazon provinciába tartozó afrikai típusúakhoz? Az alpi típusú faunák zöme allohton helyzetű kőzetekből került elő. Ez szintén azt sugallja, hogy az elkülönülések okait az egyidős paleogeográfiai változások, — lemeztektonikai folyamatok — tükrében kell vizsgálni.

A Mediterrán-provincia ketté bontható: Alpi- és É-Afrikai-subprovinciára. Az előbbi Európa és Afrika közötti helyzetben, mindkét kontinenssel némi kapcsolatban állott. Az utóbbi az afrikai shelffel azonosítható, melyhez a Periadriatikus-régió is hozzátartozott.

A közeli rokon, alpi típusú faunákkal jellemzett területek eredetileg szorosabb kapcsolatban kellett, hogy álljanak egymással. A mai, több ezer kilométeres vonalon való szétszórtságához hasonló elrendeződés mellett ilyen egyseges fauna nem jöhetett volna létre. Az alsóliászban már létezett az alpi faunatípus, ekkorra már el kellett különülnie annak a területnek, amelyen kialakulhatott. Valószínű, hogy ez a felsőtriászban már megtörtént. Emiatt hiányzik azoknak a magasabb rendszertani kategóriáknak a többsége, amelyek ebben az időben jöttek létre. A „nagyobb lehetőségekkel” rendelkező vetélytársak hiányával mód nyílt az Archaeogastropodák felvirágzására és reliktumok fennmaradására.

Ha a két másik faunatípussal való kapcsolatokat az Alpi-subprovincia fajainak elterjedési területe alapján vizsgáljuk (1. ábra), akkor egy Európához kapcsolódó „stepping-stones” sorra emlékeztetnek a diagrammok (priansbachí). A két szélén látszik a legerősebbnek az európai kapcsolat — ez azonban nem jelent feltétlenül két találkozási pontot. Legkisebb a kapcsolata Európával a D-Alpoknak. Itt csak olyan közös fajok vannak, amelyek ritkák az Alpi-subprovincián kívül. Ilyen módon ez a terület látszik az Európától legtávolabb levőnek, az Európában is gyakori fajok számára barrierrel elhatárolva az Alpi provinciától.



1. ábra. Az európai típusú faunákban is előforduló fajok százalékos részesedése az alpi típusú faunákból (fekete: mindkét típusban hasonló gyakoriságú, pontozott: az európaiiban szórványos, az alpiiban gyakori, fehér: csak az alpi típusból ismert ezideig)

Fig. 1. Percentage share of species common with the faunas of European type (black: of equal frequency in both types, dotted: in the European type sporadic, in the Alpine one, frequent, white: so far known only from the Alpine type)

Nemcsak a közös fajok magas száma sugalmazza azt, hogy az Alpi-subprovincia az európai shelfen jött létre, hanem az is, hogy a pliensbachiban már K-Sziciliát is magában foglalta. Ezt a területet pedig a lemeztektonikusok Calabriával együtt Európa részének tekintik.

Az É-Afrikai-subprovincia az afrikai shelfen jött létre, amelyhez a Periadriatikus-régió is hozzátartozott, ezt a legújabb geofizikai adatok is igazolják (CHANNEL—HORVÁTH 1976). Az Etiópiai-faunabirodalom gastropodái magasabb rendszertani kategóriákban egyeznek az É-Afrikai-subprovinciával, összetételbeli arányaik is hasonlóak (Cox 1953, 1965). Néhány közös speciális forma (pl. *Africoconulus*) közvetlen shelfkapcsolatot sejtet az É- és K-afrikai területek között.

Az Alpi-subprovinciának a Periadriatikus régiótól K-re történő elhelyezésével magyarázatot lehet adni arra, hogy miként kerültek a középsőjura flisbe olisztolitiként pliensbachi alpi típusú faunát hordozó kőzetek a (Krim)—Kaukázus vidékén (PCESELINCEV, 1937). Ha Anatolia mai helyzeténél távolabbi pozíciót jelölünk ki az Alpi-subprovincia számára, akkor a lemezmozgásnak a legnagyobb ma ismert sebességet is felül kell múlnia. Más módon nem kerülhetek volna a pliensbachi-középsődogger időtartam alatt a hegységképződés helyére az olisztolitikok. A mai lemeztektonikai rekonstrukciók közül egyedül VÖRÖS (1977) helyzete el hasonló helyen az Alpi-subprovinciát — a Periadriatikus régióval egységes mikrokontinensen.

Az Alpi-subprovinciát a Tethys bezáródása során valószínűleg a nyugat felé mozgó Periadriatikus-régió „terelte” maga előtt mai helyére és eközben történt meg feldarabolódása is.

Irodalom — References

- AGER, D. V. (1967): Some Mesozoic brachiopods in the Tethys region. In: ADAMS, C. G.—AGER, D. V. ed.: Aspects of Tethyan biogeography. London, pp. 135—151.
- AGER, D. V. (1971): Space and time in brachiopod history. Geol. J., 4., pp. 95—110.
- AMMON, L. (1892): Die Gastropoden-Fauna des Hochfellen-Kalkes und über Gastropoden-Reste aus Ablagerungen von Adnet, vom Monte Nota und den Raibler Schichten. Geogn. Jahrbefte, 5., pp. 162—219.
- BELLINI, R. (1904): Alcuni nuovi fossili sinemuriani dell' Appennino centrale. Boll. Soc. Geol. Ital., v. 23., pp. 457—464.
- BERTINI, L. (1957): Studi paleontologici sul Lias del Monte Albenza (Bergamo). Lamellibranchi e Gasteropodi del Lias Inferiore. Riv. Ital. Pal. Strat., 63., No 1., pp. 31—64.
- BOURROUILH, L. (1966): Gastéropodes du Lias inférieur et moyen du domaine atlasique marocain. Not. Mem. Serv. Geol. Maroc, No 196., pp. 25—72.
- BÖCKH, J. (1874): Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony, II. Teil. Jb. Kön. Ung. Geol. Anst., 3., No 1.
- CAMPBELL, C. A.—VALENTINE, J. W. (1977): Comparability of modern and ancient marine faunal provinces. Paleobiology, 3., No 1., pp. 49—57.
- CANAVARI, M. (1882): Beiträge zur Fauna des unteren Lias von Spezia. Palaontographica, 29.
- CANAVARI, M. (1886): Fossili del Lias inferiore del Gran Sasso d'Italia raccolti del Prof. A. Orsini nell'anno 1840. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Res. Pisa, Mem., 7., pp. 280—300.
- CHANNEL, J. E. T.—HORVÁTH, F. (1976): The African/Adriatic Promontory as a paleogeographical premise for Alpine Orogeny and Plate Movements in the Carpatho-Balkan Region. Tectonophysics, 35., pp. 71—110.
- CONTI, S. (1954): Stratigrafia e paleontologia della Val Solda (Lago di Lugano). Mem. Descr. Carta Geol. Ital., 30.
- COSSMANN, M. (1896): Essais de Paleoconologie Comparée. 2., Paris.
- COX, L. R. (1953): Jurassic Gastropoda and Lamellibranchiata. In: MACFAYDEN et al.: Mesozoic Geol and Paleont. of British Somaliland, London, 2., No 5., pp. 148—197.
- COX, L. R. (1965): Jurassic Bivalvia and Gastropoda from Tanganyika and Kenya. Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Geol., Suppl. 1.
- DARESTE DE LA CHAVANNE, J. (1920): Fossiles liasiques de la region de Cuelma. Bull. Serv. Geol. Algerie, ser. 1., No 5.
- DRESEN, R. (1966): Observations stratigraphiques au sujet de Gasteropodes... Not. Mem. Serv. Geol. Maroc, No 196., pp. 5—24.
- DUBAR, G. (1948): Etudes paleontologiques sur le Lias du Maroc: La faune domérienne du Jebel Bou-Dahar (près de Beni Tajjite) Not. Mem. Serv. Geol. Maroc, No 68.
- FUCINI, A. (1894): Fauna dei calcare bianchi ceroidi con *Phylloceras cylindricum* Sow. sp. del Monte Pisano. Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat. Res. Pisa, Mem, 14.
- FUCINI, A. (1913): Nuove contributo alla conoscenza dei Gasteropodi liasici della Montagna del Casale. Pal. It., 19., pp. 1—30.
- FUCINI, A. (1920): Fossili domeriani dei dintorni di Taormina. Pal. It., 26., pp. 75—116.
- GAETANI, M. (1970): Fauna hettangiana della parte orientale della provincia di Bergamo. Riv. Ital. Pal., 76., No 3., pp. 355—442.

- GÉCZY, B. (1973): The origin of the Jurassic faunal provinces and the Mediterranean plate tectonics. Ann. Univ. Sci. Budapest. Rolando Eötvös Nom., Sect. Geol., 16., pp. 99—114.
- GEMMELLARO, G. G. (1874): Sopra i fossili della zona con Terebratula aspasia Menegh. della provincia di Palermo e di Trapani. Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, 10.
- GEMMELLARO, G. G. (1879): Sui fossili del calcare cristallino delle Montagna del Casale e di Bellampo nella provincia di Palermo. Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, 13.
- GEMMELLARO, M. (1911): Sui fossili degli strati a Terebratula Aspasia della Contrada Rocche Rosse presso Galati (prov. di Messina). Cephalopodi (fine) — Gasteropodi. Giorn. Sci. Nat. Econ., 28.
- GRECO, B. (1898): Fauna della zona con Lioceras opalinum Rein. sp. di Rossano Calabria. Pal. It., 4., pp. 93—139.
- HAAS, O. (1912): Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol, I. Teil. Beitr. Pal. Geol. Oesterr.—Ung. Orientis, 25., pp. 223—285.
- HALLAM, A. (1971): Provinciality in Jurassic faunas in relation to facies and paleogeography. In: MIDDLEMISS, F. A. et al.: Faunal Provinces in Space and Time, Liverpool, pp. 129—152.
- HALLAM, A. (1972): Diversity and density characteristics of Pliensbachian-Toarcian molluscan and brachiopod faunas of the North Atlantic margins. Lethaia, 5., pp. 389—412.
- HALLAM, A. (1977): Jurassic bivalve biogeography. Paleobiology, 3., No 1., pp. 58—73.
- KRAFFT, A. (1879): Ueber den Lias des Hagengebirges. Jb. kk. Geol. Reichs., 47., pp. 199—224.
- LENTINI, F. (1973): I molluschi del Lias inferiore di Longi (Sicilia nord-orientale). Boll. Soc. Pal. Ital., 12., No 1., pp. 23—75.
- MAUGERI, P. G. (1924): Il Lias di Grotte presso S. Teresa in Riva (prov. Messina), Catania
- NOSZKY, J. (1972): (Jura) — in: DEÁK M. szerk.: Magyarország Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához L-33-XII. Veszprém, Budapest, Magyar Áll. Földt. Int. Kiadv.
- ONETTI, A. (1915): Nuovi molluschi del Lias inferiore del circondario di Rossano Calabro. Riv. It. Pal., 21, pp. 46—88.
- PARONA, C. F. (1880): I fossili degli strati a Posidonomya alpina di Camprovere nei Sette Comuni. Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat. Res., 23., pp. 244—276.
- PARONA, C. F. (1894): I fossili del Lias inferiore di Saltrio in Lombardia. P. 2. Gasteropoda di Saltrio. Boll. Soc. Malac., 18., pp. 161—184.
- PARONA, C. F. (1896): Nuove osservazione sopra la fauna e l'età degli strati con Posidonomya alpina nei Sette Comuni. Pal. It., 1.
- PCSELINCEV, V. F. (1937): The Jurassic Gastropoda and Pelecypoda of the USSR. 1. The Gastropoda and Pelecypoda from the Liassic and Lower Dogger of the Tethys in the limit of the USSR. Monogr. Pal. USSR., 43.
- SACCHI VIALLI, G. (1964): Revisione delle fauna di Saltrio . . . Atti. Ist. Geol. Pavia, 15., pp. 3—23.
- SACCHI VIALLI, G.—CANTALUPPI, G. (1967): I nuovi fossili di Gozzano (Prealpi Piemontesi). Mem. Soc. It. Sci. Nat. Mus. Civ. Stor. Nat. Milano, 16., No 2.
- SCHMID, J. (1880): Über die Fossilien bei Karlstadt in Croatiën. Jb. KK. Geol. Reichs., 30.
- SIMONELLI, V. (1885): Faunule del calcare ceroidi di Campiglia Marittima. Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat. Res., 6., pp. 111—127.
- STOLICZKA, F. (1861): Über die Gastropoden und Acephalen der Hierlatz-Schichten. Sber. Akad. Wiss. Wien. Math. Naturw. Cl., 43., pp. 157—204.
- SZABÓ, J. (1979): Lower and Middle Jurassic gastropods from the Bakony Mts. (Hungary). Part 1.: Euomphalidae (Archaeogastropoda). Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., 71.
- TONI, A. (1912): La fauna liasica di Vedana (Belluno). P. 2.: Molluschi. Abh. Schweiz. Pal. Ges., Mem. Soc. Pal. Suisse 38., pp. 33—52.
- UHLIG, V. (1878): Beiträge zur Kenntnis der Juraformation in den karpatischen Klippen. Jb. KK. Geol. Landesanst., 28., pp. 641—658.
- UHLIG, V. (1881): Ueber die Fauna des rothen Kellowaykalkes der penninischen Klippe Babierzówka bei Neumarkt in West-Galizien. Jb. KK. Geol. Reichsanst., 31., pp. 381—422.
- VACEK, M. (1886): Ueber die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio verbunden mit einer Studie ueber die obere Liassgrenze. Abhandl. KK. Geol. Reichsanst., 12., pp. 57—212.
- VADÁSZ, E. (1911): Die Jurassischen des südlichen Bakony. Resultate der Wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Pal. Umgebung Balatonsees, 1., 2. Teil, Anh. 3., Bd. No. 9.
- VÖRÖS, A. (1977): Provinciality of the Mediterranean Lower Jurassic brachiopod fauna: causes and plate-tectonic implications. Paleogeogr., Paleoclim., Paleocol., 21., pp. 1—16.
- WENDT, J. (1971): Genese und submariner sedimentärer Spaltenfüllungen im mediterranen Jura. Palaeontographica A., 136., pp. 122—190.

Liassic and Dogger gastropod zoogeography in the western part of the Tethys

J. Szabó

Relying on the Liassic (Sinemurian—Toarcian) and Dogger (Bajocian) gastropod fauna from the Bakony Mountains the author could distinguish three types of fauna within the western basin of the Tethys. One includes the stable European faunae (European type), the other two the faunae of the Mediterranean province (Alpine and African types).

The Alpine type differs from the European and African ones by the following:

- the absence of the *Opisthobranchia* subclass, including the superfamily *Nerineacea* (COSSMANN, 1896);
- it is only the pre-Late Triassic cenogastropods that are represented in the Liassic, but they can scarcely achieve any significant role. In the Dogger, some of the new types do appear, but the order in question remains invariably unimportant;
- the families that are going to get soon extinct, *Euomphalidae*, *Raphistomatidae*, are having their second bloom and relics (*Worthenia* ? sp.) also occur.

As evidenced by the common species, the Alpine faunae are considerably akin to the European ones and practically do not show up any resemblance to the African ones.

These latter are found in the Pliensbachian in northern Africa and the Adria Promontory (of the African continent) (CHANNEL—HORVÁTH, 1976). In the Sinemurian they occur even in western and eastern Sicily, in the Hettangian even in the Northern Limestone Alps. In the basal Sinemurian the Alpine faunal type did already exist in the Northern Limestone Alps and the Bakony range, with all manifestations of a separate, individualized category. This individualization must have taken a considerable time before the Sinemurian and seems to have lasted from the Late Triassic on. The absence of modern cenogastropods, the possibility of preservation of „living fossils” and the re-flourishing of declining groups within an isolated region are quite conceivable.

The pre-Sinemurian and post-Dogger history of the Alpine subprovince delineated on the basis of Alpine-type gastropodal faunae is for the moment quite uncertain, its roots seem to be traceable back to the Halstatt facies, and the invasion of more modern types in the course of the Cretaceous collisions appear to have swept away the Alpine communities.

During the Liassic drifting the territory of the Alpine subprovince grew at the expense of the Periadriatic region, only in the case of the Southern Alps took place an exchange of the European type for the Alpine one. Because of the marked affinity to the European type and the difference from the African one the Alpine subprovince, which must have had more integrity and homogeneity than today, seems to have lain on the shelf of the European continent or close to it, which cannot be explained, in all of its details, either by differences in facies or by similarities. This suggestion is supported also by the fact that eastern Sicily, which, together with Calabria, was part of the European shelf, is similarly characterizable with a fauna of Alpine type. It is probable that the subprovince lay originally to the east of the Periadriatic region, somewhere at a distance of present-day Anatolia from the Caucasus. Notably, considering the fact that here the Alpine-type Pliensbachian fauna was contained in olistholites enclosed in Middle Jurassic flysch (PCHELINTSEV 1937), this distance has been inferred from supposing the greatest plate movement ever known thus far. A distance even larger than this is inconceivable unless a much higher rate of plate movement is assumed, which would be quite unrealistic to suppose.

Having collided with the Adria Promontory, the Alpine subprovince would drift westwards and break into pieces during the closure of the Tethys.

The African subprovince, on the level of supraspecific categories, agrees with the Ethiopian faunal kingdom. Special forms, that cannot be found elsewhere (like *Africoconulus*), suggest a direct shelf communication between the two regions.

Liász és dogger brachiopoda provinciák a Nyugati-Tethysben

Dr. Vörös Attila

(14 ábrával)

Összefoglalás: 19 szinemuri, 30 plienschachi, 14 aaleni, 18 felsőbajóci és 17 kallóvi brachiopoda fauna fajösszetételének numerikus módszerekkel történtő összevetése alapján a júra időszaki Ny-i Tethys területén egy „európai”, egy „mediterrán” és egy, a dogger során egyre inkább kigyénültté váló „etiópai” brachiopoda provincia körvonalazható. Az európai és a mediterrán provincia közötti különbség az aaleni – bajóci során éri el maximumát. A mediterrán és az etiópai provincia nem mutat egymással kapcsolatot. Az ősföldrajzi viszonyok és a provincialitást előidéző tényezők elemzése alapján úgy tűnik, hogy az európai, illetve etiópai provincia a Tethys eurázsiai, illetve gondwanai selfjére és epikontinentális tengerrészeire terjedt ki, míg a mediterrán jellegű brachiopodák a Tethysben, a nagy kontinensektől távol elhelyezkedő tengeralatti hátságokon éltek. A mediterrán brachiopodákat hordozó kontinentális fragmentumok a Tethys bezáródása során az alpi hegységképződési övezet Marokkótól a Kaukázusig terjedő szakasza mentén szóródtak szét, nagy részük a Periadriatikus régió körül csoportosul.

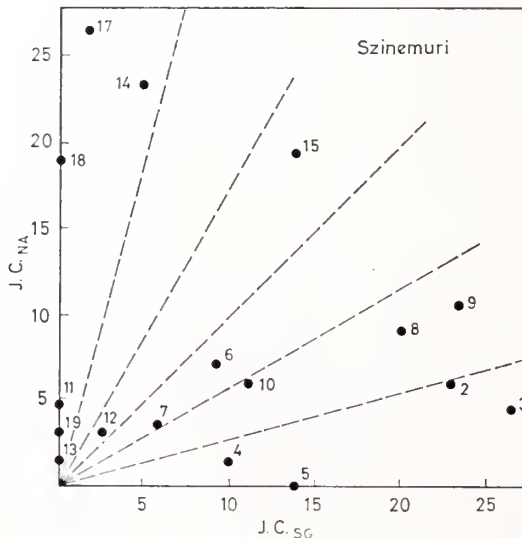
Bevezetés

Az utóbbi két évtizedben nagyon megnőtt az egykori tengeri faunák elterjedését, földrajzi eloszlását tárgyaló dolgozatok száma. A paleobiogeográfia divatos, de ugyanakkor a kapcsolódó tudományágak számára is hasznos elfoglaltsággá vált. A tethysi júra brachiopodák földrajzi elterjedésével többen is foglalkoztak (pl. DELANCE, 1972; ROUSSELLE, 1975), de elsősorban AGER (1967, 1971, 1973) munkáit emelhetjük ki, melyekben néhány jellemző nemzetség, valamint morfológiai típus elterjedése alapján elkülönítette és körvonalazta többek között az ÉNy-Európai, a Mediterrán és az Abesszin, azaz Etiópai provinciát.

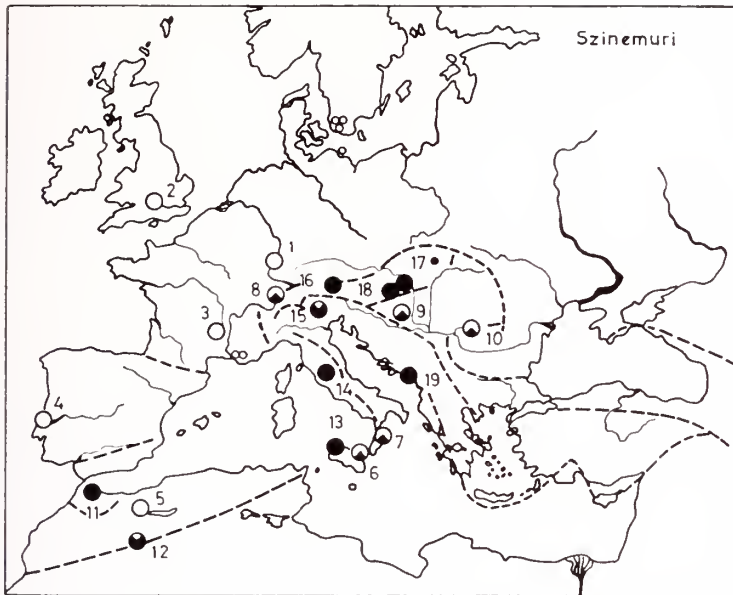
A faunaprovincia definíciója nagyon tágan értelmezhető, és általában nem is fogható szűkebbre. CAMPBELL és VALENTINE (1977) szerint: „a faunaprovinciák olyan területek, amelyekben belül az ősmaradvány-együttesek jellegzetes fajösszetételt mutatnak, egymástól viszont lényegesen eltérnek fajösszetétel alapján” (55. old). A „specialista”, aki egy bizonyos kor egy bizonyos ősmaradvány-csoportjával behatóan foglalkozik, érzi, sőt világosan látja ezeket az azonosságokat és különbségeket. Ahhoz azonban, hogy ezek tárgyilagosan kifejezhetővé, ábrázolhatóvá váljanak, numerikus módszereket kell alkalmazni. A jelen dolgozat a Ny-i Tethys-régió szinemuri, plienschachi, aaleni, felsőbajóci és kallóvi brachiopoda faunáinak numerikus módszerekkel történt összehasonlítását tárgyalja.

Módszer

Számos hasonlósági koefficiens áll rendelkezésünkre, melyekkel a faunalistákat páronként összevethetjük (lásd: CHEETHAM és HAZEL, 1969), ezek közül a jelen munka során kettőt használtam, azokat, melyeket GÉCZY (1974) vezetett be a hazai őslénytani szakirodalomba: a JACCARD- és a SIMPSON-féle koefficienseket (képleteik: $J. C. = \frac{C}{N_1 + N_2 - C}$; $S. C. = \frac{C}{N_1}$; ahol N_1 a kisebbik, N_2 a nagyobbik fauna taxonszáma, C pedig a közös taxonok száma). A faunaprovinciák elkülönítését a korábban kialakított módszerrel (VÖRÖS 1977) végeztem. A júra egyes időegységein (korszakokon) belül faunisztikai egységeket jelöltem ki, melyek részben egyedi lelőhelyek, részben pedig több, egymáshoz közel eső lelőhely adatait összevontan képviselik. A legtöbb lelőhelyről jól illusztrált monográfiák állnak rendelkezésre, egyéb esetekben csak az ábrával kísért fajleírásokat vettem figyelembe. Következő lépésként egy-egy „típusfaunát” választottam ki a kvalitatív megítélés alapján előzetesen már körvonalazott provinciákon belül, melyek az illető provinciát fajsám és összetétel szempontjából is jellemzően képviselik. Ezután az összes többi lelőhely faunáját külön-külön vettem össze mindegyik típusfaunával. (Egy ilyen összehasonlítás akkor lenne igazán reális, ha ugyanazon specialista az összes faunát revideálná az eredeti anyag alapján. Ennek azonban objektív akadályai vannak, melyek jelen esetben csak részben voltak legyőzhetőek: az összehasonlításban szereplő faunák közül néhányat személyesen is tanulmányozhattam külföldi múzeumokban. Így az Északnyugati-Kárpátok, az Északi-Mészkőalpok, a Déli-Alpok és a Középső-Appenninek alsójúra brachiopoda faunájáról szerezhettem többé-kevésbé megbízható képet.) A páronkénti összevetések



1. ábra. A szinemuri faunák JACCARD-koefficiens értékei, a dél-németországi (vízszintes tengely), illetve az északi-alpi (függőleges tengely) jelleg függvényében
 Fig. 1. JACCARD-coefficient values of the Sinemurian faunas compared with the South German (horizontal axis) and the North Alpine (vertical axis) faunas, respectively



2. ábra. A szinemuri faunák földrajzi eloszlása. J e l m a g y a r á z a t : üres körök: európai jellegű faunák; fekete körök: mediterrán jellegű faunák (a többi kör cikkcs beosztása a faunajelleggel arányos); o: jellemző európai fajok; ● jellemző mediterrán fajok; szaggatott vonalak: fontosabb alpi nagyszerkezeti vonalak

Fig. 2. Geographical distribution of the Sinemurian faunas. Legend: Open circles: faunas of European character; full circles: faunas of Mediterranean character (the division of other circles into sectors is proportional with their faunal character); o: characteristic European species; ● characteristic Mediterranean species; broken lines: major Alpine tectonic lines

eredményeit (a SIMPSON- illetve JACCARD-féle koeficiensek értékeit) koordináta-rendszerben ábrázoltam, a típusfaunához viszonyított jelleg függvényében (1. ábra). Az egyes faunákat így pontok képviselik, melyeknek a koordináta rendszerben elfoglalt helyzete fejezi ki a típusfaunához való hasonlóság mértékét. A térség az origóból kiinduló egyenesekkel hat egyenlő mezőre oszthatjuk; a két szélső mező tartalmazza a típusfaunához leginkább hasonló faunákat képviselő pontokat, a köztes mezők pedig az átmeneti jellegűeket. A térképi ábrázolásnál ugyanezeket a jellegeket körcikkes beosztás fejezi ki (2. ábra).

Numerikus módszerekkel elkülönített brachiopoda provinciák

Szinemuri

Az összehasonlításban 19 fauna szerepel, összesen 243 fajjal, melyek túlnyomórészt felsőszinemuri (lotharingiai) korúak:

- | | |
|--|--------|
| 1. Dél-Németország + Elzász-Lotharingia (QUENSTEDT 1858, 1868–71, OPPEL 1861, HAAS–PETRI 1882) | 25 faj |
| 2. Anglia (DAVIDSON 1878, ÁGER 1956–67) | 15 faj |
| 3. Rhône-medence (DUMORTIER 1867) | 13 faj |
| 4. Portugália (CHOFFAT 1947) | 8 faj |
| 5. Hauts Plateaux (Marokkó, Algéria) (FLAMAND 1911, DARESTE DE LA CHAVANNE 1930, GOURION 1960) | 8 faj |

6. Taormina (DI STEFANO 1887)	34 faj
7. Calabria (FUCINI 1892, GRECO 1894)	29 faj
8. Alpes Vaudoises (Préalpes Médiannes) (HAAS 1885, PETERHANS 1926)	16 faj
9. Mécsek hg. (VADÁSZ 1935)	17 faj
10. Déli-Kárpátok (JEKELIUS 1915, RAILEANU—JORDAN 1964)	15 faj
11. Rif hg. (DUBAR 1938)	8 faj
12. Szaharai Atlasz (DUBAR 1942, GOURION 1960)	12 faj
13. Ny-Szicília (GEMMELLARO 1878)	15 faj
14. Középső-Appenninek (CANAVARI 1879, 1882, DE STEFANI 1887, FUCINI 1893, 1895, RUGGIERO 1964)	60 faj
15. Déli-Alpok (PARONA 1884, DEL CAMPANA 1907, DAL PIAZ 1909, CONTI 1954, POZZI 1960, SACCHI VIALI 1964)	24 faj
16. Északi-Mészköalpok (OPPEL 1861, FRAUSCHER 1883, GEYER 1889)	56 faj
17. Gerecse hg. (VIGH 1943)	30 faj
18. Bakony hg. (BÖCKH 1874, ORMÓS 1937, VÖRÖS unpubl.)	38 faj
19. Külső Dinaridák (Risan) (EICHENBAUM 1883, BITTNER 1895, MIHAJLOVIĆ 1955)	10 faj

Az európai provincia típusfaunája Dél-Németország és Elzász-Lotharingia adatait összevontan tartalmazza, a mediterrán provincia típusfaunája az Északi-Mészköalpoké. A lelőhelyek faunáinak jellegét koordinátarendszerben az 1. ábra mutatja. Meglehetősen sok fauna esik az átmeneti tartományba, különösen figyelemre méltó a 6. (Taormina) és a 7. (Calabria) faunában mutatkozó erős mediterrán, valamint a 12. (Szaharai Atlasz) és a 15. (Déli-Alpok) faunában mutatkozó erős európai jelleg. Előfordulási gyakoriság alapján kijelölhetők jellemző európai illetve mediterrán fajok. *Jellemző európai fajok* azok, melyek legalább négy, kifejezetten európai jellegű faunában (1—5., 8.—10.) előfordulnak, a kifejezetten mediterrán jellegű faunákból (11., 13., 14., 16., 19.) pedig hiányoznak: *Zeilleria numismalis*, *Z. perforata*, *Spiriferina walcotti*. *Jellemző mediterrán fajok*, melyek legalább négy, kifejezetten mediterrán jellegű faunában előfordulnak, a kifejezetten európai faunákból pedig hiányoznak: *Nucleata ? aspasia*, *Zeilleria ? venusta*, *Spiriferina angulata*, *S. obtusa*. A térképi ábrázolásnál, ezek olyan lelőhelyek faunájellegének kifejezésére használhatók, melyek az egyébként alacsony (<5) fajszám miatt a kvantitatív összehasonlításban nem szerepelhettek. Így például (2. ábra) Svédországban (TROEDSSON 1951) mindhárom jellemző európai faj előfordul, Provenceből pedig (LANQUINE 1929) a *Zeilleria perforata* és a *Spiriferina walcotti* ismert. Az Északnyugati-Kárpátok (Stratenska Hornatina) (MAHEL 1958) mediterrán jellegét a *Spiriferina obtusa* faj előfordulása mutatja. A mennyiségileg összehasonlított faunák földrajzi eloszlása (2. ábra) Magyarországon, Dél-Olaszországban és az Atlasz hegység térségében ellentmondásos képet mutat; ősföldrajzi, nagytektonikai problémákra hívja fel a figyelmet.

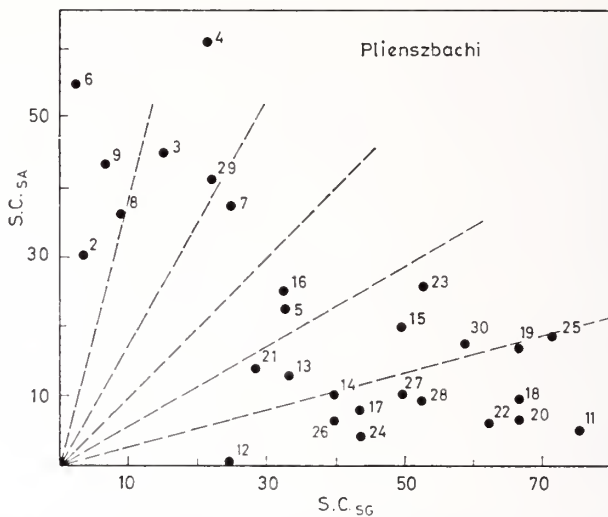
Pliensbachi

A jelen összehasonlítás a pliensbachi (carixi + domeri) brachiopoda faunák eloszlását tárgyaló korábbi dolgozatomnál (VÖRÖS 1977) több adatot tartalmaz: az összehasonlításban 30 fauna szerepel, összesen 306 fajjal:

1. Déli-Alpok (UHLIG 1880, PARONA 1880, BÖSE—SCHLOSSER 1900, HAAS 1912, RENZ 1932)	73 faj
2. Középső-Appenninek (CANAVARI 1880, 1881, 1883, ZITTEL 1869, RAMACCIONI 1936)	56 faj
3. Ny-Szicília (GEMMELLARO 1874, DI STEFANO 1892)	45 faj
4. Külső Hellenidák (RENTZ 1932)	28 faj

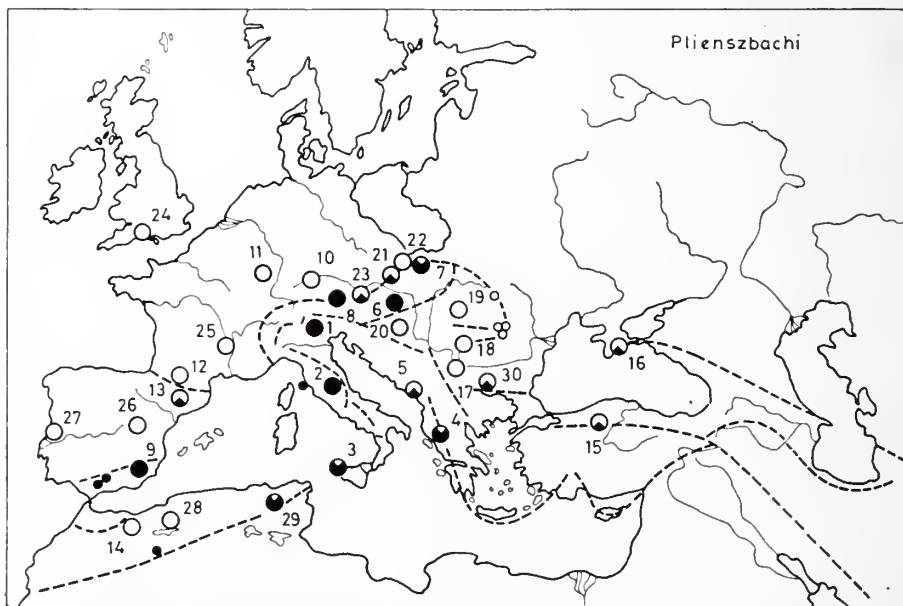
5. Külső-Dinaridák (ĆIRIC 1949)	9 faj
6. Bakony hg. (VÖRÖS 1970)	40 faj
7. Nagy Fáttra (Belanska Dolina) (SIBLIK 1964)	8 faj
8. Északi-Mészköalpok (BÖSE 1898)	42 faj
9. Béti Kordillera (Murcia) (CISNEROS 1923)	14 faj
10. Dél-Németország (QUENSTEDT 1858, 1868—71, RAU 1905)	67 faj
11. Elzász Lotharingia (HAAS—PETRI 1882)	21 faj
12. Pireneusok (DUBAR 1925)	8 faj
13. Katalónia (Lérida) (DELANCE 1969)	15 faj
14. Mərökkő (Oujda) (DARESTE DE LA CHAVANNE 1930)	10 faj
15. Anatólia (Yakaçik) (AGER 1959)	10 faj
16. Krím (MOJSZEJEV 1934)	24 faj
17. Jugoszláv Déli-Kárpátok (RADOVANOVIĆ 1888, SUČIĆ-PROTIĆ 1969, 1971)	50 faj
18. Román Déli-Kárpátok (Svinița) (RAILEANU—JORDAN 1964)	21 faj
19. Királyerdő (PREDÁ 1967)	24 faj
20. Mecek + Villányi hg. (VADÁSZ 1935, AGER—CALLOMON 1971)	15 faj
21. Kis-Kárpátok (Pristodolok) (PEVNY 1964, SIBLIK 1967)	7 faj
22. Kostelec (SIBLIK 1965, 1966, 1967, 1968)	16 faj
23. Gresten (TRAUTH 1909)	19 faj
24. Nagy-Britannia (AGER 1956)	32 faj
25. Rhône-medence (DUMORTIER 1869)	11 faj
26. Ibériai Kordillera (HINKELBEIN 1969, HEVIA—DEL POZO 1972, COMAS RENGIFO Goy 1975)	15 faj
27. Portugália (CHOFFAT 1947)	10 faj
28. Orani femsík (Saida) (FLAMAND 1911, GOURION 1960)	21 faj
29. Keleti-Atlasz (Guelma) (DARESTE DE LA CHAVANNE 1920)	22 faj
30. Nyugati-Balkán hg. (Teteven) (COHEN, 1931, TZANKOV—BONČEV 1932)	17 faj

Az európai provinciát típusfaunaként Dél-Németország, a mediterrán provinciát pedig a Déli-Alpok faunája képviseli. A plienschachi lelőhelyek faunáinak jellegét koordináta rendszerben a 3. ábra szemlélteti. A faunák többsége dél-németországi vonást mutat, ezek európai provinciaként jól elkülöníthetők, feltűnő azonban, hogy az 5. (Külső-Dinaridák) és a 16. (Krím) faunák átmenetiek, erősebb európai jelleggel. *Jellemző európai fajok*, melyek legalább öt, kifejezetten európai jellegű faunában (10.—12., 14., 17.—20., 22., 24.—28.) előfordulnak, míg a kifejezetten mediterrán jellegű faunák (1., 2., 6., 8., 9.) egyikében sem található meg: *Gibbirhynchia curviceps*, *Tetrarhynchia tetrahedra*, *Prionorhynchia quinqueplicata*, *Lobothyris edwardsi*, *L. punctata*, *L. subpunctata*, *Zeilleria subnumismalis*, *Z. mariae*, *Z. indentata*, *Z. quadrifida*, *Aulacothyris resupinata*. *Jellemző mediterrán fajok*, melyek legalább három, kifejezetten mediterrán jellegű faunában előfordulnak, míg a kifejezetten európai jellegű faunák egyikében sem található meg: *Pisirhynchia retroplicata*, *P. inversa*, *Prionorhynchia ? flabellum*, *Apringia paolii*, „*Rhynchonella*” *sordellii*, „*R.*” *scherina*, „*R.*” *stoppanii*, „*R.*” *diptycha*, *Nucleata ? aspasia*, *Phymatothyris rheumatica*, *Viallithyris gozzanensis*, „*Terebratula*” *adnethensis*, „*T.*” *delorenzoi*, *Aulacothyris ? furlana*, *A. ? appenninica*, *A. ? ampezzana*. Néhány jellemző faj előfordulása a 4. ábrán szerepel. A Keleti-Kárpátok bukovinai takarójából ismert a *Lobothyris punctata* faj (TURCULET 1971), míg Brassó környékén (a géta takaróba sorolt keresztényfalvi liászbán) emelt még a *Tetrarhynchia tetrahedra* és a *Zeilleria quadrifida* fajok is (JEKELIUS 1915). A jellemző mediterrán fajok közül figyelemre méltó a *Nucleata ? aspasia* előfordulása a Szaharai-Atlaszban (FLAMAND 1911), valamint a Béti-Kordillerák nyugati részén (KILIAN 1889), a „*Terebratula*” *adnethensis* kíséretében. A mennyiségileg összehasonlított faunák földrajzi eloszlása sokhelyütt mutat ellentmondásos képet. Nehezen értelmezhető az anatóliai (15.)



3. ábra. A plienszbachi faunák SIMPSON-koefficiens értékei, a dél-németországi (vízszintes tengely), illetve a déli-alpi (függőleges tengely) jelleg függvényében

Fig. 3. SIMPSON-coefficient values of the Pliensbachian faunas compared with the South German (horizontal axis) and the South Alpine (vertical axis) faunas, respectively



4. ábra. A plienszbachi faunák földrajzi eloszlása. A jel magyarázatot lásd: 2. ábra
Fig. 4. Geographical distribution of the Pliensbachian faunas. Legend: same as in Fig. 2.

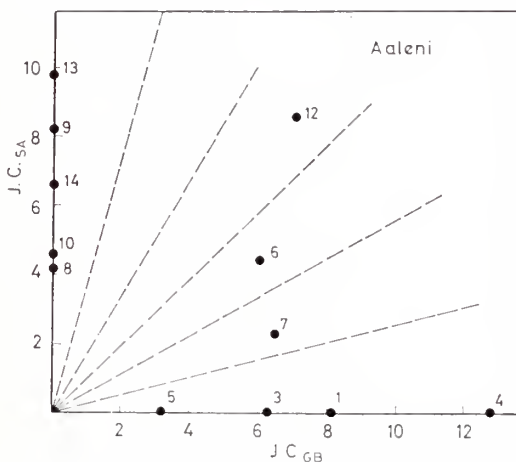
és a krími (16.) fauna átmeneti (kevert ?) jellege. Az 5., 21., és 22. faunák esetében hibás határozásokra is gondolhatunk. A 6. és 20. fauna helyzete a közép-magyarországi nagyszerkezeti vonal ősföldrajzi jelentőségét hangsúlyozza. Az európai és mediterrán faunák (a szinemuriakhoz hasonló) sajátosságos elrendeződése Ibériában és az Atlaszban valószínűleg szintén nagytektonikai magyarázatot igényel.

Aaleni

Az összehasonlításban 14 fauna szerepel, összesen 171 fajjal:

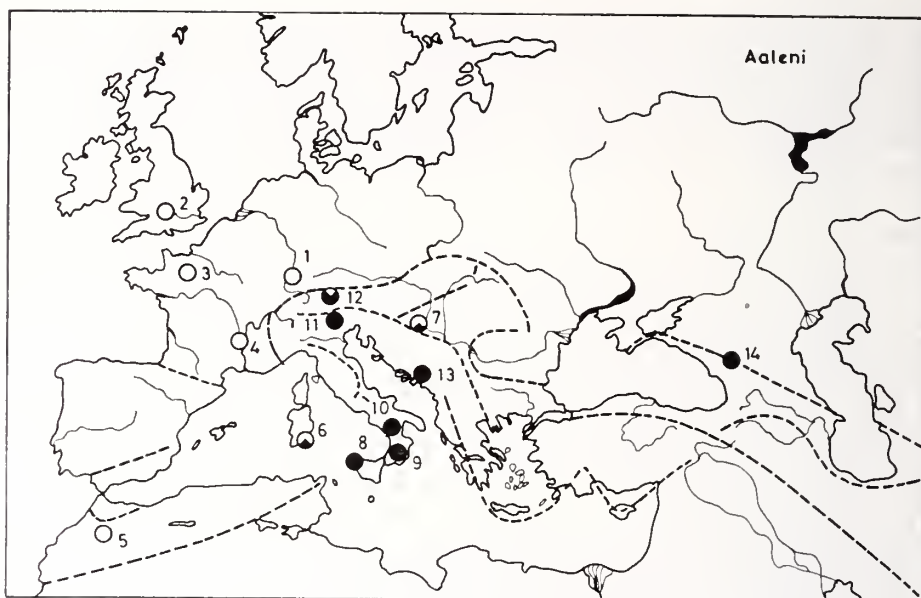
1. Dél-Németország + Elzász Lotharingia (QUENSTEDT 1868—71, HAAS—PETRI 1882, BRANCO 1879, DROT 1952)	12 faj
2. Anglia (DAVIDSON 1878)	28 faj
3. ÉNY-Franciaország (Sarthe) (FRENEIX et al. 1956)	6 faj
4. Rhône-medence (ROCHÉ 1939)	16 faj
5. Marokkó (Moyen Atlas) (ROUSSELLE 1965)	4 faj
6. Szardínia (TADDEI RUGGIERO 1966)	7 faj
7. Meesek hg. (VADÁSZ 1935)	5 faj
8. Ny-Szicília (DI STEFANO 1884)	10 faj
9. Calabria (GRECO 1899)	13 faj
10. Déli-Appenninek (Lagonegro) (GRECO 1900)	6 faj
11. Déli-Alpok (PARONA—CANAVARI 1880, VAČEK 1886, FINKELSTEIN 1889, BÖSE—FINKELSTEIN 1892, FERRARI—MANARA 1972)	40 faj
12. Északi-Mészközpok (ROTHPLETZ 1886, FINKELSTEIN 1889)	48 faj
13. Külső-Dinaridák (Črna Gora) (MARTELLI 1906)	16 faj
14. ÉNy-Kaukázus (KAMÜSAN—BABANOVA 1973)	25 faj

Az aaleni lelőhelyek faunájának jellegét koordináta rendszerben az 5. ábra mutatja. Az elkülönülés igen élesnek mondható: a faunákat képviselő pontok többsége a tengelyek mentén csoportosul, csupán a 6. (Szardínia) és a 12. (Északi-Mészközpok) faunák átmeneti jellegűek. *Jellemző európai fajok*, melyek legalább három, kifejezetten európai faunában (1.—5.) elő-



5. ábra. Az aaleni faunák JACQARD-koefficiens értékei, az angliai (vízszintes tengely), illetve a déli-alpi (függőleges tengely) jelleg függvényében

Fig. 5. JACQARD-coefficient values of the Aalenian faunas compared with the British (horizontal axis) and the South Alpine (vertical axis) faunas, respectively



6. ábra. Az aaleni faunák földrajzi eloszlása. A jelmagyarázatot lásd: 2. ábra
Fig. 6. Geographical distribution of the Aalenian faunas. Legend: same as in Fig. 2.

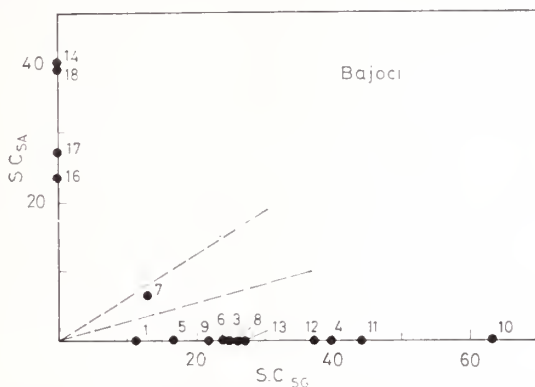
fordulnak, míg a kifejezetten mediterrán faunákból (8.—11., 13., 14.) hiányoznak: *Pseudoglossothyris curvifrons*, *Epithyris submaxillata*. **Jellemző mediterrán fajok** melyek legalább három, kifejezetten mediterrán faunában előfordulnak, míg a kifejezetten európaiakból hiányoznak: *Pseudogibbirhynchia vigili*, *P. erycina*, *Parvirhynchia ximenesi*, *P. waehneri*, *Zeilleria ippolitae*. Az aaleni faunák földrajzi eloszlását a 6. ábra szemlélteti. A viszonylag kevés adat ellenére, a mediterrán provincia jól kirajzolódik, csupán a kaukázusi (14.) előfordulás értelmezése ütközik nehézségbe.

Bajóci

Az összehasonlításban szereplő 18 fauna (összesen 241 fajjal) a bajóci magasabb részéből került elő (Humphriesianum — Parkinsoni Zónák):

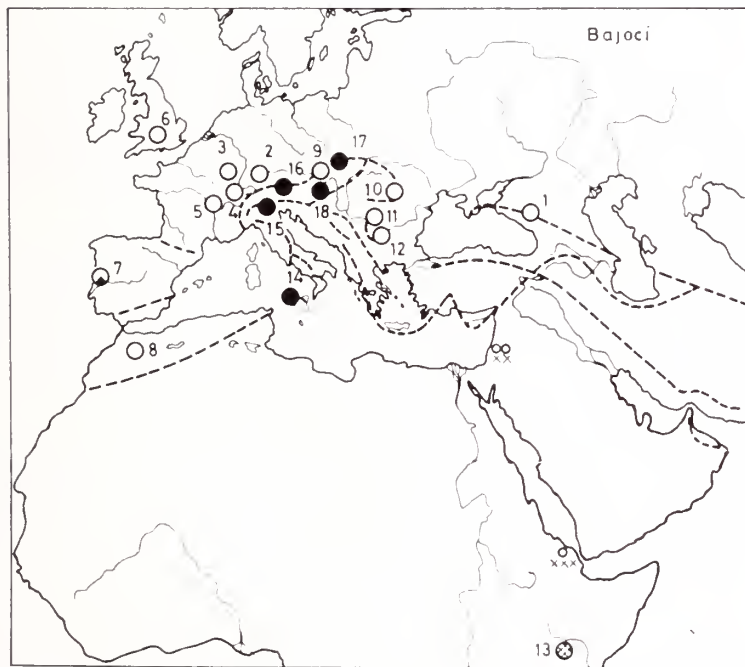
1. ÉNy-Kaukázus (KAMÜSAN—BABANOVA 1973)	17 faj
2. Dél-Németország (QUENSTEDT 1858, 1868—71, KUHN 1938, SEIFERT 1963)	41 faj
3. Elzász Lotharingia (HAAS—PETRI 1882)	16 faj
4. Jura hg. (HAAS 1889, GREPPIN 1900, CONTINI—ROLLET 1970)	20 faj
5. Rhône vidék (ARCELIN—ROCHÉ 1936, MARZLOFF et al. 1936, ROCHÉ 1939)	63 faj
6. Anglia (DAVIDSON 1878)	63 faj
7. Portugália (CHOFFAT 1947)	15 faj
8. Marokkó (Moyen Atlas) (ROUSSELLE 1965)	19 faj
9. Vág-völgy (PEVNY 1969)	9 faj
10. Keleti-Kárpátok (JEKELIUS 1916, TURCULET 1971, PREDÁ 1976)	11 faj
11. Déli-Kárpátok (IORDAN 1966)	18 faj
12. Balkán hg. (CSUMACSENKO 1978)	8 faj
13. Szomália (Jubaland) (WEIR 1929)	11 faj
14. Ny-Szicília (GEMMELLARO 1877)	5 faj

- | | |
|--|--------|
| 15. Déli-Alpok (OPPEL 1863, PARONA 1880, BÖSE—FINKELSTEIN 1892, POINT-
INGER 1959, FERRARI—MANARA 1972) | 23 faj |
| 16. Északi-Mészköalpok (OPPEL 1863, ROTHPLETZ 1886) | 17 faj |
| 17. ÉNy-i-Kárpátok (PEVNY 1964, SIBLIK 1966) | 11 faj |
| 18. Bakony hg. (Vörös unpubl.) | 15 faj |



7. ábra. A bajoci faunák SIMPSON-koefficiens értékel, a dél-németországi (vízszintes tengely), illetve a dél-alpi (függőleges tengely) jelleg függvényében

Fig. 7. SIMPSON-coefficient values of the Bajocian faunas compared with the South German (horizontal axis) and the South Alpine (vertical axis) faunas, respectively



8. ábra. A bajoci faunák földrajzi eloszlása. A jelemagyarázatot lásd: 2. ábra, valamint: szraffozott körök: etiópiái jellegű faunák; x: jellemző etiópiái fajok

Fig. 8. Geographical distribution of the Bajocian faunas. Legend: same as in Fig. 2. and; cross-hatched circles: faunas of Ethiopian character; x: characteristic Ethiopian species

Az európai provinciát típusfaunaként Dél-Németország, a mediterrán provinciát pedig a Déli-Alpok faunája képviseli. A bajói faunák jellegét koordinátarendszerben a 7. ábra mutatja. Az elkülönülés rendkívül éles: a faunákat képviselő pontok a 7. (Portugália) kivételével a koordináta tengelyek mentén csoportosulnak. Figyelemre méltó, hogy a szomáliai (13.) fauna nem mutat mediterrán vonást, hanem az európaiak közé sorakozik. *Jellemző európai fajok*, melyek legalább öt, kifejezetten európai jellegű faunában előfordulnak: *Cymatorhynchia quadruplicata*, *Acanthothiris spinosa*, *Lobothyris perovalis*, *Tubithyris globata*, *Epithyris maxillata*, *Plectoithyris ventricosa*, *Aulacothyris carinata*. *Jellemző mediterrán fajok*, melyek legalább három, mediterrán jellegű faunában előfordulnak: *Apringia ? atla*, *Striarhynchia ? subechinata*, „*Rhynchonella*” *berchta*, „*Terebratula*” *fygia*. A bajói faunák földrajzi eloszlását a 8. ábra szemlélteti. Figyelemre méltó néhány jellemző európai faj előfordulása a Jordán folyó mentén (MUIR-WOOD 1925), valamint Eritreában (DIAZ-ROMERO 1931), Szomáliával közös fajok kíséretében. Ezek figyelembevételével, erős európai hatást mutató etiópiai provincia rajzolódik ki. A mediterrán provincia földrajzilag is élesen elhatárolódik az európaítól, a képet csupán a Vág-völgyi (9.) előfordulás zavarja.

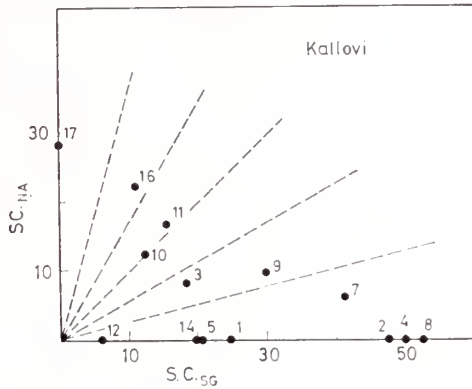
Kallóvi

Az összehasonlításban 17 fauna szerepel (összesen 222 fajjal) melyek túlnyomórészt alsókallóvi korúak:

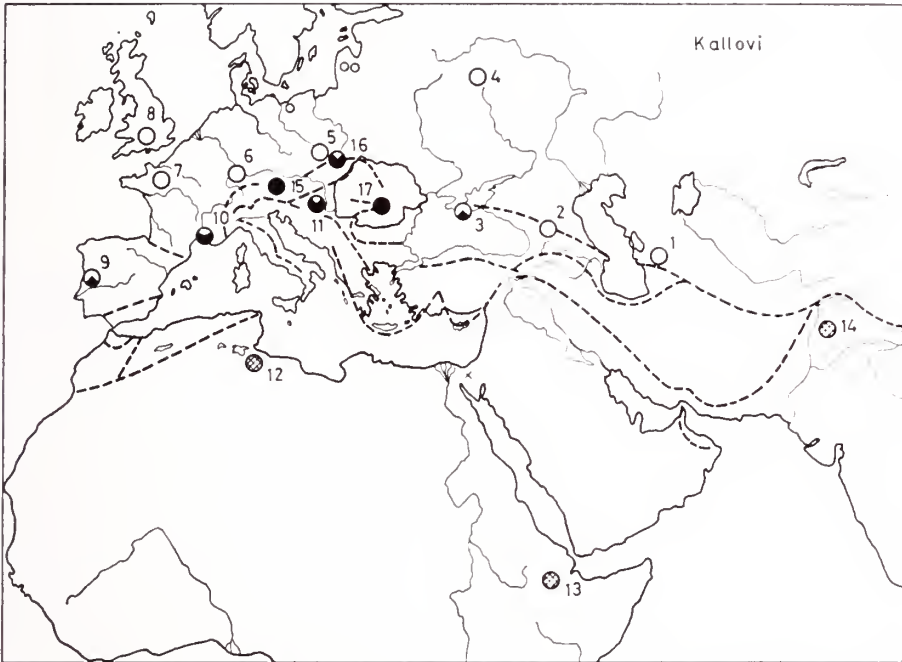
1. Törkménia (MOJSZEJEV 1944, PROZOROVSKAJA 1968)	24 faj
2. Észak-Kaukázus (NEUMAYR — UHLIG 1892, MOJSZEJEV 1934)	23 faj
3. Krím (MOJSZEJEV 1934, BABANOVA 1964, KAMŪSAN — BABANOVA 1973)	38 faj
4. Orosz tábla (LAHUSEN 1883, MAKRIDIN 1964)	20 faj
5. Szilézia (Balín) (SZAJNOCHA 1879)	24 faj
6. Dél-Németország + Elzász Lotharingia (QUENSTEDT 1858, 1868 — 71, HAAS — PETRI 1882, CORROY 1932)	55 faj
7. ÉNy-Franciaország (DESLONGCHAMPS 1859a, 1860, GROSSOUVRE 1891, BIZET 1894, COUFFON 1919)	48 faj
8. Anglia (DAVIDSON 1878)	19 faj
9. Portugália (CHOFFAT 1947)	10 faj
10. Dél-Franciaország (DESLONGCHAMPS 1859b, PARONA — BONARELLI 1897)	8 faj
11. Mecsek + Villányi-hg. (VADÁSZ 1935, VÖRÖS unpubl.)	13 faj
12. Tunézia + Líbia (DESIO et al. 1960, DUBAR 1967)	16 faj
13. Etiópia + Szomália (DOUVILLÉ 1886, DIAZ-ROMERO 1931, MUIR-WOOD 1935)	25 faj
14. Észak-India (NOETLING 1895, MUIR-WOOD 1937)	5 faj
15. Északi-Mészkőalpok (OPPEL 1861, ROTHPLETZ 1886, KUNZ 1967)	12 faj
16. ÉNy-i-Kárpátok (UHLIG 1881, KSIAZKIEWICZ 1956)	9 faj
17. Déli-Kárpátok (Rucar) (SIMIONESCU 1899)	7 faj

Az európai provincia típusfaunája Dél-Németország és Elzász Lotharingia adatait összevontan tartalmazza, a mediterrán provincia típusfaunája az Északi-Mészkőalpoké. A kiegyenült provinciaként először jelentkező etiópiai provincia típusfaunájául Etiópia és Szomália összevont faunája kínálkozott. A kallóvi faunák jellegét koordinátarendszerben a 9. ábra mutatja. Az európai és a mediterrán provincia között szinte teljesen folyamatosnak látszik az átmenet. Feltűnő, hogy az egyéb ősföldrajzi kritériumok alapján az európai selfhez kapcsolandó 10. (Dél-Franciaország) és a 11. (Mecsek-Villányi-hg.) faunák mennyire erősen mediterrán jellegűek. Figyelemre méltó, hogy az etiópiai provinciát képviselő három fauna nem mutat mediterrán hatást, kettő viszont (12., 14.) némi európai jelleggel rendelkezik. *Jellemző európai*

fajok, melyek legalább öt, kifejezetten európai jellegű faunában (1., 2., 4.—8.) előfordulnak, míg a mediterrán (15.—17.), vagy az etiópiai (12.—14.) jellegűekben nem találhatók meg: *Ivanoviella alemanica*, *Rhynchonelloidella varians*, *Goniothyris* ? *eggensis*, *Ptyctothyris dorsoplicata*, *P. subcanaliculata*, *Aulacothyris pala*, *Ornithella lagenalis*. Jellemző etiópiai fajok me-



9. ábra. A kallóvi faunák SIMPSON-koefficiens értékei, a dél-németországi (vízszintes tengely), valamint az északi-alpi (függőleges tengely) jelleg függvényében
 Fig. 9. SIMPSON-coefficient values of the Callovian faunas compared with the South German (horizontal axis) and the North Alpine (vertical axis) faunas, respectively



10. ábra. A kallóvi faunák földrajzi eloszlása. A jelmagyarázatot lásd: 2. és 8. ábra
 Fig. 10. Geographical distribution of the Callovian faunas. Legend: same as in Figs 2. and 8.

lyek legalább két etiópai jellegű faunában előfordulnak, a másik két provinciából pedig hiányoznak: *Burmírhynchia parva*, *B. weiri*, *Daghanírhynchia subversabilis*, *D. daghaniensis*, *Charltonithyris bihinensis*, *Pseudoglossothyris sulcata*, „*Terebratula*” *subsella*. Jellemző mediterrán fajok melyek legalább két mediterrán jellegű faunában előfordulnak, a másik két provinciából pedig hiányoznak: *Calvírhynchia contraversa*, „*Rhynchonella*” *defluxoides*. A kallóvi faunák földrajzi eloszlását a 10. ábra szemlélteti. A jellemző fajok közül nem meglepő a *Rhynchonelloidella varians* és a *Ptyctothyris dorsoplicata* előfordulása a Balti-tenger térségében (KRENKEL 1915, STOLL 1934) illetve a *Daghanírhynchia daghaniensis* jelenléte a Sinai-félszigeten (DOUVILLÉ 1916). Az európai provincia néhány faunájában (3., 9., 10., 11.) erős mediterrán hatás jelentkezik. Rendkívül különös a tisztán mediterrán jellegű 17. fauna jelenléte a Déli-Kárpátokban (melynek minden tektonikai egysége európai jellegeket mutatott a júra korábbi szakaszaiban).

A provincialitás időbeli változásai

Az előzőekben numerikus módszerekkel elkülönített európai, mediterrán és (a kallóvi) etiópai brachiopoda provinciákat, mint önálló faunisztikai egységeket, egymással is összehasonlíthatjuk. A provinciák mennyiségi adatait az I. táblázat mutatja.

Az európai, a mediterrán és az etiópai brachiopoda provinciában előforduló fajok számának, illetve a közös fajok számának változása a szinemuritól a kallóviig
Species numbers of the European, Mediterranean and Ethiopian brachiopod provinces and numbers of common species in different stages from the Sinemurian to the Callovian

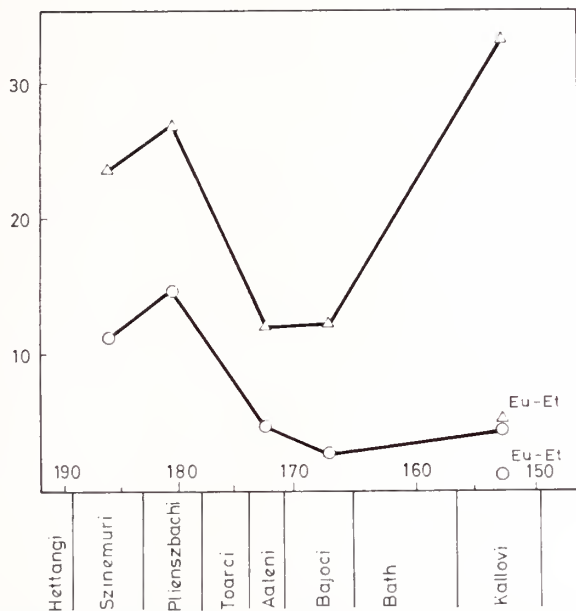
I. táblázat — Table I.

	Szinemuri	Pliensbachi	Aaleni	Bajóci	Kallóvi
Az összes, számításba vett fajok száma	243	306	171	241	222
Az európai provinciában előfordul	114	167	66	191	170
A mediterrán provinciában előfordul	156	184	113	49	24
Európai—mediterrán közös fajok száma	27	45	8	6	8
Az etiópai provinciában előfordul	—	—	—	—	39
Etiópai—mediterrán közös fajok száma	—	—	—	—	—
Etiópai—európai közös fajok száma	—	—	—	—	2

A szinemuri és a pliensbachi során mind az európai, mind a mediterrán provincia fajszáma emelkedik. Az aaleni mélypont után az európai provincia fajszáma újra magas értéket ér el, ezzel szemben a mediterrán területeken a fajszám csökkenése drasztikusan tovább folytatódik a bajóci és a kallóvi során. Bizonyosra vehető, hogy a valódi fordulópont a toarci korszakban következett be, amikor (valószínűleg az Atlanti-óceán kezdődő kinyílása miatt) az egész nyugati Tethysben jelentős ösföldrajzi változások mentek végbe. Feltűnő azonban, hogy míg az európai provincia faunája ezt a „krízist” a bajócira kiheverte, a mediterrán brachiopoda fauna hanyatlása tovább folytatódott.

Az I. táblázat adataiból számított SIMPSON- és JACCARD-féle koeficiensek értékeit a 11. ábra mutatja. A folyamatos görbék az európai és a mediterrán provincia közötti hasonlóság időbeli változását szemléltetik a két koeficiens értékei alapján. Látható, hogy a két provincia a pliensbachiban és a kallóviiban mutatja a legnagyobb hasonlóságot, míg a hasonlóság minimuma (tehát a provincialitás maximuma) az aalenire és a bajócira tehető. Figyelemre méltó, hogy a szinemuriban a provincialitás nagyobb mértékű volt, mint a pliens-

bachiban. Ha az európai és a mediterrán provincia közötti különbség csak a júra elején alakult volna ki, a szinemuriban még igen nagy hasonlósági értéket kellene kapnunk. Mivel azonban az eltérés már ekkor is igen nagynak mutatkozik, a mediterrán provincia kiegyenülésének időpontját sokkal korábbra (esetleg a középsőtriászra: Vörös 1977) kell tennünk. Az európai és az etiópiai provincia közötti hasonlóság (a kallóviban) igen kicsi, sokkal kisebb, mint az európai és a mediterrán közötti. Az etiópiai provincia erős endemizmusát, nagyfokú elkülönültségét hangsúlyozza, hogy a mediterrán provinciával semiféle kapcsolatot, hasonlóságot nem mutat.



11. ábra. Az európai és a mediterrán brachiopoda provinciák közötti hasonlóság változása a szinemuritől a kallóviig. J e i m a g y a r á z a t : Háromszögek: SIMPSON-koefficiens értékek; körök: JACCARD-koefficiens értékek; Eu-Et: az európai és az etiópiai provinciák közötti hasonlósági koefficiens értékek

Fig. 11. Changes in similarity between the European and the Mediterranean brachiopod provinces from the Sinemurian to the Calliovia. Legend: Triangles: SIMPSON-coefficient values; Circles: JACCARD-coefficient values; Eu-Et: coefficient values of similarity between the European and Ethiopian provinces

A provincialitást előidéző tényezők

A diszkusziót abból az ősföldrajzi képből kiindulva kezdetjük, mely szerint a júra időszaki Tethys egy nagyjából V-alakú, kelet felé nyitott, nyugaton zárt, igazi óceán volt. Ezt az óceánt mind az eurázsiai mind az afrikai (Gondwana) kontinens felől kiterjedt selfek szegélyezték, melyeknek kontinens-felőli, ma is a stabil európai (illetve afrikai) területen található üledékeire jellemzők az európai (illetve etiópiai) típusú brachiopodák. A mediterrán provincia egykori földrajzi helyzete vitatott.

AGER (1967) a mediterrán provinciát „bathyalis” provinciának tekintette, eszerint tehát az európai self külső, mélyebbre süllyedt részén éltek volna a mediterrán brachiopodák. Ez a nézet nem tartható fenn, ugyanis a mediterrán

júra tenger aljzata igen erősen tagolt volt; nem tekinthető egységesen bathyalisnak (GALÁ CZ—VÖRÖS 1972; BERNOULLI—JENKYN 1974). A mediterrán brachiopodákat legnagyobb tömegben tartalmazó krinoideás és „hierlatz” mészkő-típusok éppen a mélyebbvízű medencékből kiemelkedő, áramlás-sodorta, sekélytengeri hátságokról származnak (VÖRÖS 1975).

Későbbi munkájában AGER (1971) kifejtette, hogy a brachiopodák földrajzi eloszlását szabályozó tényezőkkel kapcsolatban a kutatók gondolkodásmódja háromféle „iskolát” követ: 1. barrierek, 2. mélységviszonyok, 3. aljzattípusok. AGER hangsúlyozta, hogy ő az „aljzattípusok” híve és, hogy a brachiopodák elterjedése környezetileg szabályozott. Véleményem szerint, a mediterrán provincialitást nem lehet az aljzattípusok különbözőségére visszavezetni. Viszonylag mélyvízi mészsizaptól a sekélyebb tengeri karbonátos homokon keresztül, az egészen sekélyvízi, bahama-típusú karbonátos üledékekig, a mediterrán területek minden közettípusában szinte ugyanazok a mediterrán jellegű brachiopodák fordulnak elő. Az Északnyugati-Kárpátok maghegységeinek parautochthon üledékes köpenysorozatában, valamint a Križna takaróban a mediterrán jellegű pliensbachi brachiopodák olyan (sok terrigén törmelékanyagot és sötétszürke-fekete mészköveket tartalmazó) rétegsorokban fordulnak elő, melyek az európai self megfelelő korú összelethez litológiaiag nagyon hasonlítanak.

HALLAM (1971, 1972) a brachiopodák mellett más benthonikus csoportok vizsgálatával arra a következtetésre jutott, hogy összefüggő selfterületen, barrierek nélkül is létrejöhetnek faunaprovinciák, bizonyos tényezők (hőmérséklet, tápanyagellátás, környezeti stabilitás stb.) térbeli változása következtében. Ez a modell esetünkben jól alkalmazható az etiópiai—európai provinciák eltérésének magyarázatára, ezek ugyanis eredetileg összefüggő, több ezer km hosszúságú selfterületen alakultak ki, melyen a migrációs faunakapcsolat is biztosított volt (AGER—WALLEY 1977). Nem alkalmazható azonban az európai—mediterrán provincialitás esetére, mert itt sem az összefüggő selfterület, sem a közvetlen faunakapcsolat nem igazolható.

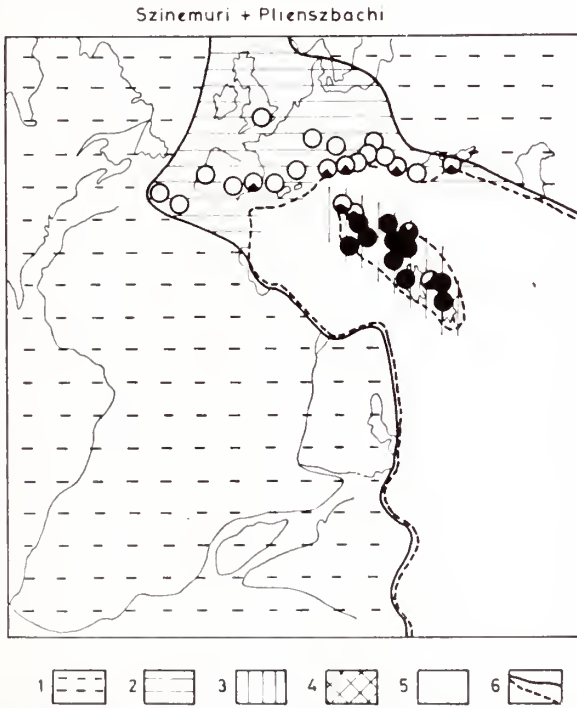
GÉ CZY (1972) fejtette ki elsőként azt a gondolatot, hogy a júra ammonites faunaprovinciák differenciálódása közbeeső, széles óceáni területekkel lehetett összefüggésben. Ezt a „barrier”-ista felfogást követve alakult ki az az elképzelés (VÖRÖS 1977), mely szerint a mediterrán jellegű júra brachiopodák valahol a nyílt Tethysben elhelyezkedő, kontinentális talapzatú tengeralatti hátságokon (mikrokontinensen) éltek, nagy távolságra az európai, illetve az afrikai selfektől. Ez az elszigetelt helyzetű mikrokontinens megfelelő feltételeket adhatott egy brachiopoda provincia kialakulásához, még AGER (1971) provincia fogalma szerint is. Az eleinte különösen sekély vízzel borított hátságokon élő brachiopodák nem voltak képesek meghódítani a környező, több ezer méteres vízmélységben levő óceáni aljzatot, és ebben az értelemben elterjedésük és elkülönülésük környezetileg volt determinált. Szesszilis szervezetek lévén, fauna-kapcsolatuk sem lehetett az európai selffel, miután szabadon úszó lárváik nem érthették el azt. RUDWICK (1970) szerint az *Articulata* brachiopodák lárváinak planktonikus periódusa igen rövid, csupán néhány óra, esetleg néhány nap. Ennyi idő alatt, még 100—200 km út megtételéhez is igen nagy sebességű tengeráramlásokra van szükség, melyek azonban a kiegyenlített éghajlatú júra időszakban és a nyugat felől zárt Tethysben egyáltalán nem valószínűsíthetők. Így legfőljebb uszadékfák és a vízben lebegő algák segíthették elő a rajtuk megtapadt, kifejlett állatok diszperzióját, de ezek

csupán a ténylegesen meglévő sporádikus kapcsolatot tették lehetővé. HALLAM (1971) szerint a mediterrán területekre jellemző csökkent tápanyagellátás összhangban van a jelen elképzeléssel (eltávolodás a kontinentális tápanyagforrásoktól). A mediterrán brachiopodák igen sok, filogenetikailag archaikus vonást mutatnak (pl.: a *Dimerellacea* főcsalád dominanciája: AGER et al. 1972; *Brachidium* támasztó szerkezet: VÖRÖS 1978). Ezek valószínűleg úgy értelmezhetők, hogy az óceáni mikrokontinensen (tengeralatti hátságokon) a környezet stabilabb volt, mint az európai és afrikai sلفeken, és ez kedvezett az ősi jellegek fennmaradásának, vagy visszaütésének.

Összefoglalva: az európai—etiópiai provincialitás (több ezer km hosszúságú selfterület mentén) a környezeti feltételek térben fokozatos változásának eredménye; az európai—mediterrán provincialitást mélytengeri—óceáni barrierek idézték elő.

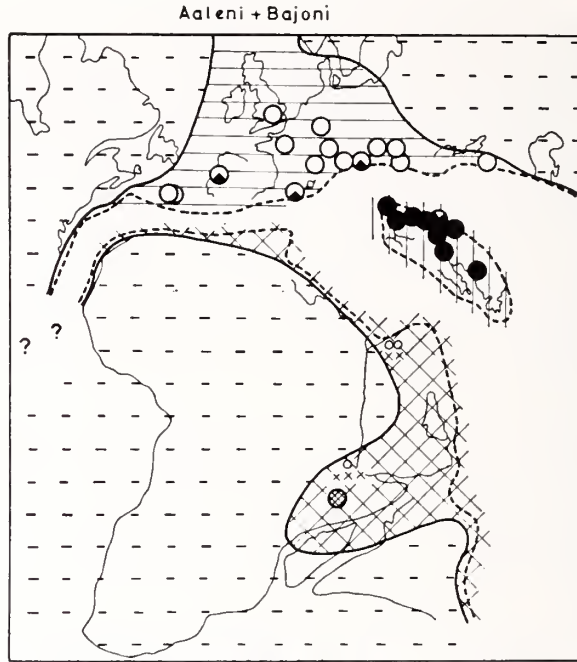
A Nyugati-Tethys júra brachiopoda provinciáinak ősföldrajzi helyzete

A 12., 13., és 14. ábrán látható térképek — igen elnagyoltan — egyfajta, lehetséges ősföldrajzi képet szemléltetnek. A térképek alapjául szolgáló adatok közül: a kontinensek helyzete és járán belüli mozgása DEWEY et al. (1973)

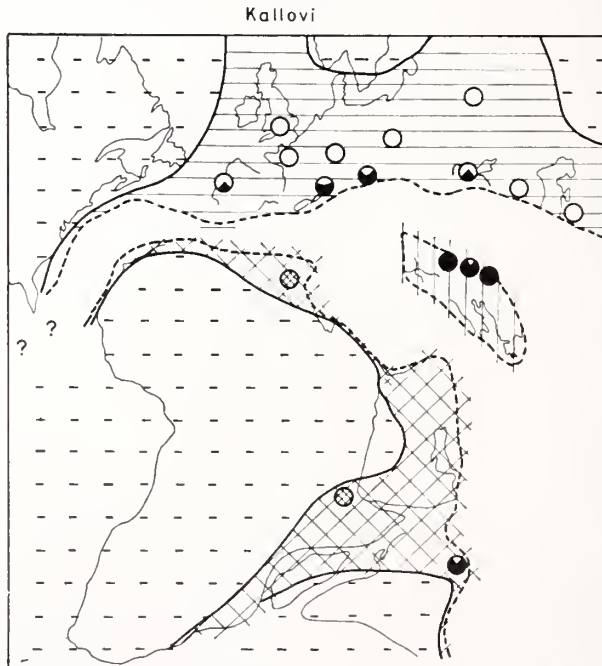


12. ábra. A szinemuri és plienszbachi brachiopoda faunák ősföldrajzi eloszlása. Jelmagyarázat: 1. Szárazföld, 2—4. Self és epikontinentális tenger (2. európai provincia, 3. mediterrán provincia, 4. etiópiai provincia), 5. Óceáni Tethys, 6. Partvonal és selfperem. A faunisztikai jelek magyarázatát lásd: 2. és 3. ábra. A kontinensek helyzetét DEWEY et al. (1973), a partvonalak HALLAM (1975) nyomán

Fig. 12. Palaeogeographical distribution of the Sinemurian and Pliensbachian brachiopod faunas. Legend: 1. Land, 2—4. Shelf and epicontinental seas (2. European province, 3. Mediterranean province, 4. Ethiopian province), 5. Oceanic Tethys, 6. Shore-line and shelf-edge. Legend to the faunistic symbols see Figs 2. and 3. Position of continents after DEWEY et al. (1973), shore lines after HALLAM (1975)



13. ábra. Az aaleni és bajóci brachiopoda faunák ösföldrajzi eloszlása. A jelmagyarázatot lásd: 12. ábra
 Fig. 13. Palaeogeographical distribution of the Aalenian and Bajocian brachiopod faunas. Legend: same as in Fig. 12.



14. ábra. A kallóvi brachiopoda faunák ösföldrajzi eloszlása. Jelmagyarázat: lásd 12. ábra
 Fig. 14. Palaeogeographical distribution of the Callovian brachiopod faunas. Legend: same as in Fig. 12.

dolgozatából, a tengerpartvonalak (a szigetek elhanyagolásával) HALLAM (1975) munkájából származnak. A Tethysben helyet foglaló mikrokontinens alakja és helyzete önkényes, további vitára és megfontolásra adhat alkalmat; területe pedig akkora, hogy magában foglalhassa legalább a ma ismert darabjait: a periadriatikus régiót, az ausztróalpi egységeket, a Kárpátokon belüli terület északi részét, a Rif—Béti blokkot és még néhány fragmentumot az Atlasz, valamint a Pontusi—Krim—Kaukázusi hegységrendszer mentén. A rekonstrukció nem számol az anatóliai és iráni mikrokontinensekkel, lehet, hogy a júra idején ezek a térképi keleti határán kívül estek. A brachiopoda faunák összetételét, jellegét mutató jelek, néhány kivétellel, a lemeztektonikai visszarendezés szerinti helyükre kerültek. Faunisztikai és tektonikai értelmezésbeli nehézségek miatt, az ősföldrajzi térképeken nem szerepelnek a Szaharai Atlasz és Anatólia, valamint a Kárpátok és a Kaukázus egyes faunái (összesen 7 adat).

A szinemuri és plienschachi adatokat összevontan, a 12. ábra mutatja. Az európai jellegű faunák az európai epikontinentális tenger területén sorakoznak; a selfperemhez közeli helyzetűknél némi mediterrán befolyás mutatkozik. A mediterrán mikrokontinens északi végén, az erős európai hatást a calabrieri és a kelet-szicíliai szinemuri faunák mutatják. A gondwanai selfről nincsen értékelhető brachiopoda adat.

A korai doggerre (aaleni + bajóci) jellemző elterjedési viszonyokat a 13. ábra szemlélteti. Az Atlanti-óceán részben már nyitva áll (ez az óceáni sáv valószínűleg összekötötte a Tethys nyugati végét a Csendes-óceán ősével és így mélyáramlási lehetőséget teremtett). Az európai és az afrikai self ezáltal elkülönült, mégpedig — az itt bemutatott felfogás szerint — úgy, hogy az Atlasz hegység központi tömegeit képező Marokkói- és Orani-mezeta az európai oldalon maradt (brachiopoda faunájuk legalábbis erről tanúskodik.) Az európai és a mediterrán provincia közötti kapcsolat minimálissá válik. A Gondwanán kialakult epikontinentális tengerben, európai jellegű fajok kíséretében, sok endemikus, „etiópiái” elem jelentkezik.

A kallóviban (14. ábra) az Atlanti-óceán még szélesebbé vált, az eurázsiai és gondwanai epikontinentális tengerek pedig óriási területeket borítottak el. A mediterrán mikrokontinensen a brachiopodák életfeltételei — úgy látszik — igen kedvezőtlené váltak; viszonylag gazdag fauna csak az Alpok és a Kárpátok területéről ismert. Az európai provincia nagy része eléggé egyveretű, de a selfperem közelében néhány fauna (Krim, Villány, Provence) igen erős mediterrán hatást mutat. Ennek alapvető oka a bizonyára felerősödő tengeráramlási tevékenység lehetett (elősegítve a diszperziót), de az is hozzájárulhatott, hogy a kallóviban — a partszegélyek távolra tolódása miatt — az európai selfperemeken a környezeti viszonyok erősen pelágikussá, azaz „mediterrán” jellegűvé váltak (paleotrixes, radioláriás kőzetfáciesek). A gondwanai selfet és az epikontinentális tengereket Tunéziától Indiáig az etiópiái provincia jellemzi, mely még ekkor is migrációs kapcsolatban volt az európaival. A mediterrán és az etiópiái provincia között nem mutatható ki kapcsolat.

*

A júra során tehát, a Nyugati-Tethys területén három brachiopoda provincia alakult ki. Elkülönítésüket, kiegyenülésüket egyrészt az egyre nagyobb területű epikontinentális tengerek által nyújtott megnövekedett adaptációs lehetőség, másrészt az egyre szélesedő óceáni barrierek okozta elszigetelődés tette lehetővé. Ez volt egyben a Brachiopoda törzs utolsó felvirágzási periódusa, aminek a krétában az óceáni Tethys bezáródása vetett véget.

Irodalom — References

- AGER, D. V. (1967): Some Mesozoic brachiopods in the Tethys region. Syst. Assoc. Publ., No. 7. (Aspects of Tethyan biogeography), pp. 135—151.
- AGER, D. V. (1971): Space and time in brachiopod history. In: MIDDLEMISS, F. A., RAWSON, P. F., NEWALL, G. (Eds): Faunal provinces in space and time. Geol. J., No. 4., 95—110.
- AGER, D. V. (1973): Mesozoic Brachiopoda. In: HALLAM, A. (Ed.): Atlas of palaeobiogeography. Elsevier., 431—436.
- AGER, D. V., CHILDS, A., PEARSON, D. A. B. (1972): The evolution of the Mesozoic Rhynchonellida. Geobios, 5., 157—235.
- AGER, D. V., WALLEY G. D. (1977): Mesozoic brachiopod migrations and opening of the North Atlantic. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 21., 2., 85—99.
- BERNOULLI, D., JENKYN, H. C. (1974): Alpine, Mediterranean and Central Atlantic Mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethys. In: DOTT, R. H., SHAVER, R. H. (Eds): Modern and ancient geosynclinal sedimentation. SEPM Spec. Publ. No. 19., 129—160.
- CAMPBELL, C. A., VALENTINE, J. W. (1977): Comparability of modern and ancient marine faunal provinces. Paleobiology, 3., 1., 49—57.
- CHEETHAM, A. H., HAZEL, J. E. (1969): Binary (presence-absence) similarity coefficients. J. Paleont., 43., 5., 1130—1136.
- DELANCE, J.—H. (1972): Problèmes posés par la variation géographique des espèces, leurs implications stratigraphiques. Exemples pris chez les Brachiopodes jurassiques. Mém. B. R. G. M., No. 77., 69—75.
- DEWEY, J. F., PITMAN, W. C., RYAN, W. B. F., BONNIN, J. (1973): Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geol. Soc. Amer. Bull., 84., 3137—3180.
- DIAZ-ROMERO, V. (1931): Contributo allo studio della fauna giurese della Dancalia centrale. Palaeontogr. Ital., 31. (1929—30), 1—61.
- DOUVILLÉ, H. (1916): Les terrains Secondaires dans le Massif du Moghara à l'est de l'isthme de Suez. Mém. Acad. Sci. Fr., Paris, (2), 54.
- FLAMAND, G. M. B. (1911): Recherches géologiques et géographiques sur le Haut-Pays de l'Oranie et sur le Sahar (Algérie et territoires du sud). Thèses Fac. Sci. Univ. Lyon, No. 47.
- GALACZ A., VÖRÖS A. (1972): A bakony-hegységi jura fejlődéstörténeti vázlata a főbb üledékképződési jelenségek kiértékelése alapján. Földt. Közl., 102., 2., 122—135.
- GÉCZY B. (1972): A jura faunaprovinciák kialakulása és a mediterrán lemeztektonika. MTA X. Oszt. Közl., 5., 297—311.
- GÉCZY B. (1974): Lemeztektonika és paleontológia. Földt. Kut., 17., 3., 17—21.
- HALLAM, A. (1971): Provinciality in Jurassic faunas in relation to facies and palaeogeography. In: MIDDLEMISS, F. A., RAWSON, P. F., NEWALL, G. (Eds): Faunal provinces in space and time. Geol. J., No. 4., 129—152.
- HALLAM, A. (1972): Diversity and density characteristics of Pliensbachian-Toarcian molluscan and brachiopod faunas of the North Atlantic margins. Lethaia, 5., 339—412.
- HALLAM, A. (1975): Jurassic environments. Cambridge, 269 p.
- JEKELIUS E. (1915): A brassói hegyek mezozoós faunája. I. A keresztényfalvi liász. Földt. Int. Évk., 23., 25—124.
- KILLAN, W. (1839): Études paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie. Mém. Acad. Sci. Inst. Nat. France, 30., 2., 601—739.
- KRENKEL, E. (1915): Die Kellowayfauna von Popilani in Westrusland. Palaeontographica, 61.
- LANQUINE, A. (1929): Le Lias et le Jurassique des Chânes Provençales. I. Le Lias et le Jurassique inférieur. Bull. Serv. Carte Géol. Fr., 32., No. 173., 335 p.
- MAHEL, M. (1958): Geologie des Gebirges Stratsenská Hornatina. Geol. Práce (Bratislava), 48 b., 176 p.
- MUIR-WOOD, H. M. (1925): Jurassic brachiopoda from the Jordan Valley. Ann. Mag. Nat. Hist. London, (9), 15., 181—192.
- ROUSSELLE, L. (1975): Distribution verticale des rhynchonelles dans le Domérien et le Toarcien en Espagne (Chaîne Celtibérique Orientale, Catalogne Méridionale), au Maroc (Préif, Moyen Atlas, Région d'Oujda) et en Algérie Occidentale. Bull. Soc. géol. Fr., (7), 17., 878—885.
- RUDWICK, M. J. S. (1970): Living and fossil Brachiopods. London, 199 p.
- STOLL, E. (1934): Die Brachiopoden und Mollusken der pommerschen Doggergeschichte. Abh. geol. pal. Inst. Greifsw. 13., 1—62.
- TROEDSSON, G. (1951): On the Höganäs Series of Sweden (Rhaeto-Lias). Lunds Univ. Arsskr., N. F., Avd. 2., 47., 263 p.
- TURCULE, I. (1971): Cercetări geologice asupra depozitelor jurasice și eocretacee din cuveta Rarău-Breaza. Inst. Geol., Stud. tehn. econ. (J), No. 10., 141 p.
- VÖRÖS, A. (1975): Bathymetric distribution of some Mediterranean Lower Jurassic brachiopods (Bakony Mountains, Hungary). Ann. Univ. Sci. Budapest., Sec. Geol., 17. (1973), 279—286.
- VÖRÖS, A. (1977): Provinciality of the Mediterranean Lower Jurassic brachiopod fauna: causes and plate-tectonic implications. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 21., 1., 1—16.
- VÖRÖS, A. (1978): Vialithyris gen. n. (Terebratulida, Brachiopoda) from the Mediterranean Lower Jurassic. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 70., 61—68.
- A faunisztikai táblázatokban idézett irodalom — References cited in the faunistic tables*
- AGER, D. V. (1956): The geographical distribution of brachiopods in the British Middle Lias. Quart. J. Geol. Soc. London, 112., 157—187.
- AGER, D. V. (1959): Lower Jurassic brachiopods from Turkey. J. Paleontol., 33., 6., 1018—1028.
- AGER, D. V. (1956—1967): A monograph of the British Liassic Rhynchonellidae. Palaeontogr. Soc. London, 1—172.
- AGER, D. V., CALLOMON, J. H. (1971): On the Liassic age of the „Bathonian” of Villány (Báránya). Ann. Univ. Sci. Budapest., Sec. Geol., 14., 5—16.
- ARCELIN, F., ROCHÉ, P. (1933): Les brachiopodes bajociens du Monsard. Trav. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon, 30., 1—107.
- BABANOVA, L. I. (1964): Novúe dannúie o jurszkúih brachiopodah. Paleont. Zsurn. (1964), 1., 63—70.
- BITNER, A. (1895): Ueber die Gattung Rhynchonellina Gemm. Jb. k. k. geol. Reichsanst., 44., 547—572.
- BIZET, P. (1894): Note sur les limites du terrain Callovien dans le Nord-Ouest de la France. Bull. Soc. Géol. Normandie, 16. (1892—93), 79—119.
- BÖCKH J. (1874): A Bakony déli részének földtani viszonyai. II. Földt. Int. Évk., 3., 1—155.
- BÖSE, E. (1893): Die mittelliassische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Nebst einem Anhang über die Fauna des unteren Dogger in bayerischen Innthale. Palaeontographica, 44., 145—236.
- BÖSE, E., FINKELSTEIN, H. (1892): Die mitteljurassischen Brachiopoden-Schichten bei Castel Tesino im östlichen Südtirol. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 44., 2., 265—302.
- BÖSE, E., SCHLOSSER, M. (1900): Über die mittelliassische Brachiopodenfauna von Südtirol. Palaeontographica, 46., 175—212.
- BRANCO, W. (1879): Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abh. geol. Spez.-karte Elsass-Lothr., 2., 1., 1—160.

- CANAVARI, M. (1879): Sui fossili del Lias inferiore nell'Appennino centrale. *Atti Soc. tosc. Sci. nat.*, Mem., 4., 2., 141—172.
- CANAVARI, M. (1880): I Brachiopodi degli Strati à Terebratula *Aspasia* Mgh. nell'Appennino Centrale. *Atti R. Accad. Lincei* (3), Mem. Cl. Sci. Fis. Mat. Nat., 8., 329—360.
- CANAVARI, M. (1881): Alcuni nuovi Brachiopodi degli Strati à Terebratula *Aspasia* Mgh. nell'Appennino Centrale. *Atti Soc. tosc. Sci. nat.*, Mem., 5., 1., 177—183.
- CANAVARI, M. (1882): Beiträge zur Fauna des unteren Lias von Spezia. *Palaeontographica*, 29., 125—192.
- CANAVARI, M. (1883): Contribuzione III alla conoscenza dei Brachiopodi degli Strati à Terebratula *Aspasia* Mgh. nell'Appennino Centrale. *Atti Soc. tosc. Sci. nat.*, Mem., 6., 1., 70—110.
- CHOFFAT, P. (1947): Description de la faune jurassique du Portugal. *Brachiopodes. Serv. Geol. Portugal*, 1—46.
- CIRIĆ, B. (1949): Brachiopodi srednjeg lijasa sa Lovčena (Crna Gora). *Glasn. prirod. Muz. Szrpszke Zemle*, (A), 2., 159—171.
- CISNEROS, D. J. DE, (1923): La fauna de los estratos de „Pygose *Aspasia*” Menegh. del Liásico medio del Rincón de Egea en el NW de la provincia de Murcia. *Trab. Mus. Nac. Cienc. nat. Madrid, Ser. Geol.*, 30., 1—55.
- COHEN, E. R. (1931): Geologie des Vorkalkan von Tetewen. *Zeitschr. Bulg. Geol. Ges.*, 3., 1., 15—96.
- COMAS-RENGIFO, M. J., GOY, A. (1975): Estratigrafía y Paleontología del Jurásico de Ribarredonda (Guadalajara). *Estud. Geol.*, 31., 3—4., 297—339.
- CONTI, S. (1954): Stratigrafia e paleontologia della Val Solda (Lago di Lugano). *Mem. Descr. Carta Geol. Ital.*, 30., 1—248.
- CONTINI, D., ROLLET, A. (1970): Sur quelques térébratules du Bajocien supérieur et du Bathonien inférieur. *Ann. Sci. Univ. Besançon*, 9. (3), 28—44.
- CORROY, G. (1932): Le Callovien de la bordure orientale du Bassin de Paris. *Mém. carte géol. dét. France*, (1932), 1—337.
- COUFFON, O. (1919): Le Callovien du Châlet, commune de Montreuil-Bellay. *Bull. Soc. Étud. Sci. Angers*, 47—49.
- CSUMOSZENKO, P. (1973): Szrednjurjszki brachiopodi ot'okolnoszite, na szelo Dolni Lom, Vidinszko. *Godisna. Szof. Univ., Geol. Geogr. Fak.*, 1. Geol. (1976/1977), 194—229.
- DAL PIAZ, G. (1909): Nuovo giacimento fossilifero del Lias inferiore dei Sette Comuni (Vicentino). *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, 35. (1908), 3—10.
- DARESTE DE LA CHAVANNE, J. (1920): Fossiles liasiques de la région de Guelma. *Matér. carte. géol. Alg. (Paléont.)*, 5., 1—73.
- DARESTE DE LA CHAVANNE, J. (1930): La région d'Oudjda. Monographie paléontologique des faunes Liasiques et Jurassiques du Maroc nord-oriental. Brachiopodes, Fchinodermes, Lamellibranches et Gastropodes). *Notes Mém. Serv. Min. Carte géol. Maroc*, 16., 31—100.
- DAVIDSON, T. (1878): A Monograph of the British fossil Brachiopoda. Supplement to the Jurassic and Triassic species. *Palaeontogr. Soc. London*, 145—241.
- DELANCE, J.—H. (1969): Étude de quelques Brachiopodes liasiques du Nord-Est de l'Espagne. *Ann. Paléont. (Invertébr.)*, 55., 3—44.
- DEL CAMPANA, D. (1907): Fossili del Lias inferiore del Canal di Brenta. *Riv. Ital. Pal.*, 13., 123—129.
- DESIO, A., ROSSI RONCHETTI, C., INVERNIZZI, G. (1960): Il Giurassico dei dintorni di Jefren in Tripolitania. *Riv. Ital. Pal.*, 44., 1., 65—118.
- DESLONGCHAMPS, E. E. (1859a): Notes sur le terrain Callovien. Note sur le Callovien des environs d'Argentan, et des divers points du Calvados. *Bull. Soc. Linn. Normand.* 4.
- DESLONGCHAMPS, E. E. (1859b): Notes sur le terrain Callovien. Note sur les brachiopodes du Callovien de la Voulte et autres localités du département de l'Ardeche. *Bull. Soc. Linn. Normand.*, 4.
- DESLONGCHAMPS, E. E. (1860): Mémoire sur les brachiopodes du Kelloway-Rock ou zone ferrugineuse du terrain Callovien dans le Nord Ouest de la France. *Mém. Soc. Linn. Normand.*, 11., 1—54.
- DE STEFANI, C. (1887): Lias inferiore ad Arieti dell'Appennino settentrionale. *Atti Soc. tosc. Sci. nat.*, Mem., 8., 9—76.
- DI STEFANO, G. (1884): Ueber die Brachiopoden des Unteroolithes von Monte San Giuliano bei Trapani (Sicilien). *Jb. k. k. geol. Reichsanst.*, 34., 729—742.
- DI STEFANO, G. (1887): Sul Lias inferiore di Taormina e de'suoi dintorni. *Giorn. Soc. sci. nat. econ. Palermo*, 18. (1886), 46—184.
- DI STEFANO, G. (1922): Il Lias medio del M. San Giuliano (Erice) presso Trapani. *Atti Accad. Gioenia Sci. Nat.*, Catania, (4), 3., 121—270.
- DOUVILLE, H. (1836): Examen des fossiles rapportés des Choa par M. Aubry. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), 14., 223—241.
- DROT, J. (1952): Espèces nouvelles de Rhynchonellidae du Lias. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), 2., 57—65.
- DUBAR, G. (1925): Études sur le Lias des Pyrénées Françaises. *Mém. Soc. géol. Nord*, 9., 1., 1—332.
- DUBAR, G. (1938): Études paléontologiques sur le Lias du Maroc. Brachiopodes: Rhynchonellines du Rif. *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, 41., 1—52.
- DUBAR, G. (1942): Études paléontologiques sur le Lias du Maroc. Brachiopodes: Térébratules et Zeilléries multipliées. *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, 57., 1—103.
- DUBAR, G. (1967): Brachiopodes Jurassiques du Sahara Tunisien. *Ann. Paléont. (Invertébr.)*, 53., 1., 33—101.
- DUMORTIER, E. (1867): Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. II. Lias inférieur. *Paris*, 1—252.
- DUMORTIER, E. (1869): Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. III. Lias moyen. *Paris*, 1—348.
- EICHENBAUM, J. (1833): Die Brachiopoden von Smokovac bei Risano in Dalmatien. *Jb. k. k. geol. Reichsanst.*, 33., 713—720.
- FERRARI, A., MANARA, C. (1972): Brachiopodi del Dogger inferiore di Monte Peller-Trentino. *Giorn. geol.* (1970), 33., 253—333.
- FINKELSTEIN, H. (1889): Ueber ein Vorkommen der Opalinus- (und Murchisonae?) Zone im westlichen Süd-Tirol. *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.*, 41., 49—78.
- FINKELSTEIN, H. (1889): Der Laubenstein bei Hohen-Aschau. Ein Beitrag zur Kenntniss der Brachiopodenfazies des unteren alpinen Doggers. *N. Jb. Min. Geol. Pal., Beilage-Bd.* 6., 36—104.
- FRAUSCHER, K. (1883): Die Brachiopoden des Untersberg bei Salzburg. *Jb. k. k. geol. Reichsanst.*, 33., 721—734.
- FRENEIX, S., DROT, J., DELATTRE, M. (1956): Faune de l'Aalenien de Mamers (Sarthe). I.: Lamellibranches, Brachiopodes, Bélemnites. *Ann. Centr. Étud. Docum. Paléont.*, 16., 1—48.
- FUCINI, A. (1892): Molluschi e Brachiopodi del Lias inferiore di Longobucco (Cosenza). *Bull. Soc. Malacol. Ital.*, 16., 9—64.
- FUCINI, A. (1893): Alcuni fossili del Lias inferiore delle Alpi Apuane e dell'Appennino di Lunigiana. *Atti Soc. tosc. Sci. nat.*, Mem., 12., 293—309.
- FUCINI, A. (1895): Fauna dei calcari bianchi ceroidi con *Phylloceras cylindricum* Sow. sp. del Monte Pisano. *Atti Soc. tosc. Sci. nat.*, Mem., 14., 125—351.
- GEMMELLARO, G. G. (1874): Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia. *Studi paleontologici. III. Sopra i fossili*

- della zona con *Terebratulaspasia Menegh.* della provincia di Palermo e di Trapani. *Giorn. Sci. nat. econ. Palermo*, 10., 53-112.
- GEMMELLARO, G. G. (1877): Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia. *Studi paleontologici. V. Sopra alcuni fossili della zona con Posidonomya alpina* Gras. di Sicilia. *Giorn. Sci. nat. econ. Palermo*, 12., 51-81.
- GEMMELLARO, G. G. (1878): Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia. *Studi paleontologici. VIII. Sui fossili del calcare cristallino delle Montagna del Casale e di Bellamo nella provincia di Palermo. Giorn. Sci. nat. econ. Palermo*, 13., 233-434.
- GEYER, G. (1889): Über die liassischen Brachiopoden des Herlitz bei Hallstatt. *Abh. k. k. geol. Reichsanst.*, 15., 1-88.
- GOURION, A. (1960): Révision de certains brachiopodes liasiques de l'Ouest de l'Algérie. *Publ. Serv. Carte Géol. Alg.* (N. S.), 28., 61-148.
- GRECO, B. (1894): Il Lias inferiore nel circondario de Rossano Calabro. *Atti. Soc. tosc. Sci. nat.*, Mem., 13., 56-180.
- GRECO, B. (1899): Fauna della zona con *Lioceras opalinum* Rein. sp. di Rossano in Calabria. *Palaeontogr. Ital.*, 4. (1898), 93-139.
- GRECO, B. (1900): Fossili oolitici del Monte Foraporta presso Lagonegro in Basilicata. *Palaeontogr. Ital.*, V. (1899)-105-123.
- GREPPIN, E. (1900): Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, 27. 127-210.
- GROSSOUBRE, A. DE, (1891): Callovien de l'Ouest de la France et sur sa faune. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), 19., 255-257.
- HAAS, H. (1885): Étude monographique et critique des brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises et des contrées environnantes. I. *Brachiopodes rhétiens, hettangiens et sinémuriens. Mém. Soc. Pal. Suisse*, 11., 1-66.
- HAAS, H. (1889): Kritische Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Brachiopodenfauna des Schweizerischen Jura-gebirges, und seiner angrenzenden Landestheile. I. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, 16., 1-35.
- HAAS, H., Petri, C. (1882): Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. *Abh. geol. Spez.-karte Elsass-Lothr.*, 2., 2., 161-320.
- HAAS, O. (1912): Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol. I.: Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden. *Beitr. Pal. Geol. Österr.-Ung.*, 25., 223-285.
- HINKELBEIN, K. (1969): El Triásico y el Jurásico de los alrededores de Albarracín. *Teruel*, 41., 35-75.
- JORDAN, M. (1966): Contribuții la orizontarea doggerului din zona Svințița. *Dări de Seamă Ședint.*, 52., 1. (1964-65), 255-273.
- JEKELIUS E. (1916): A brassói hegyek mezozoós faunája. II-VII. A brassói dogger- és malmfauna. *Földt. Int. Évk.*, 24., 3., 219-314.
- KAMUSAN, V. P., BABANOVA, L. I. (1973): Szrednejurszkie i pozdnejurszkie brahiopodü Szevero-zapadnoju Kavkazai. *Gornovo Krüma. Harkov*, 1-175.
- KSIĄZKIEWICZ, M. (1956): Jura i Kreda Bachowic. *Roczn. Pol. Tow. Geol.*, 24. (1954), 2-3., 1-405.
- KUHN, O. (1938): Die Fauna des Dogger der Frankenalb. (Mit Nachträgen zum übrigen Jura). *Novae Acta Leopold.* (N. F.), 6., 37., 125-170.
- KUNZ, B. W. L. von (1967): Eine Fauna aus dem oberen Dogger der niederösterreichischen Kalkvorpalen. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 71., 263-293.
- LAHUZEN, I. (1883): Fauna jurszkij obrazovanj Rjazanszkj gubernii. *Trudü Geol. Kom.*, 1., 1.
- MAKRIDIN, V. P. (1964): Brachiopodü jurszkij otlozsenij Russzkj platformü i nekotörükh priliezascsih k nej oblasztej. *Moszkva*, 3-339.
- MARTELLI, A. (1906): Brachiopodi del dogger Montenegro. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 25., 281-319.
- MARZLOFF, D., DARESTE DE LA CHAVANNE, J., MORET, L. (1936): Étude sur la faune du Bajocien supérieur du Mont d'Or Lyonnais (Ctret). *Trav. Lab. Géol., Fac. Sci., Lyon*, 28., 9., 56-147.
- MELÉNDEZ HEVIA, F., RAMÍREZ DEL POZO, J. (1972): El Jurásico de la Serranía de Cuenca. *Bol. Geol. Min.*, 83., 4., 313-342.
- MIHAJLOVIC, M. (1955): Nekoliko vrsta Rhynchonellinae-a iz jurskog krećnycacskog banka kod Szmokovca nedaleko od Kiszna (Boka Kotorszka). *Geol. An. Balk. Poluosztr.*, 23., 67-73.
- MOJSZJEV, A. (1934): Brachiopodü jurszkij otlozsenij Krüma i Kavkaza. *Trudü VGRO*, 203., 1-213.
- MOJSZJEV, A. SZ. (1944): Jurszkie brachiopodü Gisszarszkogo hebrta, Kugitanga, Balhan, Tuarküra i Mangiszlaka. *Ücs. Zapiszsk. LGU. (geol.-pocsv. nauk)*, 11., 38-66.
- MUIR-WOOD, H. M. (1935): Jurassic Brachiopoda. In: *The Mesozoic palaeontology of British Somaliland*. London, 75-147.
- MUIR-WOOD, H. M. (1937): The Mesozoic Brachiopoda of Attock district. *Palaeont. Indica*, N. S., 20., 6., 1-34.
- NEUMAYER, M., UHLIG, V. (1892): Über die von H. Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 59., 1-122.
- NOETTLING, F. (1895): The fauna of the Kelloways of Mazár Drik in Baluchistan and NW frontier of India. *Palaeont. Indica*, (16), 1., 1., 1-22.
- OPPEL, A. (1861): Ueber die Brachiopoden des unteren Lias. *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.*, 13., 4., 529-550.
- OPPEL, A. (1861): Ueber die weissen und rothen Kalke von Vils in Tyrol. *Jahresh. Verein. vaterl. Naturk. Württemb.*, 17., 129-169.
- OPPEL, A. (1863): Ueber das Vorkommen von jurassischen Posidonomyen-Gesteinen in den Alpen. *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.*, 15., 188-217.
- ORMÓS E. (1937): A bakonyi Kékhegy alsóliászkori brachiopoda faunája. *Közl. Debrecen. T. E. Ásv. Földt. Int.*, 9., 1-45.
- PARONA, C. F. (1880): Il calcare liassico di Gozzano e i suoi fossili. *Atti R. Accad. Lincei, Mem. Cl. Sci. Fis. Mat. Nat.*, 8., 187-216.
- PARONA, C. F. (1880): I fossili degli strati a *Posidonomya alpina* di Camproverere nei Sette Comuni. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, 23., 244-277.
- PARONA, C. F. (1884): Sopra alcuni fossili del Lias inferiore di Carenno, Nese ed Adrara nelle Prealpi bergamasche. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, 27., 356-367.
- PARONA, C. F. (1896): Nuove osservazioni sopra la fauna e l'età degli strati con *Posidonomya alpina* nei Sette Comuni. *Palaeontogr. Ital.*, 1., 1-42.
- PARONA, C. F., BONARELLI, G. (1897): Sur la faune du Callovien inférieur (Chanazien) de Savoie. *Mém. Acad. Sci. Savoie*, (4), 6., 1-35.
- PARONA, C. F., CANAVARI, E. M. (1880): Brachiopodi oolitici di alcune località dell'Italia settentrionale. *Atti Soc. tosc. Sci. nat.*, Mem., 5., 330-350.
- PETERHANS, E. (1926): Révision des brachiopodes liasiques du Grammont, des Tours d'Al, du Pissot et de Rossinière figurés dans l'ouvrage de M. H. Haas. *Mém. Soc. Vaud. Sci. Nat.*, 2., 353-384.
- PEVNÝ, J. (1964): Brachiopóda severnej časti Malých Karpát. *Geol. Práce, Zprávy*, 33., 157-172.
- PEVNÝ, J. (1969): Middle Jurassic brachiopods in the Klippen Belt of the central Váh valley. *Geol. Práce, Správy*, 50., 133-160.

- POINTINGER, D. (1959): I brachiopodi di M. Najarda nelle Prealpi Carniche (Lias-Dogger). Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Art., Cl. sci. mat. nat., 117., 77—109.
- POZZI, R. (1960): La fauna liassica dell'Alta Valtellina (Alpi Retiche). Riv. Ital. Pal., 64., 445—490.
- PREDA, I. (1967): Brachiopodele Jurassice de la Roşia (Munţii Pădurea Craiului). An. Univ. Bucureşti, Ser. ştiinţ., nat. geol. geogr., 16., 1., 47—71.
- PREDA, I. (1976): Contribuţii la cunoaşterea Liassicului şi Doggerului din Munţii Hăghimaş (Carpaţii Orientali). An. Muz. Ştiinţ. Nat. Piatra Neamţ (Geol. Geogr.), 3., 19—41.
- PROZOROVSKAJA, E. L. (1968): Jurskie brachiopodü Turkmenni. Leningrad, 1—194.
- QUENSTEDT, F. A. (1858): Der Jura. Tübingen, 1—842.
- QUENSTEDT, F. A. (1868—71): Petrefactenkunde Deutschlands. II. Brachiopoden. Leipzig, 1—748.
- RADOVANOVIĆ, S. (1888): Beiträge zur Geologie und Palaeontologie Ostserbiens. I. Die Liassablagerungen von Rgotina. Ann. géol. Pénnins. Balkan., 1., 1—106.
- RĂILEANU, G., JORDAN, M. (1964): Studiul brachiopodelor liassice din zona Svinîţa. Stud. Cerc. Geol. Geogr., Ser. geol., 9., 1., 3—24.
- RAMACCIONI, G. (1936): Il Lias medio di Monte Cucco nell'Appennino Centrale. Boll. Soc. Geol. Ital., 55., 169—190.
- RAU, K. (1905): Die Brachiopoden des mittleren Lias Schwabens mit Ausschluss der Spiriferinen. Geol. Pal. Abh., 10. (N. S. 6.), 5., 263—355.
- RENZ, C. (1932): Brachiopoden des südschweizerischen und westgriechischen Lias. Abh. Schweiz. Pal. Ges., 52., 1—62.
- ROCHE, P. (1939): Aalénien et Bajocien du Maconnais et de quelques régions voisines. Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, 35., Mém. 29., 1—355.
- ROTHPLETZ, A. (1886): Geologische-palaeontologische Monographie der Vilser-Alpen, mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik. Palaeontographica, 33., 1—180.
- ROUSSELLE, L. (1965): Rhynchonellidae, Terebratulidae et Zeilleriidae du Dogger Marocain (Moyen-Atlas septentrional, Hauts-Plateaux, Haut-Atlas). Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc., 187., 1—168.
- RUGGIERO, E. (1964): Fauna a Rhynchonellina delle „Carboniere“ (Abruzzo). Boll. Soc. Nat. Napoli, 73., 37—53.
- SACCHI VIALLI, G. (1964): Revisione della fauna di Saltrio. V. I Gasteropodi. I Cefalopodi Dibranchiati. I Brachiopodi. I Briozi. I Brachiopodi. Gli Echinodermi. I Vertebrati. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, 15., 1—23.
- SEIFERT, J. (1963): Die Brachiopoden des oberen Dogger der Schwäbischen Alb. Palaeontographica (A), 121., 4—6., 156—203.
- SIBLÍK, M. (1964): K nálezu liasových brachiopodu v horní časti Belanské doliny. Geol. Práce, Zprávy, 31., 157—181.
- SIBLÍK, M. (1965): Some new Liassic Brachiopods. Geol. Sborn., 16., 1., 73—82.
- SIBLÍK, M. (1966): Ramenonožci Kosteleckého Bradla. Geol. Práce, Zprávy, 38., 137—157.
- SIBLÍK, M. (1967): Tetrahynchoniinae a Cyclothyridinae slovenského domeru. Geol. Práce, Zprávy, 41., 11—25.
- SIBLÍK, M. (1968): Rhynchonellinae a Cirpinae (Brachiopoda) slovenského domeru. Geol. Práce, Správy, 46., 21—36.
- SIMIONESCU, I. (1899): Studii geologice şi paleontologice din Carpaţii Sudici. III. Fauna Calloviana din Valea Lupului (Rucar). Acad. Rom. Publ. fond. V. Adamachi, 3., 189—230.
- SUČIĆ-PROTIĆ, Z. (1969): Mesozoic Brachiopoda of Yugoslavia. Middle Liassic Brachiopoda of the Yugoslav Carpatho-Balkanids (1). Univ. Belgrade Monogr., 1., 1—214.
- SUČIĆ-PROTIĆ, Z. (1971): Mesozoic Brachiopoda of Yugoslavia. Middle Liassic Brachiopoda of the Yugoslav Carpatho-Balkanids (2). Univ. Belgrade Monogr., 5., 1—150.
- SZAJNOCHA, L. (1879): Die Brachiopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Krakau. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 41., 2., 197—240.
- TADDEI RUGGIERO, E. (1966): I brachiopodi aaleniani di Monte Zari (Sardegna sudoccidentale). Boll. Soc. Nat. Napoli, 75., 293—315.
- TRAUTH, F. (1909): Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. Beitr. Pal. Österr.—Ung., 22., 1—142.
- UHLIG, V. (1880): Über die liassischen Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno. Sitz.-ber. Akad. Wiss. Wien, 80. (1879), 1., 259—310.
- UHLIG, V. (1881): Ueber die Fauna des rothen Kellowaykalkes der penninischen Klippe Babierzówka bei Neumarkt in Westgalizien. Jb. k. k. geol. Reichsanst., 31., 381—422.
- VAOEC, M. (1886): Ueber die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio verbunden mit einer Studie über die obere Liassgrenze. Abh. k. k. geol. Reichsanst., 12., 3., 57—212.
- VADÁSZ E. (1935): A Mecsekhegység. Magy. Tájék Földt. Leírása, 1., 1—180.
- VIGH G. (1943): A Gerecshegység északnyugati részének földtani és öslenyitani viszonyai. Földt. Közl., 73., 301—359.
- VÖRÖS A. (1970): A kericséri (Bakony hg.) pliensbachii brachiopoda fauna vizsgálata. Ősl. Viták, 14., 61—76.
- WEIR, J. (1929): Jurassic fossils from Jubaland. East Africa, collected by V. G. Glenday. Monogr. Geol. Dept. Hunterian Mus. Glasgow Univ., 3., 1—63.
- ZITTEL, K. A. (1869): Geologische Beobachtungen aus den Central-Appenninen. Benecke's Geognost. Pal. Beitr., 2., 2., 91—177.

Lower and Middle Jurassic brachiopod provinces in the Western Tethys

Attila Vörös

Species-composition of 19 Sinemurian, 30 Pliensbachian, 14 Aalenian, 18 Bajocian and 17 Callovian brachiopod faunae from different points of Europe, Africa and SW-Asia are compared by numerical methods (calculating JACCARD and SIMPSON coefficients and using the graphic method developed by the author). A „European”, a „Mediterranean” and an „Ethiopian” province (outlined earlier by AGER 1967) can be clearly distinguished (Figs 1—10.). The provinces (as faunistic units) show remarkable changes in time (Table I.). From the Sinemurian to the Pliensbachian both the European and Mediterranean provinces became enriched in species. After an Aalenian minimum, the species number of the European province reaches a high value again, while in the Mediterranean the decrease of species number continues drastically during the Bajocian and Callovian. It is

almost sure that the turning point was in the Toarcian when (probably by the opening of the Central Atlantic) significant paleogeographic changes have taken place in the whole Western Tethys. The brachiopod fauna of the European province „recovered” from this crisis by the Bajocian but, at the same time, further decline can be registered in the Mediterranean province. Figure 11. shows that the similarity between the European and the Mediterranean provinces was the highest in the Pliensbachian and in the Callovian while the minimum similarity (i. e. maximum provinciality) occurred during the Aalenian and Bajocian. The European—Ethiopian similarity (in the Callovian) is rather low. The strong endemism of the Ethiopian province is shown by the lack of any connection with the Mediterranean province (i. e. they have no species in common with one another).

After discussing different views about the causes of provinciality the author came to the conclusion that the European—Ethiopian provinciality was controlled by continuously changing environmental factors (along an almost continuous shelf region) while the European—Mediterranean provinciality was caused by wide deep-sea or oceanic barriers.

Figs 12., 13. and 14. show — very roughly — a possible paleogeographic model for the development of the Western Tethyan Jurassic brachiopod provinces. The shape and position of the microcontinent (submarine swell or plateau) lying in the Tethys are chosen arbitrarily but it must embrace at least the following fragments: Periadriatic region, Austroalpine units, northern part of the intra-Carpathian region, Rif-Betic region, and some other fragments and blocks along the Atlas and the Pontian-Crimea-Caucasian mountain ranges. (The Anatolian and Iranian microcontinents were not taken into account.) The symbols showing the composition (character) of the brachiopod faunas are on their original places — according to the plate tectonic rearrangement. Because of tectonic and other difficulties in the interpretation, some faunas do not appear in the paleogeographic maps (faunae of the Saharian Atlas and Anatolia, one fauna from the Caucasus and four from the Carpathians). Sinemurian and Pliensbachian data are represented in Fig. 12. The European faunas align on the area of the European epicontinental sea, some of them (lying close to the shelf-edge) show Mediterranean influence. On the northern end of the Mediterranean microcontinent, the Sinemurian faunae of Calabria and NE-Sicily are of strongly European character. From the Gondwana shelf, Lower Jurassic brachiopod data are extremely scanty. Fig. 13. shows the Aalenian + Bajocian palaeogeography and brachiopod distribution. The Central Atlantic ocean is in opening phase dividing the once continuous European and African shelves. In this picture the Moroccan and Oran mesetas (forming the central masses of the Atlas Mts.) remain attached to the European shelf (on the basis of their brachiopod faunas). The European province shows only very slight Mediterranean influence and vice versa. In the epicontinental sea overflowing some part of Gondwana many endemic „Ethiopian” elements appear accompanied by European species. In the Callovian (Fig. 14.) the Central Atlantic widened further and epicontinental seas conquered enormous areas in Eurasia and in Gondwana as well. On the Mediterranean microcontinent, environment became apparently less favourable for benthic life: rich brachiopod faunae are known only from the Alps and Carpathians. Large part of the European province is rather uniform but some faunae along the shelf-edges (Crimea, Villány, Provence) show very strong Mediterranean influence. This is thought to have been caused first of all by accelerated oceanic current activity (facilitating dispersal) but as a further contributing factor, the progressively pelagic environment on the European shelf can be considered as well. The Gondwana shelf and epicontinental seas from Tunisia to India are characterized by the Ethiopian province which was connected with the European one by migration of a few forms. Connection between the Ethiopian and Mediterranean provinces can not be registered.

During the Jurassic three brachiopod provinces developed in the western Tethyan region. Their separation and individualization were brought about by the increasing epicontinental seas giving more possibility to geographic speciation, and by the isolation caused by widening oceanic barriers. This diversification coincided with the last flourishing period of the phylum Brachiopoda coming to an end in the Cretaceous by the closure of the Tethys.

A Bakony és környéke eocén ősföldrajzának vázlata*

Dr. Dudich Endre** és Dr. Kopek Gábor***

(12 ábrával)

Összefoglalás: A bakonyi eocén üledékciklus hasonló a középső- és felsőkréta ciklushoz. A krétavégi kiemelkedéstől az eocénvégi kiemelkedésig kísérik végig a szerzők a szárazföldi keret, a feküfelszín-mozgások, a tengerelönyomulások és visszahúzódások, valamint a vulkánosság megnyilvánulásának alakulását, négy területegységre (Dél nyugati, Magas- vagy Északnyugati, Északkeleti és Délkeleti-Bakony) bontva a területet. A négy területrész üledékképződését rajzos formában is jellemzik, és nyolc ősföldrajzi térképvázlaton mutatják be az egymásutáni ősföldrajzi helyzeteket.

1. Földtörténeti helyzet

A Bakony és a Vértes területén a mezoalpin fejlődési szakasz három nagy ciklusa, a középsőkréta, a felsőkréta és az eocén igen nagy hasonlóságot mutat.

Mindhárom ciklus kiemelkedést és karsztosodást követő bauxit-, bauxitos agyag- vagy/és tarka agyag-felhalmozódással kezdődik. Ezt édesvízi-lápi-felsősvízi, többé-kevésbé barnakőszenes, vagy legalábbis szervesanyag-dús üledékek lerakódása követi. Ez után következik be a tenger ingressiója (az ősdomborzattól függően). Partközeli, részben zátonymészke jellegetű üledékképződés után nyíltvízi, neritikus üledékek lerakódásával teljesedik ki a ciklus. A regressziós szárny esonka.

Mind a júra–alsókréta, mind pedig az oligocén fejlődés menet lényegesen eltér ettől.

2. A szárazföldi keret

Az eocén kort közvetlenül megelőzően (a paleocénben) a mai Bakony és Vértes hegység területe, északi és déli előterével együtt, egységes szárazulat volt. Ezt az eocén tengerből, majd tengerszoros beiktatódása osztotta ketté („Balatoni” vagy „Pelsői” és „Kisalföldi” szárazulatra).

A szárazulat középső pásztyája mezozoos (főként triász) karbonátos, kisebb részben pélites üledékes kőzetekből állt. Ezt kétoldalról paleozoos törmelékes üledékes és (anchi)metamorf képződmények szegélyezték, délen savanyú (granitoid), északon inkább intermedier és bázisos intruzív képződményekkel (diabáz stb.) együtt.

Szerkezetileg a terület erősen tagolt volt: törésekkel határolt, differenciált rögmozgásokra képes tömbökből állt.

* Előadva a MFT Általános Földtani és Őslénytani-Rétegtani Szakosztályának Ősföldrajzi Ankétján, 1973 november 9-én.

** Budapest V. Károlyi M. 14/B

*** Budapest V. Havas u. 2

A középső pászta volt térszínileg alacsonyabb, „heglábi felszín” (piedmont) helyzetben. A két szélső pászta viszonylag kiemelt, tönkösödő fennsík-helyzetben volt. Ez azonban nem jelent sem nagy tengerszint feletti magasságot, sem jelentős függőleges tagoltságot; legfeljebb néhány száz méterrel emelkedett az akkor még távoli tenger szintje fölé.

A nedves és száraz évszak váltakozásával jellemzett szubtrópusi éghajlat alatt (legfőleg 23—24, de lehet, hogy csak 20—22 °C évi középhőmérséklet) a tönkfelszínen laterites talaj fejlődött ki. Ezen, a vízviszonyoktól és a domborzattól függően, jórészt lomberdős, alárendelten szavanna jellegű növényzet élt.

A tektonikailag nyugodt időközökben, a nem nagyon kiemelt területrészekben, különösen kellő vízátmosás (drainage) esetén, a vegyi mállás uralkodott. Az erőteljes emelkedési időszakokban és területrészekben viszont előtérbe került a mechanikai lepusztulás, az erózió.

Ennek megfelelően a lepusztulás jellege és mértéke területileg és időben egyaránt igen különböző volt. A két szélső pászta viszonylagos megemelkedései idején megnőtt a reliefenergia, s ennek következtében erőteljesebbé vált az erózió.

A lepusztuló kőzetek anyagát az évszaktól függően változó energiájú felszíni vizek öblítették le (areálisan) és szállították (inkább már lineárisan), részben (kolloid) oldat, zagy és ritkábban, alárendeltebben görgetett hordalék formájában, a középső, mélyebb helyzetű pászta területére.

Így egyes mezozoos hegyrögök lábánál heglábi, osztályozatlan, gravitációs durvatörmelék (fanglomerátum) is halmozódott fel.

A szállítási távolság legfeljebb néhányszor tíz kilométer lehetett. Valószínű azonban, hogy nagyobb távolságú elemvándorlás is történt, oldott állapotban, a kőzeteken átszivárgó vizekben, a vizek fiziko-kémiai és mikrobiológiai viszonyaitól függően.

3. A feküfelszín mozgásai

A krétavégi, a larámi hegységképződési fázis megnyilvánulásának tekinthető kiemelkedést követő „infraoeén” (lényegében paleoeén), *viszonylag igen hosszú* lepusztulási időszakra a két szélső sáv laterites mállása, a mállástermékeknek a köztes, karbonátos aljzatú sávra való szállítódása, és helyileg nagyon változó mértékű és szemnagyságú dolomittörmelék-képződés jellemző.

A mezozoos karbonátos kőzetek (tovább)karsztosodása nem lehetett nagyon erőteljes. Ugyanis térszínileg alacsony helyzetben voltak, a karsztvíz nyugalmi szintje a felszín közelében lehetett. Így a karsztosodás inkább csak módosította, „gömbölyítette” a tektonikai mozgások létrehozta alakzatokat, törésszerű árkokat, féloldalas süllyedékeket.

Ezekben a karsztos-tektonikus esapdákban egy déli és egy északi sávban halmozódtak fel az elsősorban laterites mállástermékek. Ehhez helyileg igen változó mértékben járultak hozzá a karbonátos kőzetek mállástermékei. (Jura és kréta márgák és agyagos mészkövek, agyagközbetelepülések, triász piroklasztikumok stb.).

A csak kis részben bauxitos, jórészt vasas kaolinites agyag-üledékekkel „kibélelt” mélyedések és környezetük esőkentették a vízmozgás lehetőségét. Így több sávban elmosarasodás jött létre. Ez sekély, majd mélylápi „szemiterresztrikus” növényzet elburjánzását segítette elő.

Az eocén tengerelőnyomulás szerkezetileg és domborzatilag erősen tagolt területet ért. Ennek megfelelően az eocén tenger partvonala öblökkel, félszigetekkel erősen tagolt volt. Nipa-pálmás mangrove-delták, eltolódott sótaralmú lagunák, zátony-sorok tovább tarkítják ezt a részleteiben nehezen rekonstruálható képet.

Az eocén üledékképződés alatt háromféle szerkezeti mozgás ismerhető fel.

a) Regionális, epirogenetikus mozgások: lassú süllyedés, majd viszonylag gyors kiemelkedés. Voltaképpen egyetlen nagy ciklus, a felsőcuisitól a felsőpriabonaiig.

b) Billenő mozgás egy ÉNy—DK irányú tengely (kb. a Pápa—Veszprémi nagyszerkezeti vonal) mentén. Ez a Délnyugati és az Északkeleti-Bakony „medencéjének” (ősföldrajzilag: tengeröblének) részben ellentétes emelkedését-süllyedését eredményezte, emeleten (korszakon) belüli méretben.

c) Helyi rögzmozgások („differenciális blokktektonika”), az üledékkifejlődések és vastagságok alakulását jellegzetesen „féloldalasan” befolyásoló módon. Különösen jellemzően nyomozható ez a Magas-Bakonyban, de másutt is kielemezhető.

4. A tengeri ősföldrajzi kapcsolatok

A Bakony—vértesi eocén a mozgékony szárazulati párkány (mobilis self) fácies-jellemzőit mutatja. Az ősmaradványok a mediterrán őseletföldrajzi tartományba tartoznak. A hegység szerkezeti főcsapásirányok NyDNY—KÉK irányúak.

Mindez összhangban áll az észak-olaszországi eocén tengerrel való kapcsolattal. (Ez a MÉSZÁROS—DUDICH-féle belső epikontinentális, IV. övezet.)

A tenger Isztrián és Dél-Ausztrián (Guttaring vidéke) nyomulhatott elő a Zalai-medencén át a mai Bakony felé.

A jelenleg ismert adatok szerint legkorábban az alsóeocén vége felé, a felsőcuisi emeletben érte el a tárgyalt terület délnyugati részét.

Egyes paleocén mikrofossziliák (áthalmazott helyzetben), amelyek felsőkréta alakokkal együtt fordulnak elő, azt sugallják, hogy a felsőkréta ciklus még átnyúlt a paleocén elejére is, e képződmények azonban a tárgyalt területen teljes egészükben lepusztultak.

A Pusztavám—tatabányai területet csak a középsőeocénben érte el a tenger. A középsőeocén felső részében létesült kapcsolat a Kárpátok tengerével, a Dorog—Šturovo stb. medencesoron át („belsőkárpáti paleogén”). Nem látjuk bizonyítottan a tengeri alsóeocén képződmények jelenlétét a Dunántúli-középhegység északkeleti részén.

5. Az üledékképződés és az üledéksor jellegei

A bakonyi eocén tengeri üledéksor nem teljes: alul hiányos, fölül csonka. Az alsóeocén alsó részének hiánya biztosan elsődleges. A felsőeocén felső részéé viszont valószínűleg másodlagos, lepusztulás következménye.

„Félemlatenként” egy, összesen négy transzgressziós hullám ismerhető fel: felsőcuisi, alsólutéciai, felsőlutéciai, alsőpriabonai.

A tengerelőntés a felsőlutéciaiban vált a legáltalánosabbá. Ennek megfelelően az üledékképződés is ebben a korszakban volt viszonylag a legeggyveretűbb.

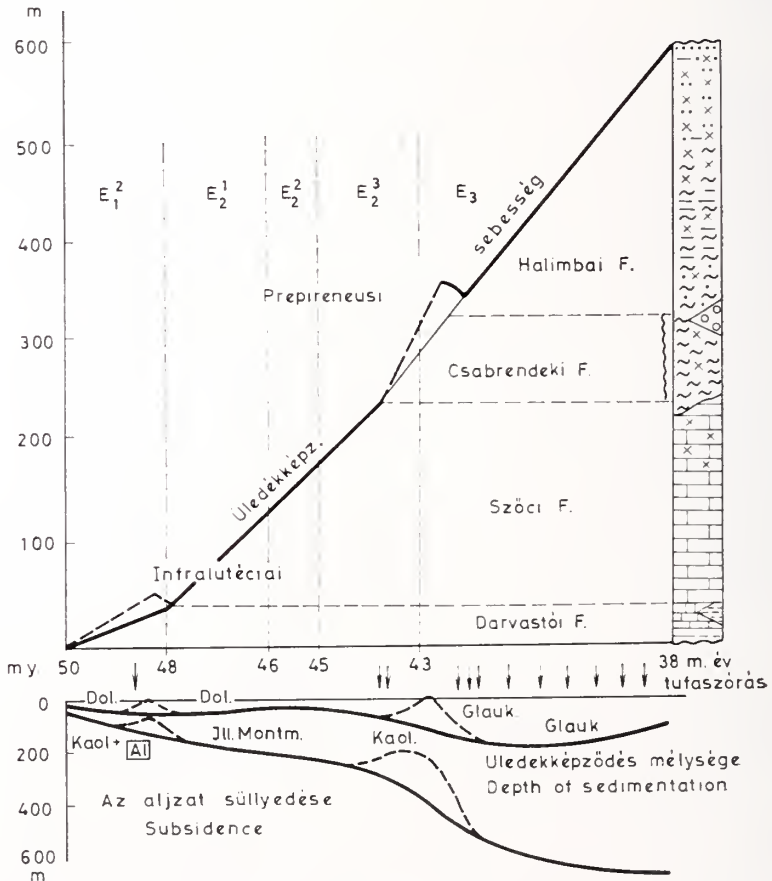
Az egyes részterületen az üledékképződés jellegzetes különbségeket mutat.

A területet mintegy két billenési tengely osztotta négyfelé. Az eltérések mellett a Délnyugati és a Délkeleti-Bakony, továbbá a Magas-Bakony és az Északkeleti-Bakony—Északnyugati-Vértes jelentős hasonlóságokat is mutat. Ez arra vezethető vissza, hogy az előbbi kettő a Balatoni (pelsői), az utóbbi kettő pedig a Kisalföldi szárazulat mentén terült el.

5.1. A Délnyugati-Bakony

A (részben kétszeri) édesvízi-félsósvízi-lagunás (helyileg[mocsári, vagy ellenkezőleg túlsóbepárolgásos) környezetet hamar és véglegesen sekélytengeri üledékképződés váltotta föl. Erre littorális és szublittorális, karbonátos-biogén, foltzátányos (nagyforaminiferás) képződmények jellemzőek (1. ábra).

A több helyütt észlelt „infralutéciai” diszkordancia-jelenségek az alsó-középsőeocén határon csak helyi rög-megemelkedésekre, sziget-képződésekre, részben pedig vízalatti üledékelmosásra vezethetők vissza. Különben az üledékképződés folyamatosan vezet át a középsőeocénbe.



1. ábra. A Délnyugati-Bakony szedimentogramja
Fig. 1. Sedimentogram of the Southwestern Bakony Mountains

A felsőlutéciai közepétől kezdve az üledékképződés már nem tudott lépést tartani a fokozódó süllyedéssel. Így a medence mélyült, a part távolodott. Az üledékképződés kevésbé karbonátos, inkább pélites (márgás), részben glaukonitos jellegűvé vált. A törmelékanyag jelentős része a déli (Balatoni) szárazulatról érkezetett, bár egyes exotikus kavicsok eredete kérdéses.

Vulkáni szórt anyag első bizonytalan nyomai az alsóeocén—középsőeocén határ táján jelentkeznek. Igazi tufitos üledékek azonban csak a felsőlutéciai-ban és a felsőeocénben képződtek.

A Délnyugati-Bakony összesített eocén üledéksorának legnagyobb vastagsága meghaladja az 580 m-t (Lásd az 1969-es Eocén Kollokvium szelvényeit, KOPEK—DUDICH—KECSKEMÉTI 1971).

A felsőeocén medence déli pereme nem ismert. Nem tudjuk, hogy a „Keszthely—Veszprémi” vagy „Pelsői” hátság milyen mértékben került tenger alá a felsőeocénben, és jött-e létre közvetlen tengeri összeköttetés a Balatontól délre húzódott tengerággal e területen át.

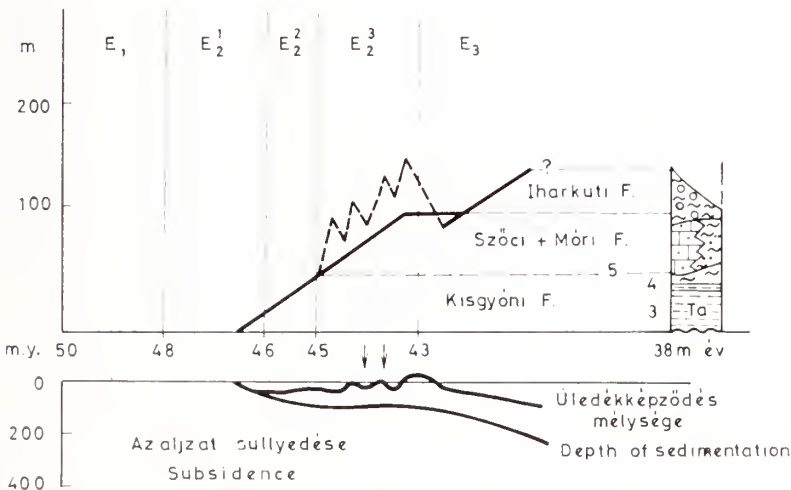
Az üledékképződés sebessége (12 millió évre számolva) 48 mm/ezren év. Ez természetesen nem volt egyenletes. Látszólag eleinte kisebb, majd nagyobb lehetett. („Látszólag”, mert a nem-tengeri és partközeli kifejlődésekben sok a visszaoldódás, üledékelmosás stb., ami a ténylegesnél kisebb üledékképződési sebesség látszatát hozza létre.)

5.2. A Magas-Bakony

A terület ékszerűen illeszkedik be a Veszprém—Pápai és Róde—Eplényi törésvonal közé.

Erre a területegységre a túlnyomórészt törmelékes-karbonátos üledékképződés jellemző, igen sajátos nyomelemdúsulásokkal (Cr, Mn) (2. ábra).

E részterület sokáig félszigetek, majd szigetcsoport formájában ékelődött be a délnyugati és az északnyugati medence-öblök közé (KOPEK G. „bakony-



2. ábra. A Magas-Bakony szedimentogramja
Fig. 2. Sedimentogram of the High Bakony Mountains

bél—pénzesgyőri”, kőrishegyi” gátja.) Törmelékanyagát az északi (Kisalföldi) szárazulat részben bázisos magmás kőzetei, maguk a (fél)szigetek, és a Bakonyközépi mezozoós rögök (Mn-értelepek!) együttesen szolgáltatták.

E terület rész peremét a középsőeocén elején, a *Nummulites laevigatus*-os szintben érte el a tenger. De még a *Nummulites perforatus*-os tenger is csak „szigettenger” volt. A középsőeocén végén pedig a terület rész kiemelkedett és a priabonai tenger csak egyes rögeit öntötte el, részben az iharkúti formáció durva abrázios durvatörmelékét és tarka lagunaüledékeit rakva le.

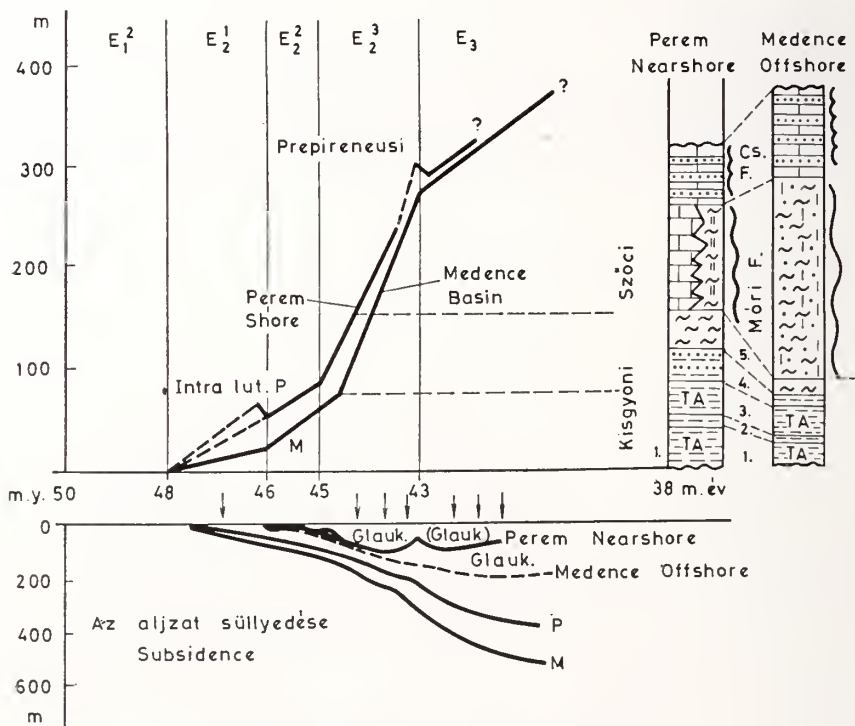
Vulkáni tufaanyag szeszélyes, részben áthalmozott módon található.

Az összesített eocén üledéksor vastagsága alig 100 m. Az üledékképződési ráta igen változó volt, helyenként átmenetileg negatív is (lepusztulás). Ezért üledékképződési átlagsebesség számításának nincs értelme.

5.3. Az Északkeleti-Bakony és a Móri-medence

A szerkezetileg kialakított (tektonikailag preformált) sávos süllyedékekben az alsólutéciai és a felsőlutéciai elején is viszonylag tartós lápi környezet alakulhatott ki. Az anyagszállítás kétoldalú volt, az északi (Kisalföldi) szárazulatról és a Bakony-vértesi mezozoikumról.

Északkelet felé lényegében ezzel azonos volt az ősföldrajzi helyzet egészen a Váli nagyszerkezeti vonalig. Itt azonban részletesebben csak az északkelet-bakonyi területre szel foglalkozunk.



3. ábra. Az Északkeleti-Bakony szedimentogramja
Fig. 3. Sedimentogram of the Northeastern Bakony Mountains

A partszegély közelében karbonátos-biogén, a parttól távolabb pélites-karbonátos üledékképződés folyt. A középső-felsőeocén fordulóján a partszegélyen durvább törmelékanyag is jelentkezik. Ekkor már, és később is, algamezők és (tufás) homokrétegek váltakozása igen jellegzetes a parttól kissé távolabb.

Vulkáni szórt anyag már az első lápokba, mocsarakba is hullott, mennyisége azonban csak a felsőlutéciaiban vált jelentőssé.

A teljes eocén üledéksor vastagsága a peremi részen kb. 300, a medencében csaknem 400 m. Ez 8 millió évre számolva 38, illetve 50 mm/ezer év. Vagyis a medencében azonos idő alatt jóval több üledék halmozódott fel, mint a partközéleben. Ez a különbség azonban feltehetően részben látszólagos, nehezen felismerhető litorális hézagok, üledékeltomosások következménye.

Összehasonlító adatként megemlítjük, hogy a mai Földközi tengerben a mésziszap ülepedési sebessége 100 mm/ezer év (rétegtömörülés nélkül).

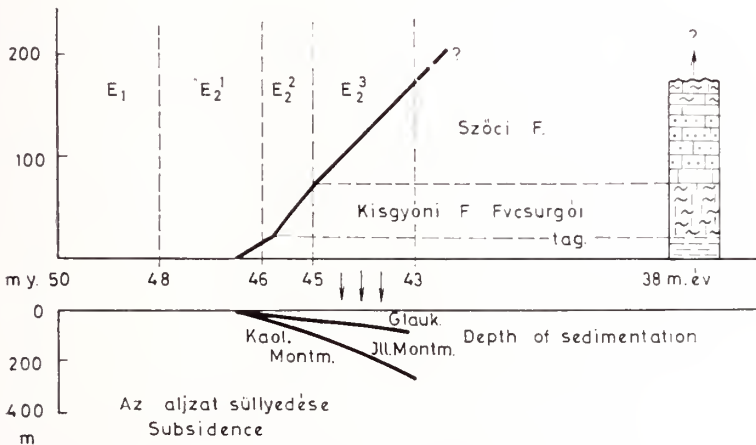
5.4. A Délkeleti övezet (Márkó–Iszkaszentgyörgy–Gánt–Vérteskozma–Várgesztes)

Ezen a területen később köszöntött be és tovább tartott az édesvízi-félsós-vízi üledékképződési szakasz. Leginkább a nyitott lagunafacies jellemző, enyhe láposodással. Ezt partszegélyi-sekélytengeri, szeszélyesen változó mértékben törmelékes, biogén-karbonátos üledékképződés váltotta fel, vízszint alatti kiemelt padokkal, de igazi foltzátony-képződés nélkül.

A glaukonitoidosítás itt is a felsőlutéciaiban megjelenő vulkáni szórt anyagokhoz kapcsolódik.

Az összesített eocén üledéksor vastagsága alig 180 m. Ez 3,5 millió évre számolva 51 mm/ezer év átlagos üledékképződési sebességnek felel meg.

A szemnagyság és a karbonátosság szerint többféle periódusú ciklusos üledékképződés állapítható meg, elsősorban az Északkeleti-Bakonyban. Átlagban 100, 50, 25, helyenként még 12 és 6 m-es ciklusok is valószínűsíthetők, ezek pontosabb feldolgozása folyamatban van.



4. ábra. A Délkeleti-Bakony szedimentogramja
Fig. 4. Sedimentogram of the Southeastern Bakony Mountains

6. Tenger-visszahúzódasok

A „fél-emeletek” végén, a süllyedés lassúbbodása folytán, részleges feltöltődés vagy/és tengerivisszahúzódas következett be. Valószínű, hogy a környező szárazulat viszonylagosan megemelkedett.

A Délnyugati-Bakonyban a szöci formáció képződését megelőzőleg részleges „infralutéciai” helyi üledékhézag, illetve kiédesedés mutatkozik.

Az alsó és felsőlutéciai közötti „intralutéciai” denudáció a Délnyugati-Bakonyra nem terjedt ki. Ott a középsőlutéciaiban végig folyamatos volt a tengeri üledékképződés. Az Északnyugati-(Magas) Bakonyban törmelékanyag-maximum jelentkezik, az Északkeleti-Bakonyban és a Vértes északnyugati előterében pedig változóan mélyre hatoló lepusztulás történik.

A középső-felsőeocén közötti „prepireneusi” (illír) kiemelkedés az Északnyugati-Bakonyban jellegzetes. A Délnyugati- és az Északkeleti-Bakonyban csak a partszegélyi részeken jutott érvényre.

Az eocénvégi (pireneusi, infraoligoecén) kiemelkedés a tenger teljes visszahúzódasát eredményezte.

A felsorolt megemelkedési szakaszok a part reliefenergiájának megnövekedésével, a partvidék lepusztulásának fokozódásával jártak.

Hogyan nyilvánult meg mindez az üledékképződésben?

Az infraeocén (paleocén), igen hosszú lepusztulás vasas, alumínium-dús, kaolinites laterit-mállástermékeinek vízi szállítás útján a karbonátos mezozoós térszín mélyedéseiben való felhalmozódását, néhol dolomittörmelékkel való lefedődését eredményezte. Ez a Déli-Bakonyban biztos, de föltehető a többi területéről is, ahol (tengeri közbetelepülés hiányában) nem választhatók szét ezek az üledékek az infralutéciai, sőt a délkeleti sávban még az intralutéciai lepusztulás termékeitől sem.

Ezzel az erősen kaolinites agyagüledékek képződése befejeződött. A tengeri képződményekre illit, majd illit-montmorillonit, végül inkább montmorillonit túlsúly jellemző. A montmorillonit jórészt vulkáni szórt anyag bomlásából származtatható.

A prepireneusi—balkáni (illír) lepusztulás északnyugaton és északkeleten csak partszegélyi durvatörmelékes képződményeket eredményezett. Ekkorra a laterites platómaradványok már gyökerükig (az anyakőzetig) lepusztulhattak. A lepusztulás északnyugaton (a Magas-Bakony környékén) volt a legmélyrehatóbb. Valószínűleg bauxittelepek is pusztulhattak le: átmenetileg ismét több a kaolinit, megnő a vas- és titántartalom.

Az eocénvégi ill. infraoligoecén lepusztulás nagy területen eltávolította a felsőeocén üledékeket, és részben megakadályozta a felsőeocén tengerpart vonalának rekonstruálását. (Érdekes, hogy sok helyütt vízszintes értelemben nincs nagy változás.)

7. Vulkánosság

A terület nyugati és keleti fele e tekintetben más-más képet mutat.

A tufaanyag délnyugaton már a darvastói formáció mészkövében megjelenik, bár még bizonytalan nyomok formájában. Keleten a kisgyóni formáció alsó tarkaagyagjában tűnik föl eszősör.

Eszerint a vulkáni törmelékszórás délnyugaton jóval, északkeleten kissé korábban kezdődött (ti. az alsőeocén végén illetve a középsőeocén elején),

mint korábban gondoltuk. A két területen a tufaanyag vegyi és ásványos összetétele elég jelentősen eltérő. Délnyugaton dacitos és több benne a vulkáni üveg; sötét szilikátként az amfiból uralkodik. Keleten andezites, változva amfibólos-biotitos, a biotit részarányának fölfelé növekvő tendenciájával.

Általában kevésbé tufások a Bakony középső részének üledékei, de egyesekben a kétféle tufa mintegy együttesen jelentkeznek.

BONDOR L.-val egyetértve egy délnyugati és egy keleti kitörési központra következtetünk (Zalai-medence és Velencei-hegység).

A sokszor ismétlődő szórásos vulkáni működés a felsőeocénben már jelentős anyagmennyiséget eredményezett; ekkor érte el csúcspontját.

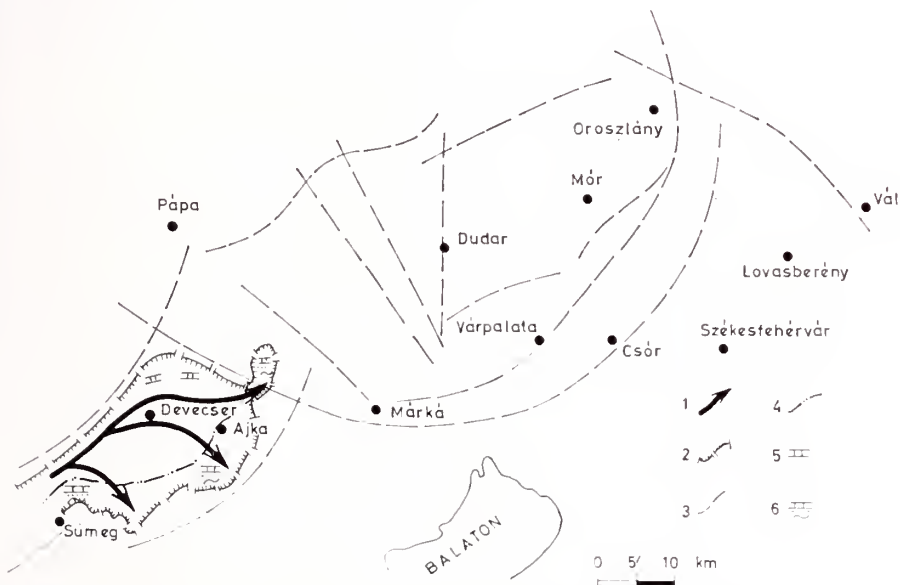
A piroklasztikumok jelenléte a Bakony eocén tengerében a glaukonitosodásnak szükséges, de nem elégséges feltétele volt. Főleg a biotit alakult át glaukonittá.

Összefoglalás

Felsőpaleocén—alsóeocén alja ($P_c^2 - E_1^1$): szárazföldi lepusztulás, bauxit és laterit fel és áthalmozása szerkezetileg tagolt, karsztos domborzaton.

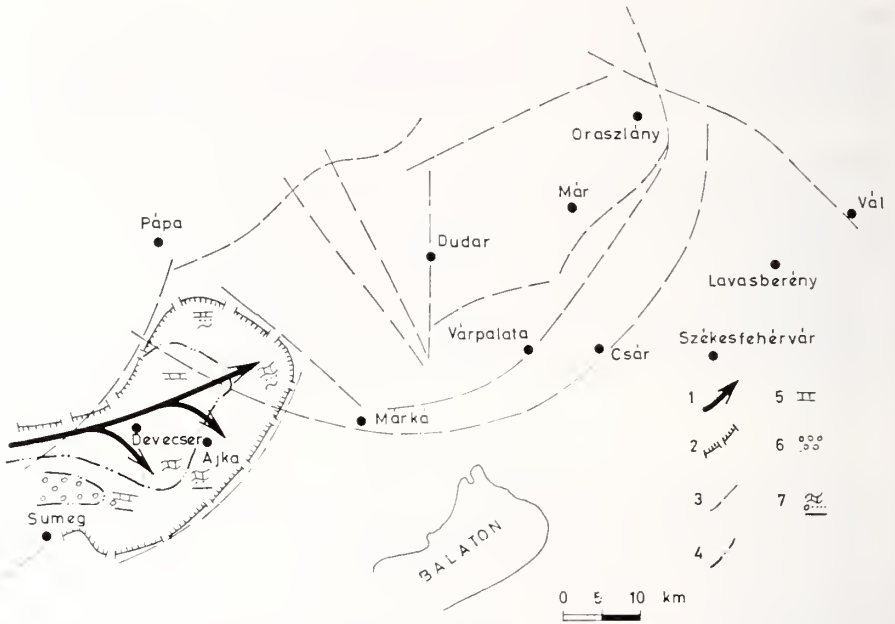
Alsóeocén felső része (E_1^2): délnyugat felől benyomul a „mediterrán” tenger. Lagunák, kevés törmelék (kis relief-energia). Devecser—Városlőd vonalában normális sósvízi tengeri üledékek. Az első bizonytalan tufa-nyomok.

Alsó- és középsőeocén határa (E_1/E_2): aljzat-ingadozás a peremen, helyi diszkordanciák a délnyugati területrészen.



5. ábra. A Bakony—Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép vázlata. Az alsóeocén felső része (E_1^2). J e l m a g y a r á z a t : 1. A tengerelőnyomulás iránya, 2. Valószínű partvonal, 3. Szerkezeti vonal, 4. Fácies-határ, 5. Tengeri képződmények (mészkö), 6. Partszegélyi, oszcillációs, jórészt felsósósvízi képződmények (szenesagyag, homokkő, mészkö)

Fig. 5. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Late Early Eocene (E_1^2). L e g e n d : 1. Direction of transgression, 2. Probable shoreline, 3. Structural line, 4. Facies boundary, 5. Marine sediments (limestone) 6. Littoral, oscillatory, mainly brackish-water sediments (lignitic clay, sandstone, limestone)



6. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ösföldrajzi térkép-vázlata. A középsőeocén eleje (E_2^{1a}), a *Nummulites laevigatus*-os szint alsó része. 1. J e l m a g y a r á t : A tengerelőnyomulás iránya, 2. Valószínű partvonal, 3. Szerkezeti vonal, 4. Fácies-határ, 5. Tengeri képződmények (mészkö), 6. Partszegélyi konglomerátum, 7. Partsi oszcillációs, jórészt fél-sós vízi képződmények (szenesagyag, homokkő, mészkö)

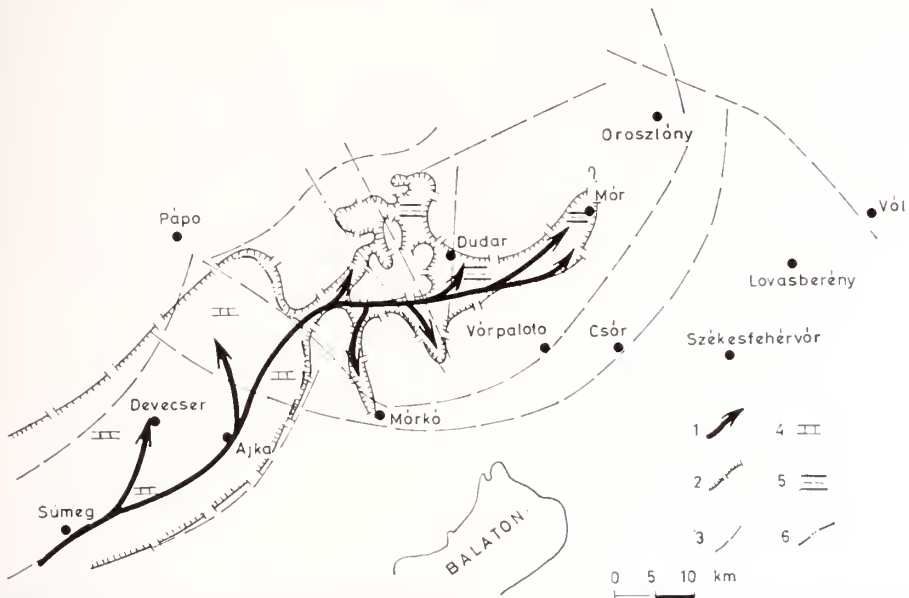
Fig. 6. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Earliest Middle Eocene (E_2^{1a}), Lower part of the *Nummulites laevigatus* horizon. Legend: 1. Direction of transgression, 2. Probable shoreline, 3. Structural line 4. Facies boundary, 5. Marine sediments (limestone), 6. Littoral conglomerate, 7. Littoral oscillatory, mainly brackish water sediments (lignitic clay, sandstone, limestone)

Középsőeocén eleje (E_2^1): *Nummulites laevigatus*-os transzgresszió, először csak a Délnyugati-Bakonyban (részben exotikus kavics is). Később a szorosokon át az Északkeleti-Bakonyban is. Mangrove, alsó barnakőszenes összetétel, *Nummulites deshayesi*-s, *N. sismondai*-s (részleges) fedővel. Első tengeri kapcsolat Tatabányá felé.

Középsőeocén középső tagja (E_2^2): (*Assilina spira*-s szint): Délnyugaton folytatódik a sekélytengeri üledékképződés. A magas-bakonyi szigettengerre az oszcillációs üledékképződés jellemző. Északkeleten kiemelkedés, intralutéciai denudáció Balinka, Bakonycsérnye, Dudar stb. környékén, majd kezdődő láposodás. Paralikus medencealakulás (felső barnakőszenes rétegcsoport).

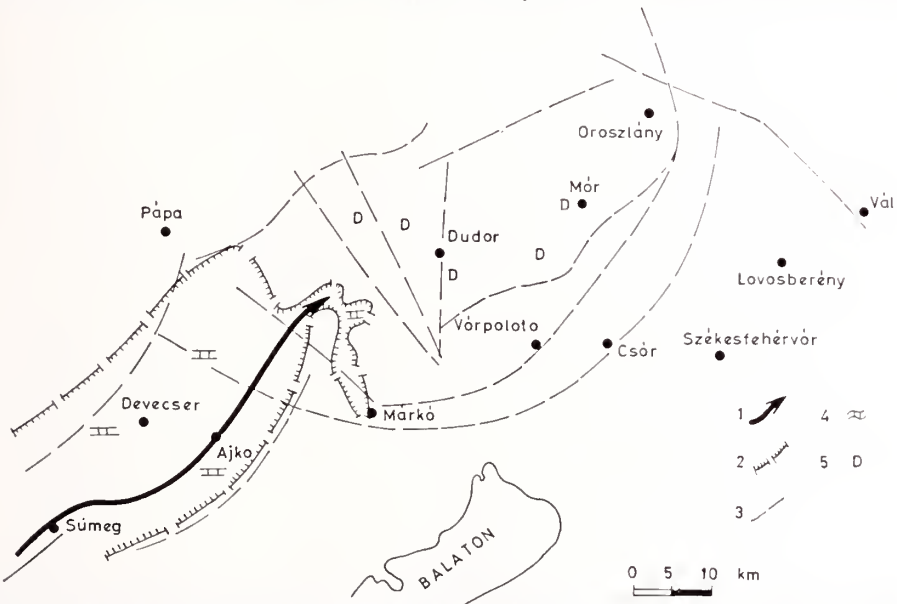
Középső eocén felső része (E_2^3): *Nummulites perforatus*-os transzgresszió. Kapcsolat a középhegység északkeleti területeivel és tovább északkelet felé, valamint a Balatontól délre kialakult tengerággal. Délnyugaton a mészkö egyre glaukonitosebb, északnyugaton újra tengerszorosok képződnek; helyi és exotikus törmelékfelhalmozódás. Mélyülés északkeleten; a Velencei-hegység felől fokozódó tufa-anyag szolgáltatás. Délkeleten kis süllyedékek láncolata alakul ki, endemikus faunákkal, kissé szenes fedőképződményekkel; felfelé viszonylag sok a klasztikum és piroklasztikum.

Középső- és felsőeocén határa (E_2/E_3): prepireneusi — balkáni (illír) mozgások. Kiemelkedés a Magas-Bakonyban és a medenceperemeken, egyébként csak fácies-változások.



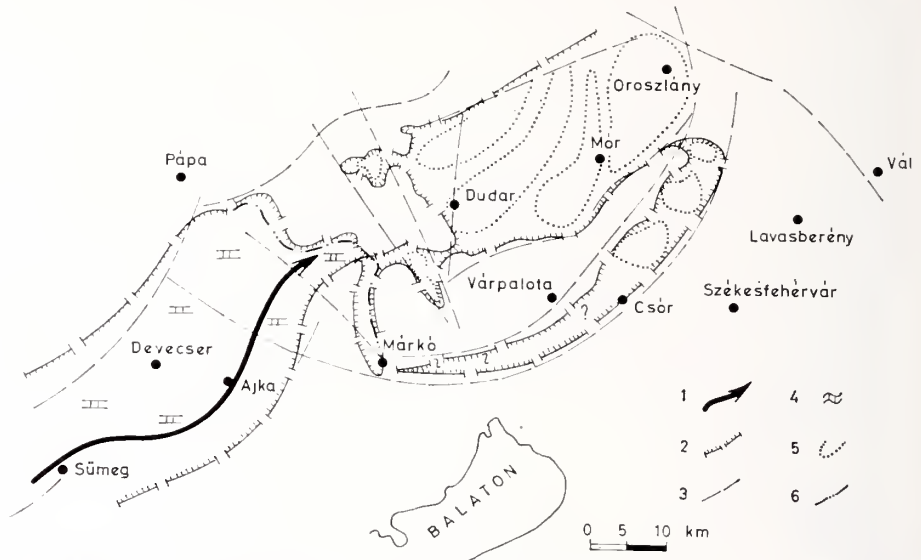
7. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép-vázlata. A középsőeocén¹ elejének folytatása (E₂^{1b}), a *Nummulites laevigatus*-os szint felső része. J e l m a g y a r á z a t : 1. A tengerelőnyomulás iránya, 2. Valószínű partvonal, 3. Szerkezeti vonal, 4. Tengeri képződmények (mészkö), 5. Paralikus és laguna-képződmények (kőszéntelepek, agyag, agyagmárga, fekvő-konglomerátum), 6. Fácieshatár

Fig. 7. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene, Early Middle Eocene (E₂^{1b}), Upper part of the *Nummulites laevigatus* Horizon. L e g e n d : 1. Direction of transgression, 2. Probable shoreline, 3. Structural line, 4. Marine sediments (Limestone), 5. Paralic and lagoonal sediments (coal seams, clay, clay marl, basal conglomerate), 6. Facies boundary



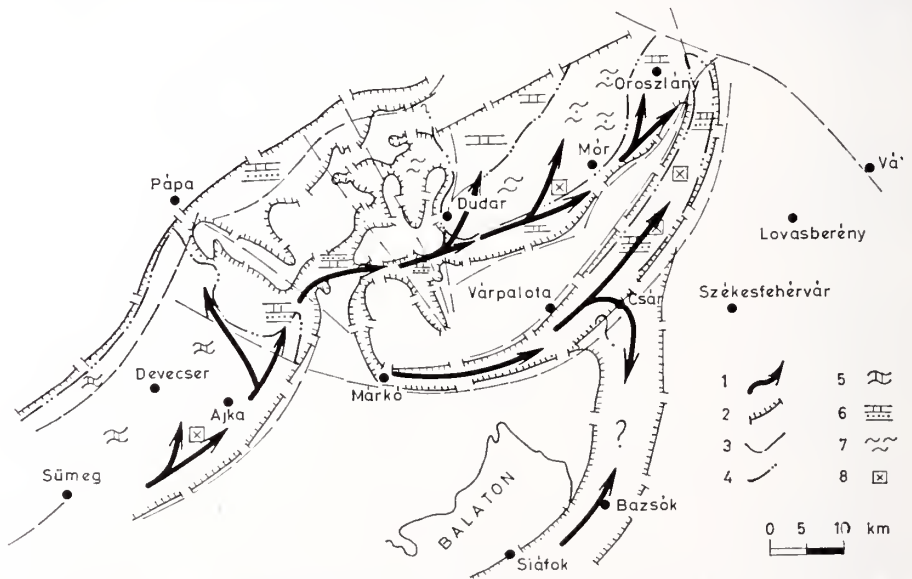
8. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép-vázlata. A középsőeocén² *Assilina spira*-s szint alsó része (E₂^{2a}). J e l m a g y a r á z a t : 1. A tengerelőnyomulás iránya, 2. Valószínű partvonal, 3. Szerkezeti vonal, 4. Tengeri képződmények (mészkö), 5. Az intratellúriális lepusztulásnak kitett terület

Fig. 8. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene, Middle Eocene *Assilina spira* horizon (E₂^{2a}). L e g e n d : 1. Direction of transgression, 2. Probable shoreline, 3. Structural line, 4. Marine sediments (limestone), 5. Area exposed to the intratellurian denudation



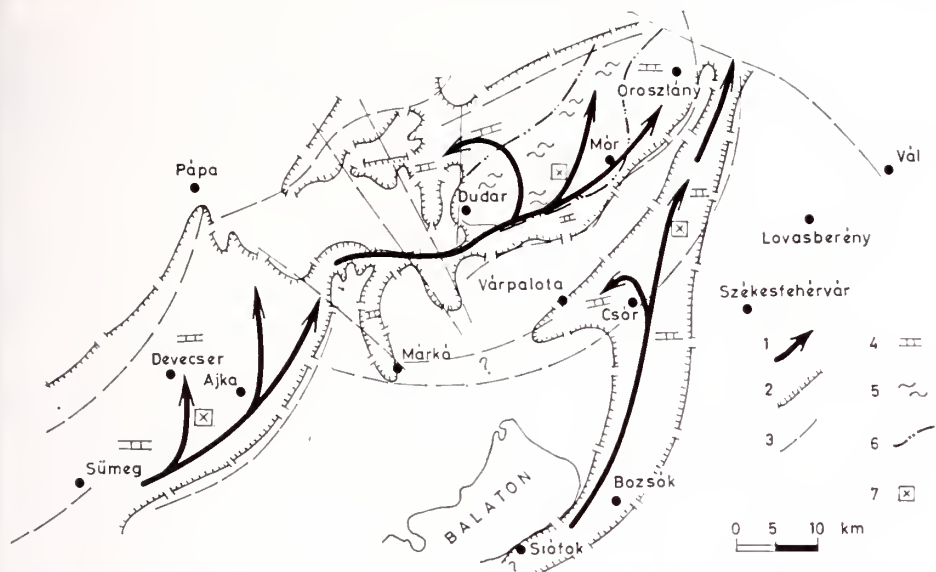
9. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép-vázlata. A középsőeocén *Assilina spira*-s szint felső részének és a *Nummulites perforatus*-os kőszénösszlet képződésének szakasza (E_2^{2b}). J e l m a g y a r á z a t : 1. A tengerelönyomulás iránya, 2. Az üledékképződés határvonala, 3. Szerkezeti vonal, 4. Tengeri képződmények (mészkö), 5. Felkutatótt és feltételezett lágmedencék, 6. Fácies-határ

Fig. 9. Paleogeographic Sketch Maps of the Bakony-Vértes Eocene. Upper part of the Middle Eocene *Assilina spira* Horizon and the *Nummulites perforatus* bearing brown coal sequence (E_2^{2b}). Legend: 1. Direction of transgression, 2. Contours of sedimentation, 3. Structural line, 4. Marine sediments (limestone) 5. Explored and assumed swamp basins, 6. Facies boundary



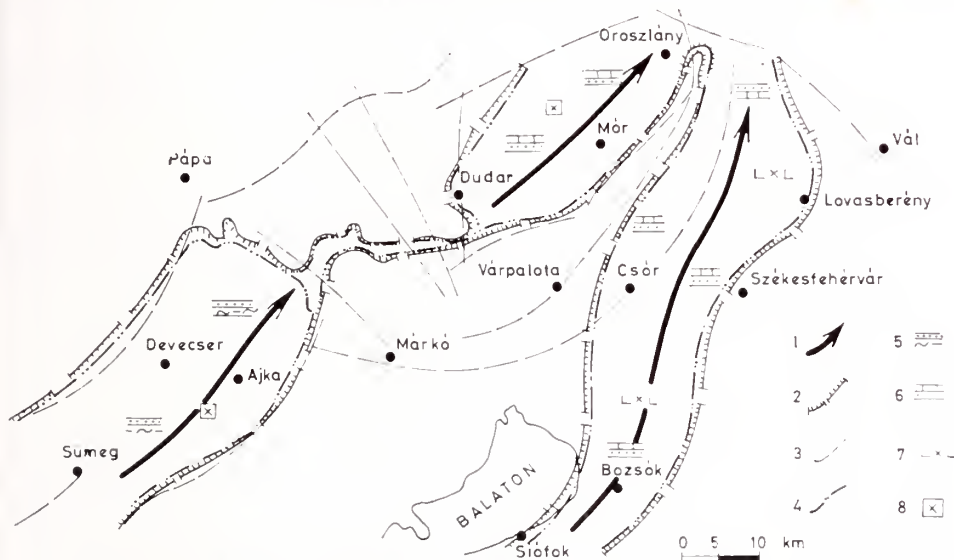
10. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép-vázlata. A középsőeocén *Nummulites perforatus*-os szint (E_2^{3a}). J e l m a g y a r á z a t : 1. A tengerelönyomulás iránya, 2. Üledékképződés határa, 3. Szerkezeti vonal, 4. Fácies-határ, 5. Tengeri képződmények (mészkö), 6. Szigettengeri, uralkodóan törmelékös-meszes képződmények, 7. Tengeri medence képződmények (márga, agyagmárga, aleurit), 8. Tufatartalom

Fig. 10. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Late Middle Eocene, *Nummulites perforatus* Horizon (E_2^{3a}). Legend: 1. Direction of transgression, 2. Contours of sedimentation, 3. Structural line, 4. Facies boundary, 5. Marine limestones, 6. Archipelagic, mainly clastic-carbonate sediments, 7. Offshore, sublittoral sediments (marl, clay marl, siltstone), 8. Volcanic tuff content



11. ábra. A Bakony és Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép-vázlatja. A középsőeocén *Nummulites millecaput*-os szintje (E_2^{3b}). Jelmagyarázat: 1. A tengerelőnyomulás iránya, 2. Üledékképződés határa, 3. Szerkezeti vonal, 4. Tengeri képződmények (mész- és mészmárga), 5. Tengeri medence-képződmények (márga, agyagos aleurit), 6. Fácies-határ, 7. Tufatartalom

Fig. 11. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Late Middle Eocene, *Nummulites millecaput* Horizon (E_2^{3b}). Legend: 1. Direction of transgression, 2. Contours of sedimentation, 3. Structural line, 4. Marine near-shore sediments (limestone, calcareous marl), 5. Marine off-shore sediments (marl, clayey limestone), 6. Facies boundary, 7. Volcanic tuff content



12. ábra. A Bakony-Vértes eocénjének ősföldrajzi térkép-vázlatja. A felsőeocén eleje (E_3^1). Jelmagyarázat: 1. A tengerelőnyomulás iránya, 2. Az üledékképződés határa, 3. Szerkezeti vonal, 4. Fácies-határ, 5. Medence-képződmények (agyagmárga, homokkő), 6. Lithothamniumos mész- és homokkő váltakozása, 7. Andezittufa és lávatartalom, 8. Andezittufatartalom

Fig. 12. Paleogeographic Sketch Map of the Bakony-Vértes Eocene. Early Late Eocene (E_3^1). Legend: 1. Direction of transgression, 2. Contours of sedimentation, 3. Structural line, 4. Facies boundary, 5. Marine offshore sediments (clay marl, sandstone), 6. Alternating Lithothamnium limestone and sandstone, 7. Andesite tuffs and andesite lavas, 8. Andesite tuff content

Felsőeocén (E_3): Priabonai, *Nummulites fabianii*-s transzgresszió. Délnyugaton medencealakulás (Halimba), a Magas-Bakonyban abráziós konglomerátum, majd lagunás agyaglerakódás. Az Északkeleti-Bakonyban homokkő és lithothamniumos mészkő váltakozása. A délkeleti sávban részben hiányzik, részben mészkőkifejlődésben van meg, vulkanogén összletre települve.

Irodalom — References

- DUDICH, E. (1977): Eocene sedimentary formations and sedimentation in the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. Acta geol. Ac. Sc. hung. 21 (1—3), 1—21., Budapest
- DUDICH E., KOMLÓSSY GY. (1969): Ósföldrajzi-szerkezeti szempontok a magyar bauxit korkérdéséhez. Földt. Köz. 99/2, 155—165., Budapest
- GIDAI, L. (1971): Les relations stratigraphiques de l'Eocène de la région NE de Transdanubie. MÁFI Évk. 54, 4, Eoc. Koll., I, 363—369., Budapest
- GIDAI, L. (1972): A dorogi terület eocénje. MÁFI Évk. 55/1, 1—140., Budapest
- GIDAI, L. (1977): Subdivision et détermination d'âge des formations de l'Eocène inférieur du Nord-Est de la Transdanubie. Acta geol. Ac. Sc. hung. 21/1—3, 23—35., Budapest
- GIDAI L. (1978): Az ÉK-dunántúli eocén képződmények ősföldrajzi viszonyai. Földt. Köz. 108, 549—563., Budapest
- KOPEK, G. (1968): Geofazies-Probleme des Eozäns im Transdanubischen Mittelgebirge (Ungarn.) Geol. Zbornik-Geol. Carp., 19, 161—177., Bratislava
- KOPEK G., DUDICH, E., KECSKEMÉTI, T. (1971): L'Eocène de la Montagne du Bakony. MÁFI Évk. 54/4, Eoc. Koll I., 201—231., Budapest
- KOPEK, G., DUDICH, E., KECSKEMÉTI, T. (1972): Essai comparatif sur la paléogéographie éocène de la Transdanubie et de la Slovaquie du Sud. Zbornik geol. vied, ZK, 17, 147—164., Bratislava
- SZABÓ E. (1976): A dunántúli karsztbauxittelepek genetikai kérdései. Ált. Földt. Szemle 9, 21—66., Budapest

Outlines of the Eocene Paleogeography of the Bakony Mountains (Transdanubia, Hungary)

E. Dudich, G. Kopek

Paleocene — Early Lower Eocene $Pc^2 — E_1^1$

Emersion, continental period with denudation. Prevailing chemical weathering (laterization) of the Little Plain and Pelso ranges, transportation by areal erosion and accumulation of lateritic and bauxitic materials on the karsted and block-faulted surface of Mesozoic carbonate (mainly dolomitic) rocks.

Late Lower Eocene E_1^2

Transgression of the „Mediterranean” (Tethys) sea from the SW (Northern Italy, Southern Austria, Zala Basin). Lagoonal and near-shore sedimentation with relatively small amounts of coarse terrigenous detritus (only of abrasive origin), due to low relief energy of the coastal zone. Normal marine (sublittoral, nummulitic) carbonate sediments in the zone of Devecser—Városlőd.

Lower/Middle Eocene boundary E_1/E_2

The first (uncertain) traces of dacitic tuffs show up. Oscillation of the coast line, local unconformities (infralutetian unconformity) in the SW subarea.

Early Middle Eocene (Early Lutetian) E_2^1

Transgression characterized by the species *Nummulites laevigatus*, first of all in the SW subarea. Basal gravel and conglomerate, mostly with exotic pebbles. A second wave of marine advance attains the NE subarea, passing through narrow channels of the NW (High) Bakony subarea. At some places mangrove vegetation; formation of the lower coal bearing series covered (in part) by marine limestones with *Nummulites deshayesi* and *N. sismondai*. The first connection is established with the Tatabánya Basin.

Middle Mid-Eocene (Middle Lutetian) E_2^2

Shallow marine sedimentation keeps going on in the SW. An archipelago of oscillatory character is developed in the NW. Emersion in the NE: the so-called intra-lutetian denudation period with the formation of the variegated interclay in the surroundings of Balinka, Bakonycsérnye and Dudar.

Late Middle Eocene (Late Lutetian) E₂³

Transgression characterized by the species *Nummulites perforatus*. Enlarged and stabilized marine communication with the NE region of the Transdanubian Central Mountains (Dorog Basin etc.) and farther to the North (with the Central Carpathian Paleogene in Southern Slovakia), and with the sea arm South of Lake Balaton.

In the SW, the limestones grow ever more glauconitic. In the NW, the development of the archipelago is accentuated, local and partly exotic detritus is being deposited. In the NE, in paralic basins the swamps of the upper coal bearing series are developed, over the variegated interclay and locally on basal gravels. (There has been found Late Lutetian nannoplankton in the variegated interclay.) The basin gets deeper. Volcanic ash is arriving from the East (Velence Hills). In the SE, a series of small depressions comes into being, with rather endemic faunas, and more or less coal bearing (lignitic) clays. Higher up in the sequence the proportion of elastics and pyroclastics increases.

Middle /Upper Eocene boundary E₂/E₃

Prepyrenean-balkanica (= Illyrian) movements: uplift and emersion in the NW Bakony and displacement of the shore line seawards. In the basinal areas (SW and NE) facies changes (coarser intercalations).

Upper Eocene E₃

The „Priabonian” transgression characterized by the presence of *Nummulites fabianii*. Deepening of the basin in the SW (Halimba Basin). Deposition of abrasional conglomerates and lagoonal clays and shales in the NW Bakony. Alternation of sandstones and Lithothamnian limestones in the NE Bakony. — The sediments of the Late Eocene are mostly missing in the SE, at some places nummulitic and lithothamnian limestones are known to occur overlying andesite agglomerates and tuffs. (Volcanic activity seems to have culminated during the Late Eocene in both the SW and the E areas.)

The upper part of the Upper Eocene is missing, due to complete emersion and removal.

A Bakony hegységi Nummulites-fauna paleobiogeográfiai áttekintése*

Dr. Kecskeméti Tibor

(8. ábrával)

Összefoglalás: A tanulmány alsóeocén, alsó- és középsőlutéciai, valamint felsőeocén tagolásban ismerteti a gazdag *Nummulites*-fauna összetételét és területi eloszlását. A felsőlutéciumban a Déli-, Magas- és ÉK-Bakony közötti faunakülönbségek 3 kisebb biogeográfiai egység elkülönítését indokolják. Más faunákkal való összehasonlítás és a rokonsági fok kvantitatív elemzése alapján a bakonyi *Nummulites*-fauna a mediterrán faunaprovincia északi peremén kialakult faunák sorába tartozik s a keletatlanti és ázsiai — indiai provinciák felé mutat kapcsolatot. A felsőeocénben az ÉK-Bakonyban jelentkező ún. boreális faunaelem jelenléte az északi faunaprovincia felé kialakuló kapcsolatra utal.

A terület *Nummulites*-faunájáról kimondottan paleobiogeográfiai tanulmány még nem jelent meg. Csak az ősföldrajzi és fejlődéstörténeti vázlatok érintik a témát s szolgáltatnak hozzá értékes adatokat (SZÓTS E. 1956; MÉSZÁROS M. — DUDICH E. 1962, 1966; DUBAY L. 1962; KOPEK G. 1964; KECSKEMÉTI T. 1971, 1973; KOPEK, G. — DUDICH, E. — KECSKEMÉTI, T. 1972; KOPEK G. 1979).

A vizsgálatokhoz az alapot a bakonyi eocén szelvények *Nummulites*eseinek részletes taxonómiai és rétegtani feldolgozási eredményei szolgáltatták. A szelvényeket — többségük jó magkihozatalú mélyfúrás — úgy választottuk ki, hogy azok a bakonyi eocén képződményeket területileg és időben minél teljesebben lefedjék, illetve feltárják. A mintegy 50 szelvény közül a legfontosabbak térképi helyét az 1. ábra mutatja.

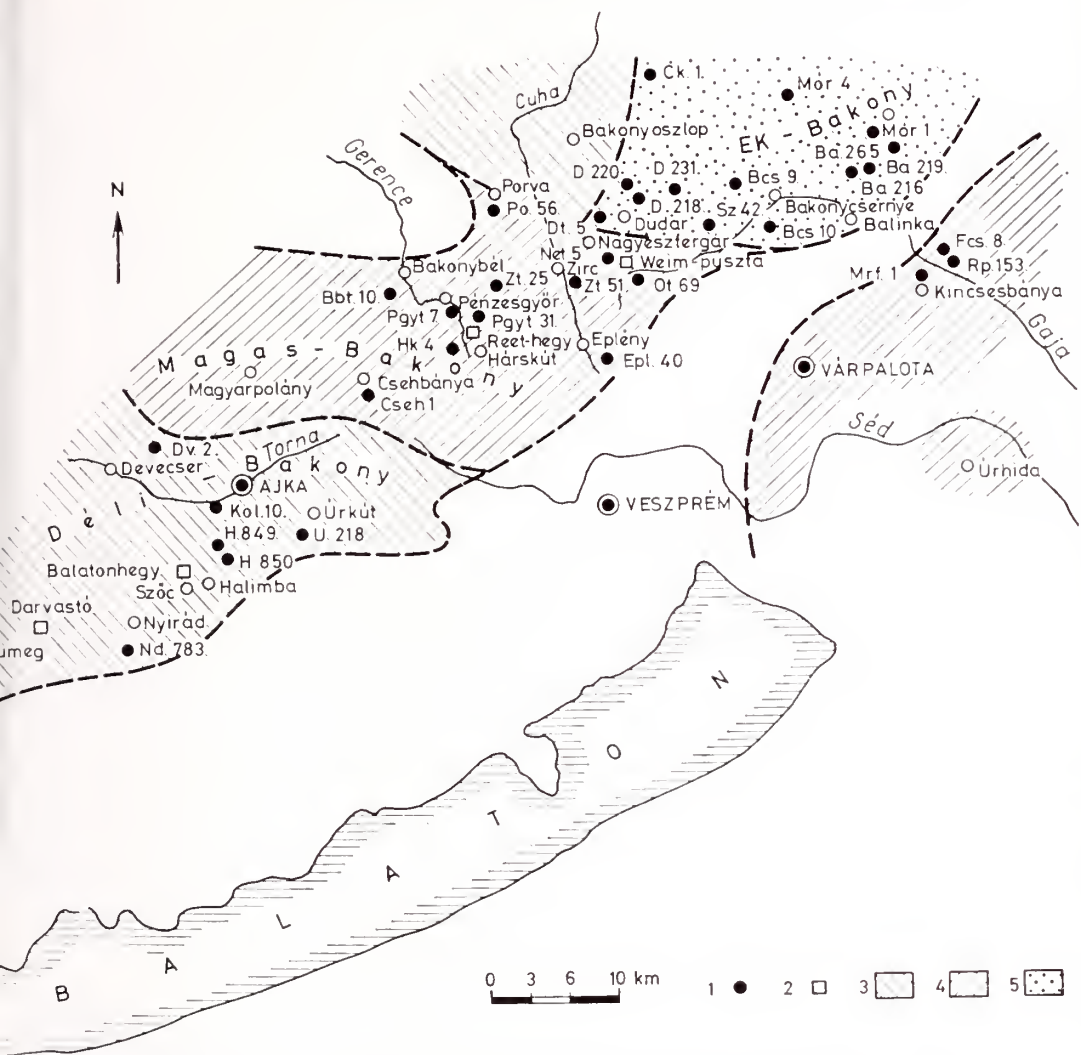
Időegységenként (emelet és alemelet) történő áttekintésünk során elsőként mindig azt vizsgáljuk, hogy milyen *Nummulites*-fauna található a vizsgált területen. Utána összevetjük a faunát más területek faunáival (jellemző vonások, hasonlóságok és különbözőségek, rokonsági fok megállapítása stb.), végül keressük a fauna kialakulásának okait, figyelembe véve a környezetet, az ősföldrajzi helyzet és a szerkezeti mozgások meghatározó, illetve befolyásoló szerepét.

Megállapításainkat igyekeztünk minél egzaktabbá tenni, ezért ahol lehetett matematikai megközelítést alkalmaztunk. A faunák diverzitását a WILLIAMS-féle diverzitási indexszel, rokonsági fokát a JACCARD-koefficienssel fejeztük ki.

Faunáink elemzésénél abból indultunk ki, hogy az egyes fajok melyik paleobiogeográfiai egységhez tartoznak. Besorolásuk BLONDEAU, A. (1972) faunaprovincia-beosztása alapján történt. Provinciái közül a mediterrán, a keletatlanti és az ázsiai — indiai faunaprovincia fontos számunkra. A faunaprovinciák elhelyezkedését a számunkra legfontosabb középsőeocénben a 2. ábra mutatja.

* Előadva az Általános Földtani Szakosztály és az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály Ősföldrajzi Ankétján 1978. nov. 9-én.

A téma bővebben, elsősorban a helyigényes faunisztikai részletekkel kiegészítve, az Annales Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 70. kötetében van kifejtve.



1. ábra. A bakonyi eocén képződmények elterjedése a fontosabb feltárások, valamint biogeográfiai egységek feltűntetésével. J e l m a g y a r á z a t : 1. Fúrások, 2. Felszíni feltárások, 3. Sekélytengeri-, 4. Szigettengeri-, 5. Medencéfélistartomány

Fig. 1. Extension des formations éocènes du Bakony avec indication des affleurements plus importants et des unités biogéographiques. L é g e n d e : 1. Sondages, 2. Affleurements du surface, 3. Domaines facioécologiques: 3. de mer peu profonde, 4. archipelagique, 5. de bassin

A bakonyi *Nummulites*-fauna ósföldrajzi helyzete és összetétele alapján a mediterrán faunaprovincia északi pereméhez tartozik. Összetétele, jellege és változásai a mobilis selfrégiónban való kialakulásra és egzisztálásra utalnak. Ezt a szerkezeti mozgások és az üledékképződés menetének vizsgálata is alátámasztja (KOPEK G. 1964; DUDICH E. 1977).

A bakonyi *Nummulites*-fauna összességében mind faj- (57 taxon), mind egyedszámban (a minták többségében kőzetalkotó mennyiségben) gazdag, s Európa leggazdagabb *Nummulites*-faunái közé tartozik. Emeletekre, illetve



2. ábra. A Nummulitesek faunaprovinciái (BLONDEAU A. 1972 után). 1. Mediterrán, 2. Kelet-atlanti, 2a. Északi (boreális), 3. Ázsiai-indiai, 4. Indonéziai-nyugat-pacifikus, 5. Nyugat-atlanti

Fig. 2. Les provinces faunistiques des *Nummulites* (d'après BLONDEAU, A. 1972.) 1. Méditerranéenne, 2. Atlantique orientale, 2a. Boréale, 3. Indo-asiatique, 4. Indonésio-Pacifique occidentale, 5. Atlantique occidentale

alemeletekre bontva azonban ez a megállapítás nem ilyen egyértelmű. Ugyanis az alsóeocén kis, a középsőeocén nagy, a felsőeocén pedig közepes diverzitású *Nummulites*-faunát tartalmaz.

Alsóeocén fauna

Alsóeocén *Nummulites*-fauna csak a Déli-Bakonyban fordul elő. Biztosan csak a Devecser (Dv.) 2. sz. fúrásból ismerünk ilyen korú faunát (DUDICH E. — HŐRISZT GY. 1964). Itt a 208,0—209,0 m közötti minta egy kis diverzitású (1,2) faunát tartalmaz, melynek 3 jellegzetes alakja van. Az egyik a *N. burdigalensis*-hez, a másik a *N. rotularius*-hoz, a harmadik a *N. partschi*-hoz hasonlít. Közelállásuk e 3 fajhoz kétségtelen, belső jellegeik beható vizsgálata s a típusos példányokkal való összehasonlítása azonban azt mutatja, hogy a devecseri példányok nem azonosíthatók a fenti fajok típusos példányaival. Számos jellegükben már túlhaladták azok fejlődési fokát, ezért külön taxonnak tekintjük őket s egyelőre a megfelelő fajok affinis alakjaként jelöljük meg azokat.

A devecserivel egyező összetételű *Nummulites*-faunát hazánkban sem a Déli-Bakonyból, sem máshonnan nem ismerünk. A Déli-Bakony többi, mély eocén *Nummulites*-faunája (Szóc, Balatonhegy; Sümeg, Darvastó) szorosan a *N. laevigatus*-os összlethez csatlakozik, ezért attól biosztratigráfiailag elválasztani nem lehet.

A típusos *N. burdigalensis*, *N. partschi* és *N. rotularius* túlnyomórészt a mediterrán faunaprovincia északi peremén (Adour-medence, a svájci Schlierenflysch és Gurnigelflysch, Verona és Vicenza környéke, DNY-Szlovénia, az ausztriai Waschberg és Michelsberg, a Kis-Kárpátok, a Lengyel-Tátra, az Ukrán- és Keleti-Kárpátok, Dobruzsza, Bulgária, Krím és Törökország) (SCHAUB, H. 1951; KAPELLOS, CH. 1973; PAPP, A. 1962; VAŇOVA, M. 1963; BELMUSTAKOV, E. 1959), kisebb mértékben a déli peremen (Algéria, Egyiptom), valamint egyes területekre korlátozódva (ÉK-Irán, K-Afganisztán) az ázsiai – indiai faunaprovinciában fordulnak elő.

Általában közepes diverzitású faunák alkotásában vesznek részt. E faunák állandó eleme a *N. partschi*; a *N. burdigalensis* és a *N. rotularius* megszakított előfordulásban az északi mediterrán sávban, utóbbi az ázsiai – indiai faunaprovinciában is gyakori. Szívesen asszociálódnak egymással is.

E fajok rétegtani helyzetére, illetve a faunaprovincia nyugati és keleti részén megfigyelhető különbözőségére itt nem térünk ki, mivel azt egy korábbi dolgozatunkban részletesen ismertettük (KECSKEMÉTI, T. 1971).

A Bakonyhoz legközelebb DNY-Szlovéniában Ajdovščina, Goriška Brda és Brkini közelében fordul elő a *N. burdigalensis* és *N. partschi* a felsőcuisiiban (PAVLOVEC, R. 1963). Távolságban É-Olaszországban Brusaferrri (ROZLOZSNIK, P. 1929), Monte Baldo (SCHAUB, H. 1962a) és a Paderno d'Adda (SCHAUB, H. 1968) cuisi üledékeiből mindhárom faj ismert a bakonyival azonos kőzettani kifejlődésben.

Természetesen a cuisi tenger *Nummulites*-faunájában számos más – elemzésünk szempontjából nem lényeges, de egyébként fontos – faj is élt. Ezek a *Nummulites*-fauna jelentős fejlettségéről tanúskodnak.

Ugyanakkor megfigyelhető, hogy egyes evolúciós sorok első nagy fejlődési szakasza a cuisium végén kezdett lezárulni. Ez figyelhető meg a *N. pernotus-burdigalensis* és a *N. praecursor-partschi* fejlődési sor esetében is. Az előbbiben a *N. burdigalensis*, utóbbiban a *N. partschi* s az oldalágon fejlődő *N. rotularius* jelentette egy-egy fejlődési periódus végalakját. Egyidejűleg a végalakokból már korábban levált taxonok kezdtek kibontakozni. Ezek sok jellegükben túlhaladták a végalakok fejlődési szintjét s a megfelelő taxonok továbbfejlődő alakjainak tekinthetők.

Az ősföldrajzi és faunisztikai adatok azt mutatják, hogy a cuisi tenger DNY-i irányból, Szlovénia, É-Olaszország felől érkezett a Bakony területére. E tenger *Nummulites*-faunájában jelentős szerepet játszhattak a fenti továbbfejlődő alakok is, melyeket az előbbieken *N. aff. burdigalensis*, *N. aff. partschi* és *N. aff. rotularius* névvel jelöltünk. Fejlődési szintjüket tekintve ezek evolúciós sorok legfelső cuisi szakaszába illeszthetők be (KECSKEMÉTI, T. 1973, 1977). Ennek alapján arra következtethetünk, hogy a tenger csak a legfelső cuisiumban nyomult be a Bakony DNY-i részére, így Devecser vidékére is és stabilizálódva teret adott e sajátos *Nummulites*-fauna kialakulásának.

Középsőeocén faunák

A középsőeocénból gazdag, többnyire nagy diverzitású *Nummulites*-faunákat ismerünk. A faunák alemelet szinten többé-kevésbé jól elkülöníthetők egymástól.

Alsólutéciai faunák

A Déli-Bakonyban és a Magas-Bakony nyugati és déli peremén, valamint a Dudari-medencében mutatkoznak. Rétegtanilag is elkülöníthető asszociációk általában közepes diverzitású faunákat alkotnak. A *N. laevigatus*-szint mintáinak faunája területi átlagban 4,2-es diverzitású. Legnagyobb diverzitás a Csehbánya (Cseh.) 1. sz. fúrásban volt megfigyelhető 4,5-ös értékkel. Összehasonlítással: a párizsi-medencei Chamount-en-Vexin megfelelő faunájának diverzitása 0,8 (BLONDEAU, A. 1965), a Vicenza-környéki Chiampoé (Cava Lovata) 2,1 (SCHAUB, H. 1962).

A számos szelvény több mint száz mintájának faunisztikai adataiból meg lehetősé váltározatos faunakép bontakozott ki. Kialakításában az összes — rétegtanilag, vagy a Nummulitesek továbbfejlődése szempontjából — fontos Nummulites-csoport, illetve fejlődési sor képviselői részt vettek. Közülük legfontosabbak a *laevigatus*- és a *burdigalensis-perforatus* csoport tagjai, de számottevők mind rétegtani, mind biogeográfiai vonatkozásban a *partschii-lorioli*, a *distans-irregularis* és *globulus-variolaris* sor tagjai is.

A fauna legfontosabb s többnyire leggyakoribb taxonja a jó szintjelző értékű, hálózatos *N. laevigatus*. Bakonyi elterjedése a Sümeg—Nyírád—Szóc—Halimba—Úrkút—Kislőd—Városlőd—Csehbánya—Németbánya—Magyarpolány—Devecser községek által határolt területre esik. Itt minden szelvényben megtalálható.

Mellette a közepes méretű pontozott Nummulitesek a legjelentősebbek. Közülük a *N. gallensis* a *laevigatusos*-szint alsó részére korlátozódik, a *N. obesus* pedig inkább a *laevigatusos*-szint felső részében gyakori, de felfelé túllépi a *N. laevigatus* rétegtani elterjedési határát is. Földrajzi előfordulásuk a *N. laevigatus*-éval egyező, de gyakoriságuk kisebb annál. Jellegzetes faja a fauna képnek a csak déli-bakonyi areájú *N. baconicus*, valamint a lelőhelyek nagy részéről előkerült *N. lehneri*. Ritkább és sporadikus előfordulású a *N. uranensis*. Az Úrkút, Kislőd és Németbánya környéki szelvényekben mindig jelen van, a többi szelvényben meggyérül, olykor a hiánya is megfigyelhető.

Az előbbieknél lényegesen nagyobb areájú a *N. sismondai* és *N. deshayesi*. A két nehezen elválasztható faj nemcsak a Déli-Bakonyban, hanem a Dudari-medencében is megtalálható. Általában nem nagy gyakoriságúak, de jelenlétük állandó. Rétegtanilag, bár a *N. laevigatus* elterjedésének felső szakaszát átfedik, inkább a magasabb alsólutéciai rétegekben otthonosak. A Déli-Bakony és a Dudari-medence közötti korreláció szempontjából fontosak.

Fontos pontozott faj a *N. praeaturicus* (vö. SCHAUB, H. 1962b; KECSKEMÉTI T. 1977) is. Gyér egyedszámban és megszakított, de lényegében az egész Déli-Bakonyt lefedő szórt areában mutatkozik. Pénzesgyőr környéki (Pgyt. 31. sz. fúrás; Reehegy) előfordulása ÉK felé való terjeszkedését jelzi.

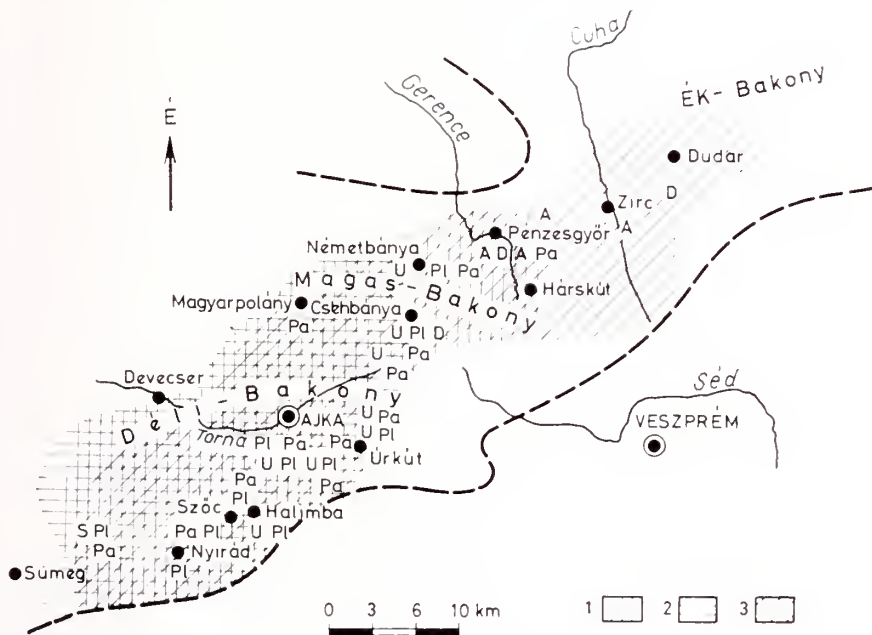
A *partschii-lorioli* csoportot a *N. praelorioli* és a *N. lorioli* képviseli. A *N. praelorioli* a Sümeg—Halimba—Kolontár—Ajka—Úrkút—Kislőd—Csehbánya—Németbánya irányában húzódó üledéksáv fúrásaiban és feltárásaiban fordul elő gyér egyedszámban. Gyakoribb nála, a magasabb rétegtani helyzetű *N. lorioli*, mely túllépi főként É felé a *N. praelorioli* elterjedési határát, így jelenléte az egész Déli-Bakonyra kiterjed. Lelőhelyein a faunakép egyik jellemző alakja.

A *distans-irregularis* csoportból a *N. millicaput* egy kistermetű alakja, a SCHAUB, H. által *N. millicaput* „petit”-nek nevezett taxon (SCHAUB, H. 1964)

fordul elő, a Déli-Bakony teljes területén állandóan faunaelemként, a Magas-Bakonyban (főként Hárskút és Pénzesgyőr környékén), valamint a Dudari-medencében szórt előfordulásban, általában közepes egyedszámban.

A *globulus-variolarius* sor tagja a *N. suemegensis* és a *N. dudarensis*. Előbbi eddig csak a sümegi Darvastó szelvényéből (KECSKEMÉTI, T. 1974) került elő, utóbbi pedig a Déli- és Magas-Bakony határvidékén Csehbányáról (Cseh. 1. sz. fúrás), a Magas-Bakonyból (Pénzesgyőr, Rec-hegy) és a Dudari medencéből (Weim-pusztá) ismert.

Érdekes eleme a Bakonyi alsólutéciai *Nummulites*-faunának a *N. apertus*. Ez a *N. praelucasi* ágból kifejlődött faj a *striatus* csoportba tartozik s a Krimből írták le. Hazánkban eddig csak a Magas-Bakonyból került elő Pénzesgyőr és Zirc környékéről (Pgyt. 31., Zt. 25., Zt. 51. sz. fúrás).



3. ábra. Az alsólutéciai *Nummulites* fajok földrajzi elterjedése a Bakonyban. 1. *N. lorioli*, *N. millecaput* „petit”, 2. *N. laevigatus*, *N. gallensis*, *N. obesus*, *N. lehneri*, *N. baconicus*, 3. *N. sismondai*, *N. deshayesi*; U = *N. uranensis*, Pa = *N. praeturicus*, Pl = *N. praelorioli*, A = *N. apertus*, D = *N. dudarensis*, S = *N. suemegensis*

Fig. 3. Répartition géographique des espèces de *Nummulites* dans le Bakony. 1. *N. lorioli*, *N. millecaput* „petit” 2. *N. laevigatus*, *N. gallensis*, *N. obesus*, *N. lehneri*, *N. baconicus*, 3. *N. sismondai*, *N. deshayesi*; U = *N. uranensis*, Pa = *N. praeturicus*, Pl = *N. praelorioli*, A = *N. apertus*, D = *N. dudarensis*, S = *N. suemegensis*

E fajok földrajzi elterjedését a 3. ábra mutatja.

Hasonló faunák a Bakonyon kívül elsősorban Ny—DNy-ra találhatók. Legközelebb az Isztriai-félszigeten Karojba környékén ismerünk közel ilyen összetételű faunát (PAVLOVEC, R. 1969). Távolabb É-Olaszországban Chiampo (SCHAUB, H. 1962a), majd még nyugatabbra az Adour-medencében Sorde-l’Abbaye (HERB, R.—SCHAUB, H. 1963) és Urcoit faunája mutat erős rokonsági fokot bakonyi faunánkkal. Kelet felé az örményországi Vedi-folyó völgyéből ismertet hasonló faunát GABRIELJAN, A. A. (1957). A bulgáriai Lukovit

(BELMUSTAKOV, E. 1969), valamint a Pokuti-Kárpátok (Szovjetunió; NEMKOV, G. I. 1967) *Nummulites*-faunája ugyancsak jelentős fokú rokonságot mutat a bakonyival.

Összevetettünk két távoli, ázsiai—indiai faunaprovinciába tartozó faunát is. Az északkelet-iráni Shahrud (RAHAGHI, A.—SCHAUB, H. 1976) és a délkelet-afganisztáni Tubbi-Kotal (KAEVER, M. 1970) faunaképe is még elég nagy hasonlóságot mutat a bakonyival. Ezzel szemben igen kicsi a rokonság a Párizsi-medence, továbbá a Krim *Nummulites*-faunájával.

Fenti lelőhelyek faunájának bakonyihoz viszonyított rokonsági fokát a JACCARD-koefficiens* alapján a 4. ábra mutatja.



4. ábra. A fontosabb alsólutéciai *Nummulites* faunák bakonyihoz viszonyított rokonsági foka. A körök átmérője a rokonsági fokkal arányos. 1. Urcuit (40), 2. Sorde-l'Abbaye (43), 3. Chamont-en-Vexin (7), 4. Chiampo (46), 5. Karojba (43), 6. Bakony, 7. Keleti-Kárpátok (13), 8. Lukovit (20), 9. Krim (6), 10. Örményország (26), 11. ÉK-Irán (20). (Zárójelben a JACCARD-koefficiens értéke)

Fig. 4. Les degrés d'affinité des faunes de *Nummulites* plus importantes lutétien inférieur par rapport à celui du Bakony. Le diamètre des cercles est proportionnel au degré d'affinité. 1. Urcuit (40), 2. Sorde-l'Abbaye (43), 3. Chamont-en-Vexin (7), 4. Chiampo (46), 5. Karojba (43), 6. Bakony, 7. Carpathes orientales (13), 8. Lukovit (20), 9. Crimée (6), 10. Arménie (26), 11. NE de l'Iran (20). (La valeur du coefficient de JACCARD est entre parenthèses.)

A koefficiens nyugaton meglehetősen magas (40—46 között ingadozik) s értéke É-Olaszországban, Isztriában és az Adour-medencében a legnagyobb. Kelet felé értéke csökken: a Pokuti-Kárpátokban már csak közel egyharmada az Adour-medenceinek s bár a Balkán-hegységben (Lukovit) és a Kaukázusban (Vedi-folyó) újra emelkedik, még mindig csak felét éri el a Bakonytól nyugatra levő faunáknak.

Az adatok egyértelműen azt mutatják, hogy a mediterrán provincia északi peremén a faunakieserélődés zavartalan és nagyfokú volt. A faunákban jelen-

* A koefficiens értékét az egyszerűség és a jobb ábrázolás kedvéért 100-zal szoroztuk.

tós a közös fajok száma (*N. laevigatus*, *N. gallensis*, *N. obesus*, *N. uranensis*, *N. heneri*, *N. praeaturicus*, *N. lorioli*). A regionális, egyes medencékben lokális elterjedésű fajok (*N. sismondi*, *N. praelorioli*, illetve *N. baconicus*, *N. dudarensis*) viszont a perem egyes területeinek kisebb-nagyobb biogeográfiai különbségeit hangsúlyozzák ki.

A különbségek elsősorban szerkezeti mozgások okozta földrajzi, valamint környezeti izolációra vezethetők vissza.

A perem nyugati szárnyán ez az izoláció kiskokú volt; közvetlen és széles ősföldrajzi kapcsolatról tanúskodnak a faunisztikai adatok. A környezeti feltételek is rendkívül hasonlóak voltak (a bakonyi, isztriai, észak-olaszországi és Adour-medencei *Nummulites*-faunák teljesen azonos kőzettani fáciesben maradtak fenn).

A perem keleti szárnyán már jelentősebb elkülönülés figyelhető meg. A közös fajok száma csökken s egyre több regionális és lokális faj mutatkozik. A tenger tagoltabb volta és az epikontinentális sáv szűkülése a faunacserélődést lassította (bizonyos fajok némi időkülönbséggel lépnek fel itt a nyugatihoz képest), az ökológiai különbségek (elsősorban a kőzettani kifejlődés) pedig a faunák eltérő vonásait jobban kiemelték. Ehhez járul még a szomszédos fauna provinciák befolyásoló hatása, mely a faunaképben már észlelhető.

A Bakony *Nummulites*-faunája azt bizonyítja, hogy területünk az alsólutéciumbana perem nyugati szárnyához kapcsolódott. A *laevigatusos* transzgreszió DNy-ról ÉK felé nyomulva előntötte a Déli- és Magas-Bakonyt s állandó-sulva nyílt és széles kapcsolatot létesített DNy felé. A Dunántúli-középhegység ÉK-i része ekkor még szárazulat volt, így a biogeográfiai kapcsolat erre tovább nem nyomozható.

Ugyancsak nem mutatható ki ekkor közvetlen tengeri kapcsolat a szlovákiai közép-kárpáti medencék és az Erdélyi-medence felé. Utóbbi alsólutéciai fejlődésmenete egyébként teljesen eltérő képet mutat a bakonyitól. Az Erdélyi-medencéhez legközelebb Porcești *Nummulites*-ei (BOMBITA, [GH. 1963] mutatnak némi faunisztikai rokonságot a Bakonnyal, ez azonban már a Déli-Kárpátok és a Balkán-hegység közvetítésével az északi perem keleti szárnyához kapcsolódik.

A mediterrán faunaprovincia déli peremének *Nummulites*-faunáiról csupán szórványosan állnak rendelkezésre adatok. Ezek a pontos összehasonlító elemzésre sajnos nem elégségesek.

Az Aquitaniai-, Párizsi-, Bruxellesi- és Hampshirei medencék *Nummulites*-faunája a mediterrán faunaprovinciából több hullámban érkezett az eocén folyamán. Az alsólutéciumban az Adour-medence felől ÉNy, majd É, végül ÉK—É felé nyomulva hódította meg a *laevigatusos* tenger a fenti területeket (BLONDEAU, A. 1972). A *Nummulites*-ek itt meglehetősen izolált ősföldrajzi helyzetben egzisztáltak s egy sajátos, szinte csak *N. laevigatus*-ból álló fauna alakult ki (a Párizsi-medence és a Bakony *Nummulites*-faunáinak rokonsági foka mindössze 7). Az elkülönült *Nummulites*-fauna számára a kelet-atlanti faunaprovinciát alkották meg.

Ezzel bizonyos fokig rokonnak tekinthető a mediterrán faunaprovinciátó az alsó/középsőeocén határán elváló ún. északi faunaprovincia, melybe a Krím egyébként gazdag *Nummulites*-faunája tartozik. A mediterrán provinciával az alsőeocénben még meglévő közvetlen és intenzív faunisztikai kapcsolat csekély maradványa a néhány közös faj. A fauna rokonsági foka a Bakony és a Krím között 6-os koeficiens értékű.

Felsőlutéciai faunák

A felsőlutéciumban az egész Tethys-vidéken megfigyelhető transzgresszió a Bakonyban is gazdag és változatos *Nummulites*-faunák kialakulásának kedvezett. Ezek a Déli-, a Magas- és az ÉK-Bakonyban egyaránt megtalálhatók. A Déli-Bakonyban általában közepes (4,3), a Magas- és ÉK-Bakonyban pedig nagy (8,1, illetve 8,8) diverzitásúak. Összehasonlításképpen a megfelelő faunák diverzitása a Dorogi-medencében 8,1 (JÁMBORNÉ KNESS M. 1973), az Erdélyi-medencében (Leghia) 7,1 (BOMBITA, GH. 1975), a Tengeri-Alpokban (Col de Braus) 3,2 (BLONDEAU, A. 1968).

A bakonyi faunák összetételükben és fő jellegeikben a mediterrán fauna-provincia északi peremén kialakult faunákkal egyeznek, a részletekben azonban már eltérések vannak. E különbségek elsősorban a tenger kisebb-nagyobb medencékre, öblökre, ágakra való tagoltságától, valamint a vízmélységtől és a parttól való távolságtól függő eltérő környezeti feltételekre vezethetők vissza. Ezek alapján 3 kisebb biogeográfiai egység különíthető el, melyek nagyjából egy sekélytengeri (Déli-Bakony), egy szigettengeri (Magas-Bakony) és egy medence kifejlődésű (ÉK-Bakony) területtel esik egybe (vö. 1. ábra).

A rétegtanilag is elkülöníthető faunák alapkarakterét a mindhárom egységben többnyire nagy egyedszámmal állandóan jelenlévő közös fajok adják meg. Ezek: a *N. aturicus*, *N. perforatus*, *N. millecaput*, *N. maximus*, *N. variolarius*, *N. striatus*, *N. discorbinus*, *N. anomalus* és *N. anomaloides*.

A közös jellemvonásoknak s a fenti alapfaunának ismertetését összevontan az egyes biogeográfiai egységek vázolása előtt tesszük meg, s ott csak a faunisztikai különbségeket és a helyi sajátosságokat tárgyaljuk.

Közös és azonnal feltűnő jellemvonása e faunalemegek többségének nagy, esetenként óriási mérete, az általában nagy egyedszám, a mikroszférás generáció sokszor tömeges jelenléte, valamint a közös taxonok állandó és nagy (70—80%-os) részaránya. Mindezek nagy területeken állandósult, folyamatos és gyors faunakommunikációt biztosító tenger, s alapvetően azonos, kedvező környezeti feltételek fennállására utalnak.

Az alapfaunában a *burdigalensis-perforatus*, valamint a *distans-irregularis* sorvégtagjai, a *N. perforatus*, illetve a *N. millecaput* és *N. maximus* a legfontosabbak. A *N. perforatus* a Magas- és ÉK-Bakonyban, a *N. millecaput* a teljes Bakonyban, a *N. maximus* a Magas-Bakonyban éri el gyakorisága maximumát. Gyérebb, de fontos faunaalkotó a *N. aturicus*, különösen a Magas-Bakonyban. A faunák kisfrakciójában rétegtanilag is jelentős a közepes mennyiségű vonalozott *N. striatus*, valamint a *N. perforatus* kísérőfajának tekinthető *N. discorbinus*. Az ugyancsak vonalozott kistermetű *N. variolarius* és *N. anomalus* rétegtanilag is, földrajzilag is meglehetősen tág elterjedésű, de számszerűleg mindenhol jelentős. Mindhárom biogeográfiai egységben előfordul gyéren és nem összefüggő areában a *N. anomaloides*. Érdekes színező eleme a bakonyi *Nummulites*-faunának.

A déli-bakonyi biogeográfiai egység faunájának mintegy 90%-át az előbbieken tárgyalt alapfauna teszi ki. A maradék százalék a *N. crassus*, a *N. majzoni* és a *N. iohannis* között oszlik meg.

A magas-bakonyi biogeográfiai egység faunájában szintén a változatos összetételű alapfauna teszi ki a többséget (közel 70%-ot) s ehhez járul a szintén változatos egyéb fauna. Ennek egy része csak a Magas-Bakonyra jellemző, más része még a Déli-, illetve az ÉK-Bakonyban is előfordul.

Az előbbi csoportba főként a *laevigatus* fejlődési sor tagjai tartoznak: a *N. sordensis*, *N. penzesgyoerensis* és a *N. puschi*. Mellettük még a *N. dufrenoyi* és a *N. zircensis* számottevő.

Az utóbbi csoport fajai közül a *N. crassus*, a *N. majzoni* és a *N. iohannis* a Déli-Bakonyban is előfordul. Az ÉK-Bakonyban is otthonos fajok: a hálózatos *N. carpenteri*, a *N. brongniarti*, a pontozott *N. meneghinii* és a *partschi-lorioli-fabiani* sor felsőlutéciai tagja, a *N. praefabiani*.

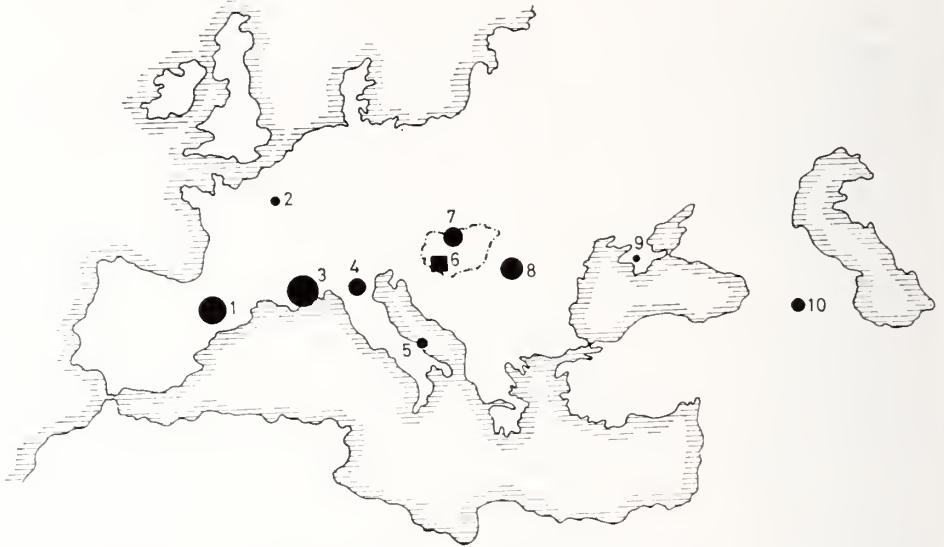
Az északkeleti-bakonyi biogeográfiai egység faunája az alapfaunából (70%), a magas-bakonyi fajok egy részéből (10%) és a csak itt előforduló fajokból (20%) tevődik össze. Az első csoportba tartozó fajokat az előzőekben már ismertettük.

A csak ÉK-Bakonyra szorítkozó fajok többsége a *striatus* csoportba tartozik. Ezek: a *N. beaumonti*, *N. striatus* ssp. *minor*, *N. subtilis* ssp. *maior* és a *N. kopeki*. Az első 3 taxon a Tatabányai-, Nagyegyházai-, Dorogi-medencében, sőt a *N. striatus* ssp. *minor* és a *N. subtilis* ssp. *maior* a dél-szlovákiai Šturovói-medencéből is ismert (KECSKEMÉTI, T.—VAŇOVA, M. 1972). A *N. kopeki* helyi faunaelem, elsősorban Dudar és Balinka környékéről ismert. Mindegyik faj közepes, nem egyszer nagy egyedszámban került elő, elsősorban az agyagosabb medencefáciesből. A *discorbinus* csoportot a *N. discorbinus* ssp. *minor*, a garnierit pedig a *N. praegarnieri* és a *N. garnieri* ssp. *sturi* képviseli. E kistermetű



5. ábra. A felsőlutéciai Nummulites fajok földrajzi elterjedése a Bakonyban. 1. *N. crassus*, *N. majzoni*, *N. iohannis*, 2. *N. carpenteri*, *N. brongniarti*, *N. meneghinii*, *N. praefabiani*, 3. *N. aturicus*, *N. perforatus*, *N. millicaput*, *N. maximus*, *N. variolarius*, *N. striatus*, *N. discorbinus*, *N. anomalus*, *N. anomaloides*, 4. *N. subtilis maior*, *N. kopeki*, *N. striatus minor*, *N. garnieri sturi*, *N. beaumonti*, *N. praegarnieri*, *N. discorbinus minor*; S = *N. sordensis*, P = *N. penzesgyoerensis*, Pu = *N. puschi*, D = *N. dufrenoyi*, Z = *N. zircensis*

Fig. 5. Répartition géographique des espèces de Nummulites lutétien supérieur dans le Bakony. 1. *N. crassus*, *N. majzoni*, *N. iohannis*, 2. *N. carpenteri*, *N. brongniarti*, *N. meneghinii*, *N. praefabiani*, 3. *N. aturicus*, *N. perforatus*, *N. millicaput*, *N. maximus*, *N. variolarius*, *N. striatus*, *N. discorbinus*, *N. anomalus*, *N. anomaloides*, 4. *N. subtilis maior*, *N. kopeki*, *N. striatus minor*, *N. garnieri sturi*, *N. beaumonti*, *N. praegarnieri*, *N. discorbinus minor*; S = *N. sordensis*, P = *N. penzesgyoerensis*, Pu = *N. puschi*, D = *N. dufrenoyi*, Z = *N. zircensis*



6. ábra. A fontosabb felsőlutéciai *Nummulites* faunák bakonyihoz viszonyított rokonsági foka. A körök átmérője a rokonsági fokkal arányos. 1. Igalada (37), 2. Párizsi-medence (9), 3. Cap Mortola (50), 4. Colli Berici (31), 5. Monte Gargano (25), 6. Bakony, 7. Liptói-medence (33), 8. Leghia (40), 9. Krim (7), 10. Örményország (27).
(Zárójelben a JACCARD-koefficiens értéke)

Fig. 6. Degré d'affinité des faunes de *Nummulites* plus importantes lutétien supérieur par rapport à celui du Bakony. Le diamètre des cercles est proportionnel au degré d'affinité. 1. Igalada (37), 2. Bassin de Paris (9), 3. Cap Mortola (50), 4. Colli Berici (31), 5. Monte Gargano (25), 6. Bakony, 7. Bassin de Lipovec (33), 8. Leghia (40), 9. Crimée (7), 10. Arménie (27). (La valeur du coefficient de JACCARD est entre parenthèses.)

fajok szintén az agyagos fáciesben gyakoriak, ahol többnyire a *str.atus* csoport előbb említett tagjaival alkotnak asszociációt.

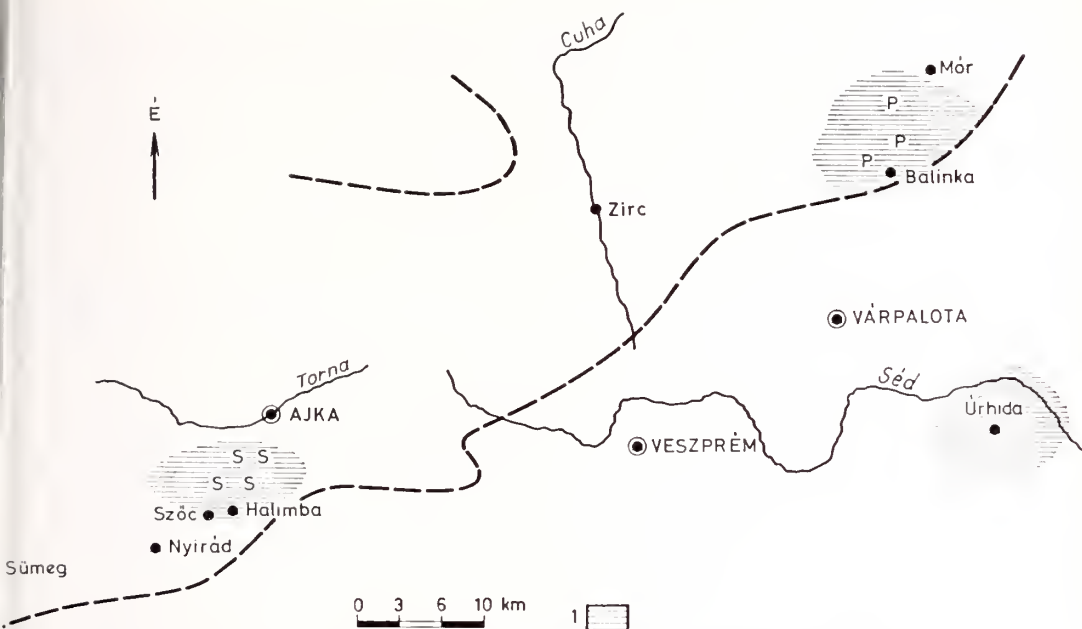
A felsőlutéciai *Nummulites*-fajok földrajzi elterjedését a Bakonyban az 5. ábra mutatja.

Hasonló faunákat, a helyi faunaelemektől eltekintve, a Dunántúli-középhegység ÉK-i részéről ismerünk. Az alapfauna nagyfokú egyezése mellett több, a Bakony kisebb biogeográfiai egységére szorított faj is (*N. brongniarti*, *N. praefabianii* stb.) megfigyelhető a Tatabányai-, Nagyegyházai-, Mányi- és Dorogi-medencében.

Ezek a felsőlutéciumban általánossá vált *perforatus*-os transzgresszió nyomán alakultak ki. A tenger ekkor DNY-ról ÉK felé nyomulva elöntötte az egész Dunántúli-középhegységet (kivéve a szorosan vett Budai-hegységet). Ekkor alakult ki a Bakony–Vértes peremi süllyedék s jött létre a kapcsolat Bajna–Nagysáp irányában a Dorogi-medencével, sőt azon túl a Šturovoi-, valamint a középsőkárpáti medencékkel (Nyitrai-, Rajeci-, Túróci- és Liptói-medence).

A közvetlen ősföldrajzi kapcsolat a felsőlutéciai *Nummulites*-faunák alapvető biogeográfiai egyezését eredményezte. Az egyezés mindig az egymáshoz legközelebbi területeken a legnagyobb (pl. a rokonsági fok értéke az ÉK-Bakony és a Nagyegyházai-, illetve a Dorogi-medence között 65, illetve 61).

Távolabb NY-ra a Pyreneusokig, K-re a Kaukázusig egy hatalmas sávban hasonló felsőlutéciai faunákat találunk. Közülük néhánynak a bakonyihoz viszonyított rokonsági fokát a 6. ábra mutatja.



7. ábra. A felsőeocén Nummulites fajok földrajzi elterjedése a Bakonyban. 1. *N. fabianii*, *N. pulchellus*, *N. incrassatus*, *N. charannesii*; P = *N. aff. prestwichianus*, S = *N. stellatus*

Fig. 7. Répartition géographique des espèces de Nummulites éocène supérieur dans le Bakony. 1. *N. fabianii*, *N. pulchellus*, *N. incrassatus*, *N. charannesii*; P = *N. aff. prestwichianus*, S = *N. stellatus*

Az adatokból jól látszik, hogy a bakonyi faunának a mediterrán faunaprovincia északi peremi faunáival állnak a legszorosabb rokonsági kapcsolatban. A keleti-atlanti Aquitaniai-medencével is erősebb a rokoni kapcsolat mint az alsólutéciaiiban volt, ez azonban a *perforatus*-os transzgresszió faunainváziójának tudható be. A Párizsi-medence és a Krím biogeográfiai különállása lényegében nem változott az alsólutéciaihoz képest.

A mediterrán provincia déli peremének, valamint az ázsiai—indiai provinciának faunáiról nem állnak rendelkezésre összehasonlító adatok, ezért a rokonsági fok megállapítása nem volt lehetséges.

Felsőeocén[fauna

A Déli-Bakonyban a Haliml ai-medencéből, az ÉK-Bakonyban a Balinkai-medencéből (a Szápár—Mór—Balinka háromszögben), valamint izolált foltban, Úrhida környékéről ismert.

Összetételében a *N. fabianii*, *N. incrassatus*, *N. charannesii*, *N. pulchellus*, *N. aff. prestwichianus* és a *N. stellatus* vesz részt. Általában közepes diverzitású faunákat alkotnak. Átlagos diverzitásuk 3,2; az észak-olaszországi Prialoné 4,1 (ROVEDA, V. 1961), A Tengeri-Alpokban levő Scaffarelé 3,0 (BIONDEAU, A. 1968).

A legfontosabb faunaalkotó a jó szintjelző *N. fabianii*. Mindhárom területen jelentős mennyiségben fordul elő. Számszerűleg utána a *N. incrassatus* a leggyakoribb; a *N. charannesii*, a *N. pulchellus* és a *N. aff. prestwichianus* már

ritkább. Utóbbi csak a Balinkai-medencéből került elő. Érdekes alakja a faunának a *N. stellatus*, mely csak a Halimbai-medencéből került elő eddig. E fajok földrajzi elterjedését a 7. ábra mutatja.

Hasonló faunák a Bakonyhoz legközelebb Ságvár, Balatonbozsók, Tabajd és Csákvár mélyfúrásaiból ismertek. Távolabb a Budai-hegységben felszínén, a Mátrában a recski mélyfúrásokban (leggazdagabban az Rm. 28. sz. fúrásban), valamint a Bükk hegység DNy-i és D-i peremén ismét felszínén találhatók ilyen összetételű faunák.

A Nagygyházai- és Dorogi-medence felsőeocén *Nummulites*-faunái már némi eltérést mutatnak az előbbiektől, mivel a jellegzetes mediterrán fajok mellett már északi, ún. boreális elemeket is tartalmaznak (Nagygyházán *N. aff. prestwichianus*, *N. rectus*; a Dorogi-medencében JÁMBORNÉ KNESS M. 1973-as adatai szerint *N. aff. rectus*).

Távolabb, mind Ny, mind K felé széles sávban a Pyreneusoktól a Kaukázusig, illetve ezzel párhuzamosan jóval északabbra D-Angliától a Bruxellesi-medencén, É-Németországon, É-Lengyelországon, Ukrajnán át a Krímig ismerünk felsőeocén *Nummulites*-faunákat (FERRER, J. 1971; BLONDEAU, A. 1968; HEBB, R. — HEKEL, H. 1975; ROVEDA, V. 1961; VAŇOVA, M. 1972; BIEDA, F. 1963; BOMBITA, GH. 1975; CURRY, D. 1937; DROOGER, C. W. — MARKS, P. — PAPP, A. 1971; JARZEWA, M. V. — LOTSCH, D. — NEMKOV, G. I. 1968).

A két sáv *Nummulites*-faunája eltér egymástól s a mediterrán, illetve északi faunaprovinciára különül.

A rokonsági kapcsolatok vizsgálata alapján egyértelműen a mediterrán faunaprovinciában jelölhető ki bakonyi faunánk biogeográfiai helye (vö. a



8. ábra. A fontosabb felsőeocén *Nummulites* faunák bakonyihoz viszonyított rokonsági foka. A körök átmérője a rokonsági fokkal arányos. 1. Alum-Bay, Wight (10), 2. Bruxellesi-medence (10), 3. Mecklenburg (9), 4. Dnyepropetrovsk (9), 5. Scaffarel (50), 6. Priabona (62), 7. Possagno (67), 8. Bakony, 9. Cluj-Napoca (55), 10. Keleti-Kárpátok (47), 11. Örményország (50). (Zárójelben a JACCARD-koeficiens értéke)

Fig. 8. Degré d'affinité des faunes de *Nummulites* plus importantes éocène supérieur par rapport à celui du Bakony. Le diamètre des cercles est proportionnel au degré d'affinité. 1. Alum-Bay, Wight (10), 2. Bassin de Bruxelles (10), 3. Mecklenbourg (9), 4. Dniepropetrovsk (9), 5. Scaffarel (50), 6. Priabona (62), 7. Possagno (67), 8. Bakony, 9. Cluj-Napoca (55), 10. Carpathes orientales (47), 11. Arménie (50). (Valeur du coefficient de JACCARD est entre parenthèses.)

JACCARD-koefficiens értékét feltüntető 8. ábrát). A *N. aff. prestwichianus* jelenléte a Balinkai-medencében, valamint más boreális elemek előfordulása a Nagyegyházi- és Dorogi-medencében, azonban már bizonyos boreális hatás érvényesülésére utal.

Irodalom — Bibliographie

- BELMUSTAKOV, E. (1959): Paléogène Grandes Foraminifères. Les fossiles de Bulgarie. VI, pp. 76.
- BELMUSTAKOV, E. (1969): Large Foraminifera from the Lutetian of the Lukovit syncline (Northern Bulgaria). Rocznik Pol. Tow. Geol., 39, p. 265—276.
- BIEDA, F. (1963): Duze otvornice eocenu tatranského. Larger Foraminifera of the Tatra Eocene. Inst. Geol. Prace, 37, pp. 216.
- BLONDEAU, A. (1965): Étude biométrique et statistique de *Nummulites laevigatus* Bruguère dans les bassins de Paris et du Hampshire. Bull. Soc. Géol. France (7), 7, p. 268—272.
- BLONDEAU, A. (1968): Révision des Nummulites et des Assilines des Alpes-Maritimes. Mémoires B. R. G. M., 58, p. 27—56.
- BLONDEAU, A. (1972): Les Nummulites. Paris, pp. 255.
- BOMBITA, GH. (1963): Contribution à la corrélation de l'Éocène épicontinental de la R. P. Roumanie. București, pp. 113.
- BOMBITA, GH. (1975): Eocène moyen-supérieur et Oligocène inférieur des environs de Cluj. Guide micropaléontologique du Mésozoïque et du Tertiaire des Carpates Roumaines. — București, p. 163—174.
- BOMBITA, GH.—MOISESCU, V. (1965): Données actuelles sur le Nummulitique de Transylvanie. Mémoires B. R. G. M., 58, p. 693—729.
- CURRY, D. (1937): The english bartonian Nummulites. Proc. Geol. Ass., 47 (part 3), p. 229—246.
- DROOGER, C. W.—MARKS, P.—PAPP, A. (1971): Smaller radiate Nummulites of Northwestern Europa. Bull. Micropal. Utrecht, 5, p. 1—137.
- DUBAY L. (1962): Az Észak-Zalai-medence fejlődéstörténete a kőolajkutatók tükrében. Die Entwicklung des nördlichen Zala-Beckens im Lichte der Erdölforschung. Földt. Közl., 92, p. 15—39.
- DUDICH, E. (1977): Eocene Sedimentary Formations and Sedimentation in the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. Acta geol. Ac. Sc. hung. 21 (1—3), 1—21, Budapest.
- DUDICH E.—HÖRIST GY. (1964): Deveser környéki és Kisalföld-peremi földtani vizsgálatok. Geologie und Entwicklungsgeschichte der Umgebung von Deveser. Földt. Közl., 94, p. 10—26.
- FERRER, J. (1971): El Paleoceno y Eocene del borde sur-oriental de la depression del Ebro (Cataluna). Schweiz. Pal. Abh., 90, p. 1—70.
- GABRIELJAN, A. A. (1957): Szjem nummulitovüh gorizontov v paleogenovüh otlozsenijah Armenii. Dokl. AN Arm. SSR, 25, p. 91—97.
- HERB, R.—HEKEL, H. (1975): Nummuliten aus dem Obereozän von Poggagno. Schweiz. Pal. Abh., 97, p. 1—113.
- HERB, R.—SCHAUB, H. (1963): Zur Nummulitenfauna des Mitteleozäns von Sorde-l'Abbaye (Landes, Frankreich). Eclogae geol. Helv., 56, p. 973—999.
- HOTTINOER, L.—LEHMANN, R.—SCHAUB, H. (1964): Données actuelles sur la biostratigraphie du Nummulitique méditerranéen. Mémoires B. R. G. M., 28, p. 611—652.
- JÁMBORNÉ KNESS M. (1973): Eocén korú Nummulitesek vizsgálata és rétegtani értékelése a Dorogi-medence Ny-l részén. — Étude des Nummulites éocène dans la partie ouest du Bassin de Dorog et leur evaluation stratigraphique. Földt. Int. Évk., 55/3, p. 5—39.
- JARZEWA, M. V.—LOTSCH, D.—NEMKOV, G. I. (1968): Zur Nummuliten-fauna des mittleren und höheren Eozäns der Deutschen Demokratischen Republik. Geologie, 17, p. 418—459.
- KAEVER, M. (1970): Die alttertiären Grossforaminiferen Südost-Afghanistans unter besonderer Berücksichtigung der Nummuliten. Münstersche Forschungen zur Geol. Pal., 16/17, p. 1—400.
- KAPELLOS, CH. (1973): Biostratigraphie des Gurnigelflysches. Schweiz. Pal. Abh., 96, p. 1—128.
- KECSKEMÉTI, T. (1971): Appréciation de quelques espèces de Nummulites par rapport à leur valeur stratigraphique, avec la prise en considération des facteurs paléogéographiques. Földt. Int. Évk. 54/4, p. 185—197.
- KECSKEMÉTI, T. (1973): Entwicklungsgeschichte der Nummulitenfauna des Bakonygebirges in Ungarn. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 65, p. 31—48.
- KECSKEMÉTI, T. (1974): Neue Nummuliten-Arten aus dem Bakonygebirge (Transdanubien, Ungarn). II. Teil. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 66, p. 33—46.
- KECSKEMÉTI T. (1977): A bakonyhegységi eocén Nummulitesek fejlődéstörténeti rendszertana és rétegtani értékelése. Manuscript
- KECSKEMÉTI, T.—VAŠOVA, M. (1972): Nummulites of the Dorog-Šturovo basin. Zbornik geol. Vied, Západné Karpaty, 17, p. 105—145.
- KOPEK G. (1964): Kifejlődési különbségek okai a Délnyugati- és Északkeleti-Bakony eocén képződményeiben. — Causes des différences de faciès dans les formations éocènes des Montagnes Bakony SW et NE. Földt. Int. Jelentése az 1961. évről, I, p. 295—306.
- KOPEK G. (1979): A Bakonyhegység eocén képződményei. Manuscript
- KOPEK, G.—DUDICH, E.—KECSKEMÉTI, T. (1972): Essai comparatif sur la paléogéographie éocène de la Transdanubie et de la Slovaquie du Sud. Zbornik Geol. Vied, Západny Karpaty, 17, p. 147—164.
- MÉSZÁROS, M.—DUDICH, E. (1962): Közép- és Délkelet-Európa eocénjének párluzamosítási és fejlődéstörténeti vázlat. Földt. Közl., 92, p. 131—149. — (1966): Esquisse comparative de la parallélisation stratigraphique et de l'évolution paléogéographique de l'Éocène de l'Europe Centrale et Sud-Orientale. — Acta Geol. Hung., 10, p. 203—231.
- NEMKOV, G. I. (1967): Nummulitides of the Soviet Union and their biostratigraphic significance. Moscow, pp. 318.
- PAPP, A. (1962): Die Nummulitenfauna vom Michelsberg (Waschbergzone) und aus dem Greifensteiner Sandstein (Flyschzone). Verh. geol. Bundesanst., p. 281—290.
- PAVLOVEC, R. (1963): Stratigráfski razvoj starejšega paleogena v južnozahodni Sloveniji. — Die stratigraphische Entwicklung des älteren Palaeogens im südwestlichen Teil Sloweniens. Razprave IV. razr. SAZU, 7, p. 421—556.
- PAVLOVEC, R. (1969): Istrske Numulitise s posebnim ozirom na filogenezo in paleoekologijo. — Istrian Nummulitids with special regard to Phylogenesis an Paleoecology. Razprave IV. razr. SAZU, XIV/4, p. 1—54.
- RAHAQHI, A.—SCHAUB, H. (1976): Nummulites et Assilines du NE de l'Iran. Eclogae geol. Helv., 69, p. 765—782.
- ROVEDA, V. (1961): Contributo allo studio di alcuni macroforaminiferi di Priabona. Riv. Ital. Paleont., 47, p. 153—224

- ROZLOZNIK, P. (1929): Studien über Nummulinen. Geol. Hung., Ser. Pal., 2, p. 1—164.
- SOHAUB, H. (1951): Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches, mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assillinen. Schweiz. Pal. Abh., 68, p. 1—222.
- SCHAUB, H. (1962a): Contribution à la stratigraphie du Nummulitique du Véronais et du Vicentin. Memoire Soc. Geol. Ital., 3, p. 59—66.
- SOHAUB, H. (1962b): Über einige stratigraphisch wichtige Nummuliten-Arten. Eclogae geol. Helv., 55, p. 529—551.
- SOHAUB, H. (1963): Le Paléocène et l'Éocène de Paderno d'Adda. Les grands Foraminifères. Mémoires B. R. G. M., 58, p. 621—624.
- SZŐTS E. (1956): Magyarország eocén (paleogén) képződményei. — L'Éocène (Paléogène) de la Hongrie. Geol. Hung., Ser. Geol., 9, p. 1—320.
- VAŠOVA, M. (1963): Grossforaminiferen von Sološnica. Geol. práce, 27, p. 131—141.
- VAŠOVA, M. (1972): Nummulites from the area of Bojnice, the Upper Hron Depression, and the Budin paleogene around Šturovo. Zbornik Geol. Vied, Západné Karpaty, 17, p. 5—104.
- WILLIAMS, C. W. (1964): Patterns in the balance of nature. Academic Press, London, pp. 324.

Aperçu paléobiogéographique sur la faune de Nummulites du Bakony

Tibor Kecskeméti

D'après la situation paléogéographique et la composition la faune de Nummulites du Bakony appartient à la bordure nord de la province faunistique méditerranéenne. La composition, aspect et les variations de la faune font allusion au développement et à l'existence dans la région néritique mobile. Ce qui est aussi prouvé par l'étude de la succession des mouvements tectoniques et de la sédimentation.

Dans son entité la faune est aussi riche en nombre d'espèces (57 taxons) et en nombre d'individus et appartient parmi les plus riches faunes de Nummulites de l'Europe. Or cette constatation n'est pas aussi univoque, en ce qui concerne les étages, resp. les sous-étages. C'est-à-dire la diversité de la faune de Nummulites est petite dans l'Éocène inférieure, elle est grande dans l'Éocène moyen et enfin la diversité est moyenne dans l'Éocène supérieur.

Faune éocène inférieure

Elle ne se présente que dans le Bakony Méridional. Nous ne connaissons sûrement une telle faune que dans le sondage Devecser 2. Là l'échantillon provenant de 208,0 à 209,0 m contient une faune à diversité moindre (1,2) dont 3 formes caractéristiques. Celles-ci sont très proches de *N. burdigalensis*, *N. rotularius* et de *N. partschi*. Or l'étude approfondie de leurs traits intérieurs et la comparaison avec les formes typiques montre que celles de Devecser ne sont pas identifiables aux formes typiques des espèces précédentes. Dans de nombreux caractères elles ont déjà dépassé leur degré d'évolution et à cause de cela on doit les considérer pour taxons distincts, et nous les appelons à *N. aff. burdigalensis*, *N. aff. rotularius* et à *N. aff. partschi*.

En Hongrie on ne connaît ni dans le Bakony Méridional ni ailleurs une faune de Nummulites à composition identique à celle de Devecser. Les autres faunes de Nummulites du Bakony Méridional à position assez inférieure dans l'Éocène (Szóc, colline Balatonhegy; Sümeg, Darvastó) se rattachent étroitement au complexe à *N. laevigatus* et biostratigraphiquement on ne peut les séparer de celui-ci.

N. burdigalensis, *N. rotularius* et *N. partschi* typiques se présentent pour la plupart à la bordure nord de la province faunistique méditerranéenne ainsi que limitées à certaines régions aussi dans la province faunistique indo-asiatique. Au plus proche du Bakony *N. burdigalensis* et *N. partschi* se présentent dans le Cuisien supérieur au SW de la Slovénie. Plus loin en Italie septentrionale, toutes les trois espèces sont connues, dans les assises cuisienues de Brusaferrì, Monte Baldo et de Paderno d'Adda, en lithofaciès identique à celui du Bakony.

Les données paléogéographiques et faunistiques montrent que la mer cuisienne est arrivée à la région du Bakony en direction de la Slovénie et Italie septentrionale. Les formes ci-mentionnées plus élevées pouvaient jouer aussi un rôle important dans la faune de Nummulites de cette mer. En considérant leur niveau d'évolution on peut les ranger à la phase cuisienne la plus supérieure de leur lignée évolutive. D'après ceux-ci on peut y conclure que la mer n'a envahi le SW du Bakony, et ainsi aussi la région de Devecser, que dans la partie sommitale du Cuisien et y stabilisée a donné naissance au développement de cette faune de Nummulites singulière.

Faunes éocène moyen

Dans l'Éocène moyen nous connaissons des faunes de *Nummulites* riches, pour la plupart à grande diversité. Ces faunes sont plus ou moins bien distinguables par niveaux des sous-étages.

Faunes lutétien inférieur

Elles se présentent dans le Bakony Méridional, aux bordures ouest et sud du Haut-Bakony ainsi que dans le Bassin de Dudar. Leurs associations — stratigraphiquement aussi distinguables — composent des faunes à diversité en général moyenne. En moyenne territoriale la diversité de la faune des échantillons du niveau à *N. laevigatus* est de 4,2. La plus grande diversité a été observable dans le sondage Csehbánya I. dont la valeur était de 4,5. Pour comparaison: la diversité de la faune conforme de Chaumont-en-Vexin dans le Bassin de Paris est de 0,8, et celle de Chiampo (Cava Lovata) des environs de Vicenze présente 2,1.

L'image faunistique est assez variée. Tous les groupes de *Nummulites* importants, resp. les représentants des lignées évolutives — important du point de vue stratigraphiques ou pour l'évolution future des *Nummulites* — ont pris part dans sa composition.

Le taxon le plus important et pour la plupart le plus fréquent de la faune est *N. laevigatus* réticulée bonne marqueur stratigraphique. A côté d'elle les formes ponctuées *N. gallensis* et *N. obesus* sont les plus importantes. Espèces encore caractéristiques dans l'image faunistiques: *N. baconicus*, *N. lehneri* et *N. uranensis*. L'arée de *N. sismoudai* et *N. deshaysesi* est considérablement plus large que celles des espèces ponctuées précédentes. Ces deux espèces sont retrouvables non seulement dans le Bakony Méridional mais aussi dans le Bassin de Dudar. Elles sont habituelles dans les couches plus élevées du Lutétien inférieur. Elles sont importantes pour la corrélation entre le Bakony Méridional et le Bassin de Dudar. Une espèce ponctuée encore importante: *N. praeaturicus*.

N. praelorioli et *N. lorioli* représentent le groupe de *partschi-lorioli*. Le groupe *distans-irregularis* est représenté par le taxon nommé *N. millecaput* „petit” (SCHAUB, H. 1964), élément faunistique constant dans la région entière du Bakony Méridional et sporadique dans le Haut-Bakony et le Bassin de Dudar, en général en nombre d'individus moyen. *N. suemegensis* et *N. dudarensis* présentent les membres de la série *globulus-variolarius*. Un élément encore intéressant de la faune de *Nummulites* du Bakony: *N. apertus*.

La Fig. 3. montre la répartition géographique de ces espèces.

Hors le Bakony on trouve de faune pareille vers l'W et le SW en Istrie (Karojba), Italie septentrional (Chiampo) et dans le Bassin de l'Adour (Sorde-l'Abbaye, Urcuit). Dans l'orient ce sont les faunes de *Nummulites* de l'Arménie (Vallée de Vedi), Bulgarie (Lukovit) et de Carpathes de Pokoute qui montrent une affinité de degré important envers celle du Bakony. C'est encore l'image faunistique de Shahrud en Iran du NE et Tubbi-Kotal en Afghanistan du SE qui présente une affinité assez élevée vers la faune du Bakony. Par contre l'affinité est basse en rapport des faunes de *Nummulites* du Bassin de Paris et de la Crimée.

D'après le coefficient de JACCARD* la Fig. 4. montre le degré d'affinité des faunes des localités précédentes par rapport à la faune du Bakony.

Ces informations montrent uniformément qu'à la bordure nord de la province méditerranéenne les échanges des faunes n'étaient pas perturbés et étaient de degré important. Le nombre des espèces dans la faune est important. Cependant les espèces régionales — à extension localisée dans les différents bassins — soulignent les différences biogéographiques plus ou moins élevées entre les différents territoires de cette bordure.

On peut ramener cette différence premièrement à l'isolation géographique, causée par les mouvements tectoniques et du milieu.

Au flanc ouest de la bordure cette isolation était de degré bas; les informations faunistiques témoignent la large et directe connexion paléogéographique. Les conditions du milieu étaient aussi extrêmement parcilles (les faunes de *Nummulites* étaient conservées dans des lithofaciès complètement identiques dans le Bakony, Istrie, Italie septentrionale et dans le Bassin de l'Adour).

Au flanc est de la bordure on peut déjà observer une isolation plus considérable. Le nombre des espèces communes abaisse et les espèces régionales et locales, de plus en plus nombreuses, se présentent. La mer plus divisée et le rétrécissement de la zone épiconinentale ont ralenti l'échange des faunes, et les différences écologiques ont mis encore

* A l'intérêt de la simplicité et meilleure figuration nous avons multiplié la valeur du coefficient avec 100.

plus en relief les traits différents des faunes. Y s'ajoute encore l'influence des provinces faunistiques limitrophes que l'on déjà observer dans l'image faunistique.

La faune de *Nummulites* du Bakony prouve ce que le territoire était lié au flanc ouest de la bordure dans le Lutétien inférieur. La transgression à *laevigatus* allant du SW vers le NE a envahi le Bakony Méridional et le Haut-Bakony et y stabilisée elle a produit une connexion ouverte et large vers le SW. A cette époque-là la partie nord-est de la Montagne Centrale de Transdanubie était encore terre ferme et ainsi on ne peut plus suivre en cette direction la connexion biogéographique.

Faunes lutétien supérieur

Dans le Lutétien supérieur la transgression — observable à la région entière de la Téthys — a favorisé l'évolution des faunes de *Nummulites* aussi riches et variées dans le Bakony. Celles-ci sont également retrouvables tant dans le Bakony Méridional et Haut-Bakony que dans le NE du Bakony. Leur diversité est en général moyenne (4,3) dans le Bakony Méridional, mais elle est haute (8,1, resp. 8,8) dans le Haut-Bakony et dans le NE du Bakony. Pour comparaison, la diversité des faunes conformes: 8,1 dans le Bassin de Dorog, 7,1 dans le Bassin de Transylvanie et 3,2 dans les Alpes maritimes.

Concernant leur composition et leurs traits principaux les faunes du Bakony correspondent aux faunes évoluées à la bordure nord de la province faunistique méditerranéenne, mais pour les détails il y a déjà de différences. On peut ramener ces différences premièrement à la division de la mer en bassin plus moins grands, en golfes et chenaux ainsi qu'aux conditions du milieu différentes en fonction de la profondeur d'eau et de la distance par rapport à la côte. Sur la base de celles-ci on peut distinguer 3 unités biogéographiques plus petites qui coïncident *grosso modo* à une région de mer peu profonde (Bakony Méridional), archipélagique (Haut-Bakony) et à une celle à faciès de bassin (voir: Fig. 1.)

Dans toutes les trois unités ce sont les espèces communes persistantes pour la plupart en nombre d'individus élevé qui prêtent les traits caractéristiques des faunes stratigraphiquement aussi distinguables.

Dans la faune de base *N. perforatus*, resp. *N. millecaput* et *N. maximus* sont les plus importantes. *N. aturicus* est déjà plus rare mais présente aussi un important élément faunistique. Dans la petite fraction des faunes *N. striatus* en abondance moyenne et *N. discorbimus* sont importantes aussi stratigraphiquement. La répartition stratigraphique et géographique de *N. variolarius* et *N. anomalus* est aussi large mais elles sont partout importantes par leur abondance. *N. anomaloides* présente un élément intéressant et colorant de la faune de *Nummulites* du Bakony.

La faune de base précédemment traitée présente env. 90% de la faune de l'unité biogéographique du Bakony Méridional. Le reste du pourcentage se répartit entre *N. crassus*, *N. mizsoni* et *N. iohannis*.

Dans la faune biogéographique du Haut-Bakony c'est de nouveau la faune de base qui prend la majorité (presque 70%) accompagnée d'autre faune également variée. Une partie de celle-ci est caractéristique au Haut-Bakony, et l'autre partie se retrouve aussi dans le Bakony Méridional, resp. dans le NE du Bakony.

La faune de l'unité biogéographique du NE du Bakony est composée de la faune de base (70%), d'une partie des espèces du Haut-Bakony (10%) et des espèces y localisées (20%).

La Fig. 5. montre la répartition géographique des espèces de *Nummulites* lutétien supérieur dans le Bakony.

Ne regardant pas les éléments faunistiques locaux nous connaissons des faunes pareilles dans la partie nord-est de la Montagne Centrale de Transdanubie. (Bassins de Tatabánya, Nagygyháza, Máty et de Dorog.) Celles-ci sont développées par suite de la transgression à *perforatus* devenue générale dans le Lutétien supérieur. Alors la mer allant du SW vers le NE a envahi la Montagne Centrale de Transdanubie (à l'exception de la Montagne de Buda proprement dite). C'était cette époque-là où la dépression marginale a été faite devant les montagnes Bakony et Vértes, et la connexion a pris sa naissance vers le Bassin de Dorog à Bajna et Nagysáp même en plus vers les bassins de Šturovo et des Carpathes moyennes.

Plus loin vers l'W nous trouvons des faunes lutétien supérieur pareilles dans une zone immense jusqu'aux Pyrénées et vers l'E jusqu'au Caucase. La Fig. 6. montre le degré d'affinité de quelques unes entre elles par rapport à celles du Bakony. Dans ces données il apparaît bien que la plus étroite affinité des faunes du Bakony était en connexion avec les faunes de la bordure nord de la province faunistique méditerranéenne. Et l'affi-

nité était plus étroite même avec le Bassin d'Aquitaine de l'Atlantique orientale que dans le Lutétien inférieur, mais on peut l'imputer à l'invasion faunistique de la transgression à *perforátus*. La situation biogéographique distincte entre le Bassin de Paris et la Crimée n'a pas été changée par rapport au Lutétien inférieur.

Faune éocène supérieur

Elle est connue dans le Bassin de Halimba (Bakony Méridional) et dans le Bassin de Balinka (NE du Bakony) ainsi que dans un lambeau isolé à Úrhida.

N. fabianii, *N. incrassatus*, *N. chavannesi*, *N. pulchellus*, *N. aff. prestwichianus* et *N. stellatus* prennent part dans sa composition. En général elles forment les faunes à diversité moyenne. Leur diversité moyenne: 3,2; celle de Priabona en Italie septentrionale: 4,1; et celle de Scaffarel dans les Alpes maritimes: 3,0.

L'élément faunistique le plus important est le bon marqueur stratigraphique *N. fabianii*. Elle se présente en abondance considérable à tous les trois territoires. Après elle c'est *N. incrassatus* qui est la plus fréquente numériquement; *N. chavannesi*, *N. pulchellus* et *N. aff. prestwichianus* sont déjà plus rares. Cette dernière-ci n'est provenue que du Bassin de Balinka. Une forme intéressante de la faune est *N. stellatus* qui n'est provenue jusqu'ici que du Bassin de Halimba. La Fig. 7. présente la répartition géographique de ces espèces.

Le plus proche du Bakony on connaît des faunes pareilles dans les sondages de Ságvár, Balatonbozsok, Tabajd et de Csákvár, plus loin dans la Montagne de Buda à la surface, dans la Montagne Mátra dans les sondages de Recsk, et de nouveau à la surface aux bordures sud-ouest et sud de la Montagne Bükk.

Les faunes de *Nummulites* des Bassins de Nagyegyháza et Dorog montrent déjà certaine différence par rapport aux précédentes, car à côté des espèces méditerranéennes caractéristiques elles comprennent déjà des soi-disants éléments boréaux (*N. aff. prestwichianus* et *N. rectus* à Nagyegyháza, *N. aff. rectus* dans le Bassin de Dorog).

Nous connaissons plus loin les faunes de *Nummulites* éocène supérieur tant vers l'W que vers l'E dans une zone large dès les Pyrénées jusqu'au Caucase, resp. parallèlement à celle-ci dès le S de l'Angleterre à travers le Bassin de Bruxelles, le N de l'Allemagne, le N de la Pologne et l'Ukraine jusqu'à la Crimée.

Les faunes de *Nummulites* des deux zones se distinguent et se séparent en provinces faunistiques méditerranéenne, resp. boréale.

D'après l'étude des relations d'affinité on peut uniformément désigner la position biogéographique des faunes du Bakony dans la province faunistique méditerranéenne (voir: Fig. 8. présentant les valeurs de Jaccard.) Mais la présence de *N. aff. prestwichianus* dans le Bassin de Balinka et celle d'autres éléments boréaux dans les Bassins de Nagyegyháza et Dorog fait déjà allusion à l'apparition de certaine influence boréale.

Ostracoda együttesek paleobiográfiai jelentősége

Dr. Monostori Miklós*

O s s z e f o g l a l á s: A környezet változásait érzékenyen jelző ostracoda együttesek vizsgálata kiválóan alkalmas az egykori ősföldrajzi viszonyok rekonstruálására. A vizsgálatok közül az egyedszámokat is figyelembe vevő statisztikus elemzések adják a legjobb eredményt. Nagy mintaszámú, rétegről rétegre végzett vizsgálatokból jól lehet követni az ősföldrajzi változások tendenciáit. E vizsgálatok sikeresen folynak a magyarországi paleogén képződmények esetében is.

Ostracodák mint környezetjelzők

Az ostracodáknak az egykori környezeti viszonyok rekonstruálásánál, az ősföldrajzi kép megalkotásánál két okból is kiemelkedő jelentősége van. Milli-méter körüli méreteik miatt viszonylag kis mennyiségű kőzetmintából is kinyerhetők, ráadásul — ellentétben egy sor más mikroszkopikus kicsinységű szervezettel — képviselőik édesvizekben és a tengervízben egyaránt előfordulnak. Tovább növeli jelentőségüket az is, hogy igen gyakran nagy egyedszámokban fordulnak elő, ami lehetővé teszi a modern környezeti vizsgálatoknál nélkülözhetetlen statisztikus faunaértékelést.

Asszociációk és ősföldrajz

Az ostracodák szinte minden vízi környezetet meghódítottak (újabb adatok szerint közéjük tartoznak pl. a Tardigradák mellett a legmagasabb hőmérséklet elviselésére képes soksejtű állatok). Nem jelenti ez azonban azt, hogy érzéketlenek lennének a környezet változásaival szemben. Egyes fajaik, gyakran genusaik is többé-kevésbé szigorúan meghatározott környezeti határok között képesek élni. Ezek a határok fizikai, kémiai, biológiai tényezők által szabályozott létfeltételi határok. Miután az említett tényezők alakulását ősföldrajzi viszonyok (a tengerek és szárazföldek viszonyának változásai, a domborzat és a klíma változásai) szabályozzák, az ősföldrajzi viszonyok rekonstruálására igen jó eszköz ezeknek a mikroszkopikus méretű rákvázaknak vizsgálata. A kiindulópont tehát a paleoökológiai vizsgálat. A legjobb eredményeket a csoport-ökológiai vizsgálatok adják. Egy-egy mintából előkerülő ostracoda fauna többnyire több fajból áll, de a fajok száma ritkán nagy. A több faj értékeléséből eredő előny nyilvánvaló: az egyes fajok létfeltételi határai (egy-egy környezeti tényezőre vonatkoztatva a legkisebb és legnagyobb érték, melyek között az adott faj eredményesen fejlődhet) nem esnek egybe. A fajok összesített vizsgálatából így még jobban megközelíthetjük az egyes környe-

zeti tényezők egykori valóságos értékeit, mert azoknak bele kellett esniük abba a szűkebb zónába, mely közös a vizsgált együttes valamennyi fajára nézve. A viszonylag kis fajszám egy mintán belül azért előnyös, mert egy nagyon sok összetevőjű együttes megfelelő értékelése rendkívül nehéz feladat.

Éppen az ősföldrajzi viszonyok szüntelen változásai miatt állandó változásban vannak az élővilág környezeti feltételei is a Föld minden pontján. Nehéz feladat és nem is túlzottan célravezető ebből a folyamatból egy-egy pontot önkényesen kiragadva vizsgálni. Ősföldrajzi vizsgálatok céljaira egy meghatározott terület sok szelvényének részletes feldolgozása alkalmas. Nem elegendő, sőt egyes esetekben kifejezetten félrevezető pusztán az asszociációk faji összetételének összehasonlítása, szükséges az egyes fajok egyedszámának felhasználása is. Az együttesek összegyűdészámahoz képest elenyésző mennyiségben jelentkező (járulékos) fajokat ilyenkor célszerű figyelmen kívül hagyni. Egyes példányok könnyen kerülhetnek át életkörüzetüktől teljesen idegen viszonyokkal jellemzett területre. Igazán jellemzőeknek a tömeges együttes-alkotókat kell tekintenünk.

A vizsgálat során elsősorban a környezetalakulás tendenciájának alakulását kell vizsgálnunk. Már előző két hasonló témával foglalkozó eikkemben (MONOSTORI M. 1973, 1978.) is említettem, hogy a környezeti rekonstrukciót több olyan tényező is nehezíti, mely a rendelkezésünkre álló anyag sűrítettségéből és hiányosságából ered. Ezek közül az egyidejű áthalmozás, illetve a mintavétel során szükségszerűen összekeveredő egykori együttesek problémája bonyolítja olykor feladatunk megoldását. Szelvényben rétegről rétegre vett nagyszámú minta vizsgálata lehetővé teszi számunkra az így jelentkező átfedések felismerését és az ősföldrajzi-környezeti kép helyes megrajzolásának lehetőségét adja, míg a kiragadott, pontszerű vizsgálat esetleg teljesen félrevezető lehet. Tendencia-vizsgálat szükséges azért is, mert a környezeti változások nagyon gyakran oszcillatív jellegűek. Az ilyen rétegsorokból kiragadott minták az egykori környezetről — földtani időmértékkel mérve — csak nagyon szegényes jellemzést adhatnak; esetleg teljesen félrevezető is lehetnek, ha az oszcillációknak nem az uralkodó környezetváltozási tendenciának megfelelő oldaláról számaznak (pl. előrenyomuló tenger esetében a ritkuló elgyesvízi betelepülésekből vesszük). Megfelelően elvégzett szelvénytípusú mennyiségi faunavizsgálatokkal jól jellemezhető egy-egy terület ősföldrajzi viszonyainak alakulása meghatározott földtani időkeretek között.

Természetesen az ostracoda vizsgálatok sem tekinthetők univerzális csodaszereknek, ezért fontos annak ismerete is, mikor alkalmazhatjuk őket. Geológiai kor kevésbé korlátozó ebben, hiszen az ostraeodák a kambriumtól kezdve gyakoriak. Kinyerési problémák miatt ki kell zárunk a vizsgálatból a szilárd, alkotóelemeikre egyszerű fizikai és sav kizárásával történő vegyi módszerekkel szétbonthatatlan kőzeteket (mészkö, mészmárga, homokkő, agyagpala). (Nem számítva olyan nagyméretű paleozóos formák vizsgálatát, melyek hazai előfordulása nem valószínű.) Ritkán találhatunk ostraeodákat durvaszemcsés törmelékeny kőzetekben (kavics, durvaszemű kvarchomok). Leggyakoribbak a finomszemcsés agyagos, iszapos szemeseösszetételű (agyag, agyagmárga, márga, aleurit) laza kőzetekben. Ostracoda vizsgálatokat tehát olyan rétegsorok esetében alkalmazunk, melyek uralkodóan laza üledékes kőzetekből állnak és jelentős mennyiségű finomszemcsés üledéket is tartalmaznak.

Faunahasonlósági vizsgálatok

Az egyedszámok felhasználásával készült — és az előzőekben vázolt — asszociáció-vizsgálatok mellett összehasonlíthatjuk egyes területek faunáit a biológiában kidolgozott különféle formulák segítségével (pl. JACQUARD koeff.). Ezekből képet kaphatunk egyebek között az együttesek hasonlósági fokáról, ezen keresztül a vizsgált területek kapcsolatáról vagy elszigeteltségéről. Az a sokszínű környezetfüggés, melyről az előző pontban volt szó, az ostracodák esetében az ilyen értékelést bonyolultabbá teszi, mint sok más ősmaradvány csoportnál. Az itt említett vizsgálatok a közös, gyakran kozmopolita jellegű formákon keresztül az összefüggések megállapítására alkalmasak. Nem kevésbé érdekes azonban ennek fordítottja. Az endemikus formák elterjedésének vizsgálata alkalmas a kisebb-nagyobb zárt ősföldrajzi területek megállapítására. Az ostracodák között az ilyen endemikus formák eléggé gyakoriak.

Asszociációs és faunahasonlósági vizsgálatok konkrét példái

Természetesen az ostracoda vizsgálatok paleogeográfiai célú felhasználásának az előzőekben felsorolt módjai már a gyakorlatban is sokszorosan megállták helyüket. Kutatási területemnél fogva részleteiben a harmadidőszakra vonatkozó vizsgálatokat ismerem. Különösen mélyreható az a sok szerző által végzett vizsgálatosorozat, melyet Franciaországban az Akvitáni-medencében kőolajkutatás során végeztek és végeznek. E vizsgálatok során mélyfúrás-sorozatok ostracoda együtteseinek szelvényeszerű, majd térképszerű értékelésével meg tudták állapítani az egykori tenger partvonalait, a vízmélységi és sótartalmi viszonyokat. A vízmélységeket az oceanológiai irodalomból ismert tengertípusok megjelölésekkel — litorális, infralitorális, circalitorális, epibathialis, mezobathialis — adják meg (YASSINI, I. 1969; DUCASSE, O. 1974a, 1974b, 1975; MOYES, J. és PEYPOUQUET, J.-P. 1977.). A legújabb összesítő munka lehetővé teszi a víz hőmérsékletére, oxigéntartalmára és foszfáttartalmára való következtetést is (PEYPOUQUET, J.-P. 1979.). Hasonló vizsgálatok folytak Franciaország más területein, Dél-Angliában, Jugoszláviában, a Szovjetunióban (KRSTIC, N. 1971; KEEN, M. C. 1972a.). Az Európán kívüli ilyen vizsgálatokból csak elvi-módszertani tapasztalatokat meríthetünk a fauna erős eltérése miatt. Jelentős példája az ostracoda vizsgálatok ősföldrajzi alkalmazhatóságának az a szerep, melyet e vizsgálatok az utóbbi években felismert mediterrán messinai tenger-krízis menetének felderítésében játszottak. A mai Földközi-tenger belsejében mélyített fúrásokból a magyarországi pannóniai üledékekből ismert ostracoda faunaelemek rokonai kerültek elő, ezzel is bizonyítva a Földközi-tenger elődjének miocén végi katasztrofális méretű visszahúzódását (BENSON, R. H. 1973, 1976, 1978.).

Törzsfjlődési vonalak paleogeográfiája

A vizsgálatoknak van egy másik, jó eredményeket produkált formája: az egyes törzsfjlődési vonalak paleogeográfiai megjelenésére vonatkozó vizsgálatok. Itt az evolúció és az ősföldrajzi változások összefüggéseit igyekeznek kideríteni. Nemcsak azt vizsgálják, melyik fajból (vagy más taxonból) mikor ágazott ki új faj (vagy más taxon), hanem azt is, hogy ez a változás hol és milyen környezeti feltételek (feltételváltozások) között ment végbe, milyen

területeket hódított meg a kialakult új forma. BENSON és CARBONEL munkái például kimutatták, hogy új genus, illetve új faj kialakulásával hogyan foglalták el eredetileg sekélyvízi partközeli formák a mélyvízi, parttól távoli tengeri életteret is (KEEN, M. C. 1972b.; BENSON, R. H. 1977; CARBONEL, P. 1977).

A magyarországi vizsgálatok helyzete

Az ostracodák tanulmányozásán alapuló paleoökológiai gyökerű, ősföldrajzi vizsgálatoknak hazánkban régi hagyománya van. ZALÁNYI Béla hosszú ideig végzett ilyen jellegű kutatásokat, eredményeit rendszeresen publikálta is. Munkái főként a hazai pannóniai korú üledéksorok ősföldrajzi értékeléséhez nyújtottak fontos támpontot (ZALÁNYI B. 1940, 1942, 1952). BODA Jenő ezekről összefoglaló elemző értékelést is készített. Arra a megállapításra jut, hogy az ostracoda faunák alakulását a hazai terciérben elsősorban a nagy környezeti változások, ezek sorában is a transzgressziós-regressziós ciklusokkal kapcsolatos nagy sótartalomváltozások befolyásolták, ami már genus szinten is érzékelhető. Az ostracoda vizsgálatok alapján tehát követhető az ősföldrajzi változások általános képe is (BODA J., 1965). ZALÁNYI Béla munkásságát folytatva SZÉLES Margit végzett nagyjelentőségű ostracoda-vizsgálatokat, főként a magyarországi pannóniai korú képződményeken. Az általa vizsgált faunák alapján meg tudta rajzolni az alsó-, illetve felsőpannóniai alcemeletekre vonatkozóan az egykori tó általános mélységi és sótartalmi jellemzőit (SZÉLES M., 1963). Részletes ősföldrajzi képet sikerült rajzolnia a Nagyalföld olajkutató fúrásai alapján a terület pannóniai képződményeiről, elemezve az egyes területrészek földtani fejlődéstörténetét. Az alsópannóniai rétegekből sikerült a nagykiterjedésű állandó létezését kimutatni keletkezésük idején (SZÉLES M. in BARTHA F. et al., 1971.).

A pannóniai tó ősföldrajzához több új környezeti adatot adtak a Kecskemét-3. sz. mélyfúrás ostracoda vizsgálatai. A fauna jól mutatja a sótartalom általánosan csökkenő tendenciáját és folyóvízi deltakörnyezet későbbi megjelenését (SZÉLES M., 1977).

SZÉLES Margit pleisztocén kagylósrákfaunák vizsgálatából arra a következtetésre jutott, hogy azok nem jeleznek szélsőséges éghajlati ingadozásokat Magyarország területén (SZÉLES M., 1968).

1968 óta foglalkozik jelen sorok szerzője a magyarországi paleogén ostracoda együttesek vizsgálatával és az eredmények paleoökológiai-ősföldrajzi értelmezésével. Megjelenés előtt áll a Dorogi-medence cocén együtteseiről szóló munka, mely ostracodák segítségével kísérli meg annak felvázolását, milyen tengerelnyomulások és visszahúzódások zajlottak le ezen a területen az eocén során és milyen eltérések észlelhetők ebben a folyamatban a különböző területrészekben (MONOSTORI M. 1978). Hasonló vizsgálatsorozat készült — már a gyakorlati kutatás igényeinek is megfelelő formában — a nagygyháza-mányi kőszénterület eocén rétegsorára vonatkozóan. Ennek az eredményei a MFT Őslénytani Szakosztályának ülésén kerültek előadásra és publikálásuk a közeljövőben várható. Az eocén vizsgálatok során sikerült kimutatni, hogy ingadozó sótartalmú (poikilohalin) partmenti tengerrészek nagyon gyakoriak voltak, de stabil csökkentsósvízi környezet nem mutatható ki.

Az utóbbi években indult meg és jelenleg is tart a magyarországi oligocén képződmények ostracodáinak ilyen jellegű vizsgálata. Ennek keretében már

nyomdába került az a munka, mely a Budapest környéki oligocénnel foglalkozik (az egerien kivételével) és számos új adatot tartalmaz arról az ősföldrajzi környezetről, melyben e jól ismert kifejlődéseink (tardi rétegek, kiscelli agyag, hárshegyi homokkő) kialakultak. Az oligocénben olyan mélyvízi-cirralitoralis, epibathialis-környezetre jellemző faunák vannak a kiscelli agyagban, melyhez hasonlóan az eocénben csak az annak végén képződött budai márgában találhatunk. Az oligocénben bekövetkezett ősföldrajzi változásokra jellemző, hogy az említett mélyvízi területek mellett azokkal egyidőben és azokhoz viszonylag közel többé-kevésbé stabil esőkkentszvízi medencék is kialakultak (már a kiscellien hárshegyi homokkő képződése idején, majd később az egerienben is) (MONOSTORI M. in print). Nagyobb, nemzetközi szintű kitekintésnek jelenleg komoly akadálya a kelet- és dél-európai országokra vonatkozó paleogén adatok hézagossága vagy hiánya. Perspektivikusan gyümölcsöző lenne a neogén hasonló jellegű vizsgálata, melyhez a szomszédos országokban publikált sok vizsgálati adat is segítséget nyújtana. Természetesen, mint minden korszerű földtani vizsgálatot, ezt is csak egy komoly, megfelelően koordinált kutatócsoport részfeladataként lehetne elkészíteni, de mindezt ilyen hazai igény nem merült fel.

Irodalom — References

- BENSON, R. H. (1973): An ostracodal view of the Messinian salinity crisis. In: Messinian events in the Mediterranean. Amsterdam.
- BENSON, R. H. (1976): Changes in the ostracodes of the Mediterranean with the Messinian salinity crisis. *Paleogeogr., Paleoclim., Paleocool.*, 20., 147—170.
- BENSON, R. H. (1977): Evolution of Oblitacythereis from Paleocosta (Ostracoda, Trachyleberididae) during the Cenozoic in the Mediterranean and Atlantic. *Smithsonian Contr. to Paleobiol.* 33, pp. 1—47.
- BENSON, R. H. (1978): The paleoecology of the ostracodes of DSDP Leg. 42A. Initial Reports of the DSDP XLII, Part 1, Washington.
- BODA J. (1957): Ostracoda-faunák változásai a Magyar-medence neogén fejlődéstörténetében. *Földt. Közl.* 87., pp. 419—424.
- CARBONNEL, P. (1977): La conquête des milieux de plateforme continentale par l'ensemble Carinocythereis antiquata/carinata depuis le Miocène Moyen. Sixth Intern. Ostracod Symposium, Saalfelden, pp. 407—416.
- DUCASSE, O. (1974a): Quelques remarques sur la faune d'ostracodes des faciès profonds du Tertiaire Aquitain. *Bull. Inst. Géol. Bassin Aquitain*, 16., pp. 127—135.
- DUCASSE, O. (1974b): La faune d'Ostracodes des différents domaines marins de l'Oligocène en Aquitaine méridionale. *C. R. somm. S. G. F.*
- DUCASSE, O. (1975): Les associations fauniques d'Ostracodes de l'Eocène moyen et supérieur dans le Sud du Bassin d'Aquitaine. Distribution schématique et valeur paléocécologique. *Bull. Inst. Géol. Bassin Aquitain* 17, pp. 17—26.
- KEEN, M. C. (1972): The Sannoisian and some other Upper Palaeogene Ostracoda from North-West Europe. *Palaeontology* 15(2), pp. 267—325.
- KEEN, M. C. (1972b): Mid-Tertiary Cytherettinae of North-West Europe. *Bull. British Mus. (Nat. Hist.) Geol.* 21. (6), pp. 261—349.
- KRSTIC, N. (1971): Ostracode biofacies in the Pannone. *Bull. Centre Rech. Pau-SNPA*, 5 suppl., pp. 391—397.
- MONOSTORI, M. (1973): Beitrag zur Methodik der Aufsammlung von Mikrofossilien: Mikrofauna aus Gastropoden. *Ann. Univ. Sci. Budap. Sect. Geol.* XVI, pp. 137—142.
- MONOSTORI M. (1978): A sekélytengeri üledékek rétegtanának néhány problémája a magyarországi terciérben. *Ös. Viták* 23., pp. 35—40.
- MONOSTORI M. (1978): Kagyolósrákok (Ostracoda) környezetjelző jelentősége a Dorogi-medence eocén korú rétegeiben. Kandidátusi Értekezés. Kézirat.
- MONOSTORI, M. (in print): Oligocene ostracods from the surroundings of Budapest. *Ann. Univ. Sci-Budap., Sect. Geol.* XXI.
- PEYPOUQUET, J—P. (1979): Ostracodes et paléoenvironnements. Méthodologie et application aux domaines profonds du Cénozoïque. *Bull. Bureau Rech. Geol. et Min. Sect. IV. No. 1.* pp. 1—80.
- SZÉLES M. (1963): Szarmáciai és pannóniai kori kagyolósrákfauna a Duna—Tisza közli sekély- és mélyfúrásokból. — Sarmatische und pannonische Ostracodenfaunen aus Bohrungen zwischen Donau und Theiss. *Földt. Közl.* 93. pp. 108—116. t. IV—VI.
- SZÉLES M. (1963): Pleisztocén Ostracoda-fauna a Jászladány — 1. sz. fúrásból. — Pleisztocén Ostracoden-Fauna aus der Bohrung Jászladány — 1. Földt. Közl. 93. pp. 394—407. t. 1.
- SZÉLES M. (1971): A Nagyalföld medencebeli pannon képződményei. In: BARTHA et al.: A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. Akadémiai Kiadó, pp. 253—344.
- SZÉLES M. (1977): A kecskeméti Ke — 3. sz. sz. mélyfúrás pannóniai korú faunája — Pannonian fauna from borehole Ke-e at Kecskemét, Great Plain, Hungary. *M. All. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1975. Évről*, pp. 163—186, T. I—III.
- YASSINI, J. (1969): Ecologie des associations d'ostracodes du Bassin d'Arcachon et du littoral Atlantique. Application à l'interprétation de quelques populations du Tertiaire Aquitain. *Bull. Inst. Geol. Bassin Aquitain* 7., pp. 1—323.
- ZALÁNYI B. (1940): Bioszociológiai összefüggések a nagyalföld miocén medencében. *M. Kir. Földt. Int. Évi Jel.* 1933—35 (4), pp. 1621—1699.
- ZALÁNYI B. (1942): Neogén ostracoda-faunák rétegtani értékelése bioszociológiai összefüggések alapján. Beszámoló a M. Kir. Földt. Int. Vitaül. Munk. 6., pp. 5—20.
- ZALÁNYI B. (1952): Ósállatközösségtani kutatások az Alföld neogénjében. *MTA Biol. Oszt. Közl. I. (1)*, pp. 63—111.

Palaeobiogeographic significance of ostracod assemblages

Dr. M. Monostori

1. The applicability of ostracods to palaeobiogeographic purposes stems basically from the fact of their presence in great abundance in almost all water environments and in the recoverability of their small-sized individual in great numbers from rock samples of 100 to 1000 g weight already.

2. Although the ostracods occur in general under most diversified environmental conditions, some species and genera are restricted to more or less definite ecological limits. With changes in the environment the palaeogeographic changes will produce unfavourable conditions for the existence of the individual species concerned, and these are replaced by such new species for which the new environment is favourable: These faunal changes indicate very well the character of the environmental change. Examinations should be based on many samples taken from a given area, layer by layer, from many profiles. It is advisable to evaluate the assemblages statistically on the basis of the populations of single species. This way two possible errors can be avoided. When carried out layer by layer, an investigation will specify the course of the palaeogeographic changes, their main trends, whereas the examination of selected samples picked out quite at random from a population may lead to exaggerated appreciation of an episodic phenomenon. When taking into consideration the numbers of individuals one can avoid the overexaggerated appreciation of species having low populations and often coming from a foreign environment or vegetating just at the lower limits of mere existence.

3. In addition, there are various mathematical methods that can be used to study the degree of similarity between various subareas, methods that may help revealing the very nature of palaeogeographic connections. In selecting the assemblages to be compared care should be taken that these may have similar ecological requirements. A study of the geographic range of the endemic forms may help recognizing the boundaries of single confined palaeogeographic units.

4. Studies of this kind are conducted all over the world. Most remarkable among these has been the series of analyses performed in the course oil exploration in the Aquitanian basin in France. Ostracods played a considerable role in studies that revealed palaeogeographic changes associated with the Mediterranean Messinian crisis.

5. A new research trend has been the palaeogeographic interpretation of the evolutionary lineages of simple groups, a research that has shed light on the relationship between phylogeny and palaeogeographic change.

6. In Hungary, Béla ZALÁNYI and MARGIT SZÉLES dealt with a palaeoecological-palaeogeographical study of ostracod faunas from Pannonian sequences. The present writer continues this work by studying the ostracods of the Paleogene sediments of Hungary.

A korai Paratethys története*

Dr. Báldi Tamás**

(6 ábrával, 1 táblázattal, 1 táblával)

Összefoglalás: Az értekezés kivonatosa tárgyalja a Paratethys keletkezésének időpontját, biogeográfiai kapcsolatainak alakulását az oligocén és korai miocén folyamán. Foglalkozik továbbá az alpi tekto- és orogenezis, valamint a klímaváltozások és eusztatikus események Paratethys üledékképződésére és élővilágára gyakorolt egykori hatásaival a fenti időszakokban.

A Paratethys biogeográfiai fogalom, melyen azt a hatalmas, a Ny-Alpoktól az Aral-tóig nyúló beltengert értjük, ami az Alpidák É-i előterét és intramontán medencéit töltötte ki. Míg az utóbbi tizenöt évben erőfeszítéseink arra koncentráltak, hogy a Paratethys üledékeinek sztratigráfiai osztályozását és pontos korrelációját elvégezzük, most, miután e jelentős nemzetközi összefogást igénylő munka J. SENES szervező tevékenységének vezetésével záró szakasza felé közeledik, olyan kérdések vetődnek fel, melyek megválaszolására eddig nem volt lehetőségünk. Ilyen kérdések:

- a) A Paratethys keletkezése
- b) A Paratethys kapcsolatai a Mediterráneummal, Északi-tengerrel, Indiai-óceánnal
- c) Az alpi tekto- és orogenezis hatása a Paratethys szedimentációjára és élővilágára.
- d) A globális klímaváltozások és eusztatikus események hatása a Paratethysre.

Ebben az értekezésben a fenti kérdések némelyikének megválaszolására teszünk kísérletet az oligocén és korai miocén folyamán lejátszódott események és összefüggéseik feltárása alapján. Természetesen a kérdések olyan tektonikai problémákat is involváltnak, melyekre itt nem kívánok kitérni.

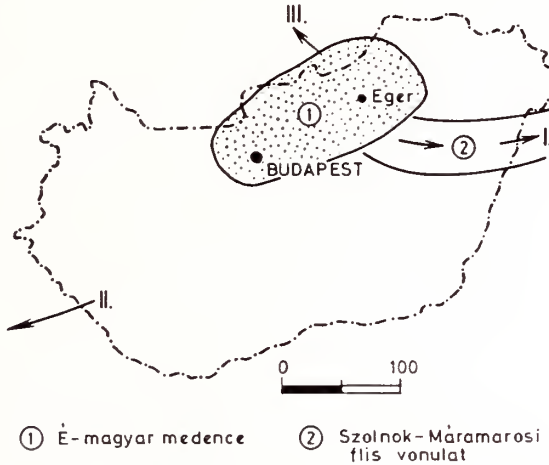
1.1. Az utolsó olyan emelet, melynek üledékeiben és faunájában egyfelől az Alp-kárpáti-euxin-kaukázusi térség, másrésztől a Mediterráneum medencéi között semmiféle lényegi különbséget nem találtunk, a priabonien (késői eocén). A hazai budai márga és peremi mészkőfáciesének *Globorotalia cerroazulensis*-szel jellemzett planktonja és NP 20-as zónába tartozó nannoplanktonja (B. BEKE 1972), [továbbá tipikus mediterrán nagyforaminifera- (*Nummulites fabianii*, *Discocyclina*) és molluszkafaunája a priabonai és dél-bulgáriai felsőeocéntól semmiben sem különbözik.

Valóban meglepő az a nem csak paleontológiai, hanem litofaciológiai hasonlóság is, mely a fehér globigerinás márga és a discocyclinás mészkőfácies Tethysöv menti nagy kiterjedése ellenére az Alpoktól a Kaukázusig mindvégig

* Az értekezés főbb pontjait szerző előadta a MFT budapesti paleogeográfiai ankétján (1978), a kolozsvári egyetem (1978), az Utrechti Állami Egyetemen (1978) és a Moszkvai Állami Lomonoszov Egyetemen (1979).

** ELTE Földtani Tanszék

fennáll (a budai márgán kívül az alpi molassz discocyclinás márgája és lithothamniumos mészköve, az erdélyi brebi márga, Krím fehér beloglinski márgája stb.). Mindezek a formációk az NP 20-as, ill. a *Gr. cerroazulensis* zónába tartoznak és valószínűleg az eocénzáró esemény (BERGGREN et al. 1979) előtt rakódtak le.

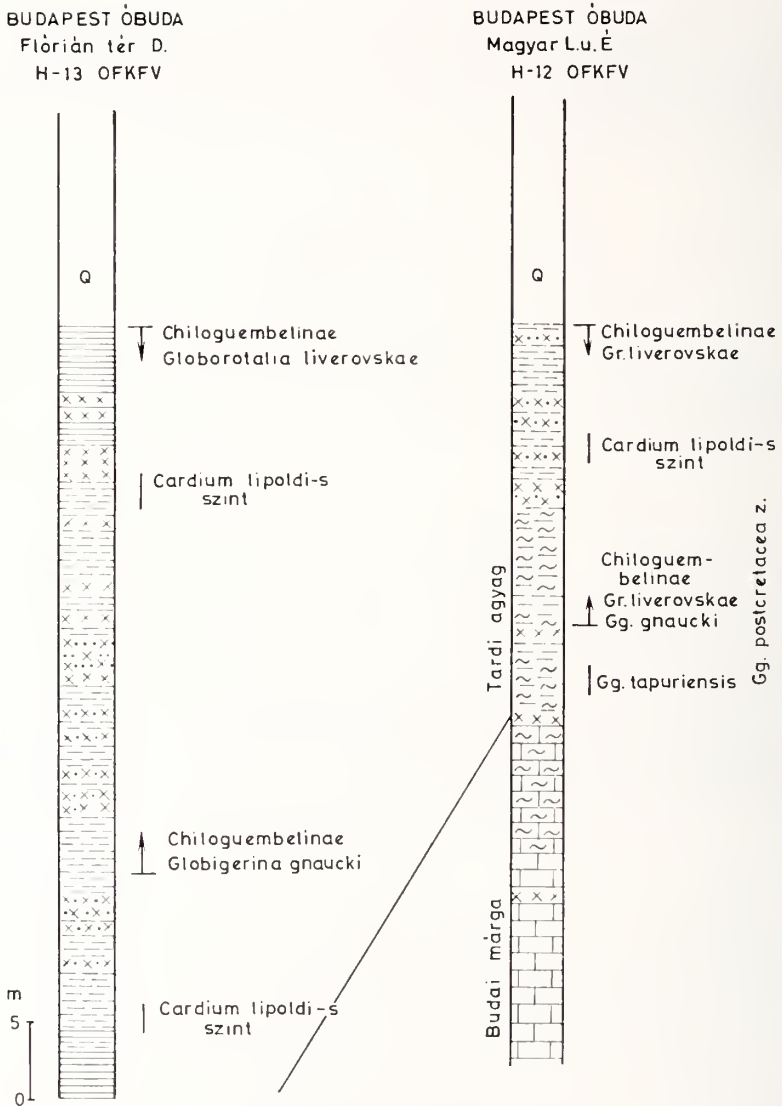


1. ábra. Az észak-magyarországi oligocén-alsómiocén medence helyzete és lehetséges tengeri kapcsolatai a Paratethys más részeivel. J e l m a g y a r á z a t : 1 = Észak-magyarországi-medence, 2 = Szolnok-Máramarosi flis-vályú; I = Átjáró az Erdélyi-medence és a keleti-kárpáti flis-öv felé, II = Valószínű kapcsolat Szlovénia és Észak-Olaszország felé, III = Kevésbé valószínű átjáró a nyugati-kárpáti flis-öv és az alpi előtéri molassz-öv felé

Fig. 1. The location and possible marine connections of the North Hungarian Mid-Tertiary Basin with other parts of the Paratethys. L e g e n d : 1 = The N-Hungarian Basin, 2 = The Szolnok-Máramaros Flysh-Trough; I = Passage towards the Transylvanian Basin and E-Carpathian Flysh belt, II = Probable connection towards Slovenia (Sotzka Beds) and North Italy (S-Alpine area), III = Less probable exit towards the W-Carpathian Flysh area and the Alpine fore-deep molasse belt

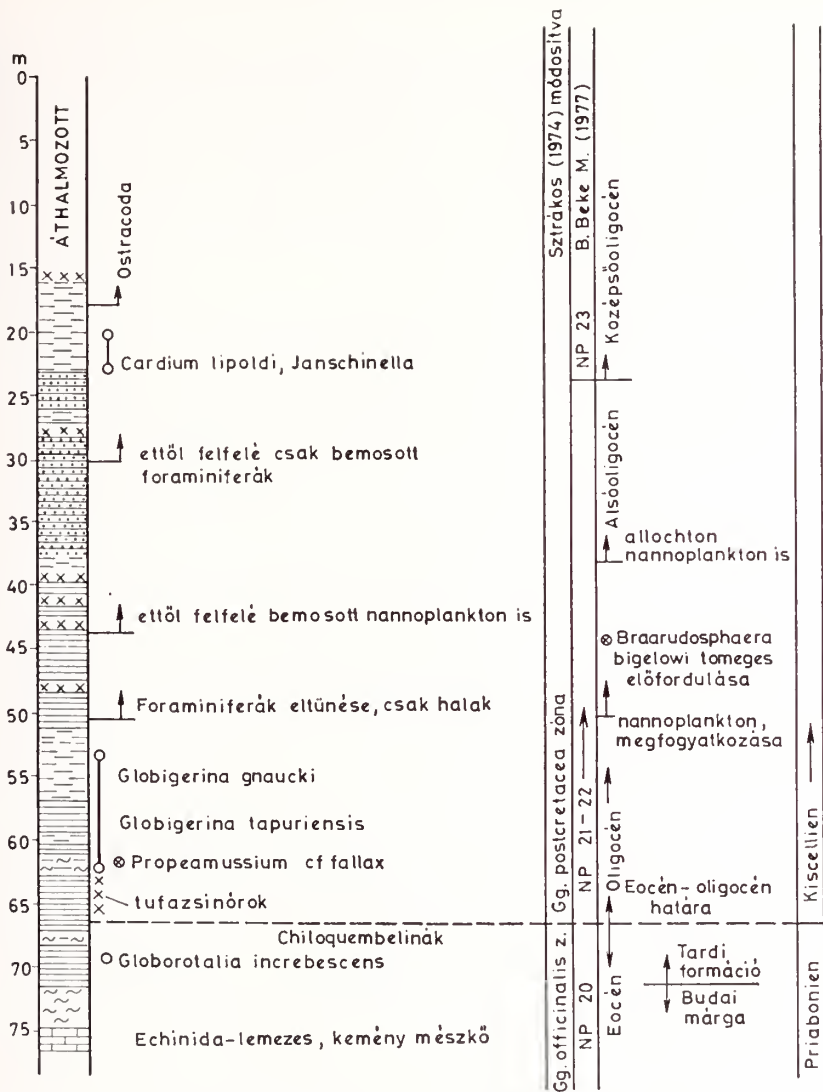
1.2. A H-jelű óbudai fúrások, valamint a rózsadombi FTV fúrások alapján ki lehet mutatni azt a szintet, melytől felfelé a mediterrán fauna eltűnésével egyidejűleg olyan együttes lép fel (foraminiferák, ostracodák, molluszkák, decapodák), melynek megfelelőjét Szlovénián, a kárpáti és euxin-kaukázusi régiókn kívül sehol sem találjuk meg (1., 2., 3., 4. ábrák).

A budai márgából folyamatosan kifejlődő *tardi agyag alsó 10–20 métere* még tengeri (B. BEKE 1977), de euxin fáciesének megfelelően e laminitből csak plankton kerül ki. A planktonforaminiferák SAMUEL és SALAJ (1968) *Globigerina postcretacea* együttes-zónáját képviselik, mely SZTRÁKOS (1974) és HORVÁTH M. (1978) szerint a *Globigerina officinalis*, *Globorotalia liverovskae*, *Chilodanubina* div. sp. gyakori, a *Globigerina tapuriensis*, *G. gnaucki*, *Globorotalia brevispira* gyér előfordulása alapján epizodikus és korlátozott boreális kapcsolatokon kívül, a dél-szovjet (kaukázusi) egyidős asszociációk felé mutat határozott rokonságot. Ugyanennek a szintnek a nannoplanktonja B. BEKE (1977) szerint az NP 21–22 zónába tartozik. Ezen horizontnak felel meg a Kizil Dzsar-i (Krím), a hadumi agyag < 200 méter vastag összlete tengeri faunával. VESZELOV (1979) szerint Ukrajna rubanovi és nyikopoli rétegei egyidősek ezekkel, és boreális eredetű tengeri faunájuk (*Chlamys stettinensis*, *Ch. hauchecornei*, *Glycymeris obovatus*) tanúsítja, hogy a Paratethys már az NP 21–22 kronban, az oligocén kezdetén, az Északi-tengerrel lépett kapcsolatba.



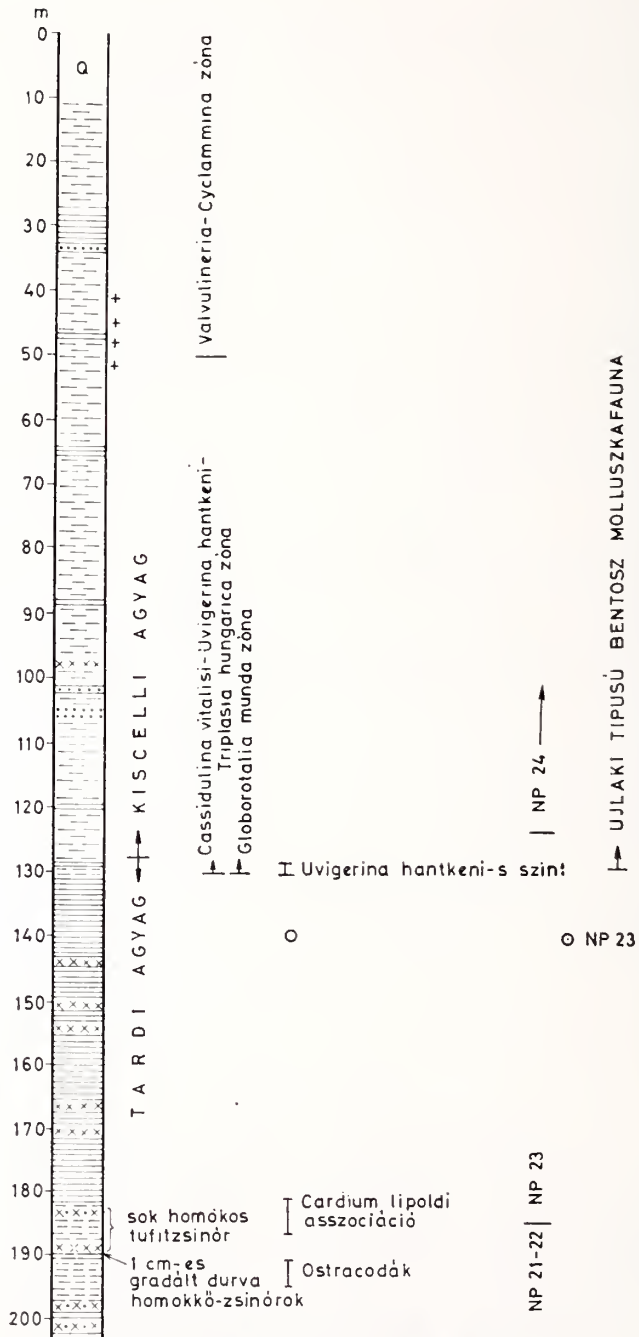
2. ábra. Az Óbuda H-13 és H-12 sz. fúrások szelvényei
 Fig. 2. Borehole sections from Óbuda (Budapest) No. H-13, H-12

1.3. A tardi agyag felfelé következő, legalább 50 méter vastag szintjében gyakoriak Óbudán (H-jelű fúrások) és a Romhányi-rögökben (felsőpetényi fúrások) a nem-lemezes, homogén, barna pélitközbetelepülések, melyeknek bentoszfaunája markáns endemizmust mutat. A kis diverzitású, de egyedekben gazdag molluszkafaunában a *Cardium lipoldi* ROLLE, *Ergenica* (= *Rzehakia*) *cimlanica* POPOV, *Trapezium* sp. (? = *Janschinnella* sp.) taxonokat ismertük fel (Óbuda, Újpesti-rp. H-jelű fúrások), melyeket szabad szemmel is kivehető, nagytermetű ostracodák kísérnek. Ugyanilyen molluszkafaunát elsőnek ROLLE (1858) írt le a szlovéniai szotzka rétegek mélyebb részéből, majd KOCH (1894) és



3. ábra. Az R 8/3 sz. fúrás (Budapest, Rózsadomb, Fillér u.) szelvénye
 Fig. 3. Profile of the borehole No. R 8/3 (Budapest, Rózsadomb, Fillér street)

újabbán RUSU (1977) az erdélyi bizusai és nagyilondai agyagból. Jól ismert továbbá e fauna Ukrajna szerogozsi homokjából, a Kaukázus, Grúzia és az Aral-mellék szoleni ostracodás horizontjából (POPOV 1959, MERKLIN 1961, 1974 és mások). A taxonok azonosságáról a helyzinen: Erdélyben és a Szovjetunióban végzett összehasonlító vizsgálataim alapján meggyőződtem. A bentoszfauna tehát kaukázusi eredetű, endemikus együttes, mely a fentiekben felsorolt területeken kívül sehol Európában nem ismert. A HORVÁTH M. (1978) szerint csökevényes bentosz foraminiferafauna boreális reminiscenciákat mutat, így aligha kételkedhetünk abban, hogy hatalmas beltenger alakult ki,



4. ábra. A H-3 sz. fúrás szelvénye (Budapest, Újpesti Rakpart)
 Fig. 4. Borehole section No. H-3 (Budapest, Újpesti Rakpart)

melynek brakkvízi medencéi korlátozottan az Északi-tengerrel kerülhettek epizodikus kapcsolatba. A nagyilonдай palás, halpikkelyes agyag bázisáról kimutatott *Nucula comta*-s szint ugyanerre vall (RUSU 1977.)

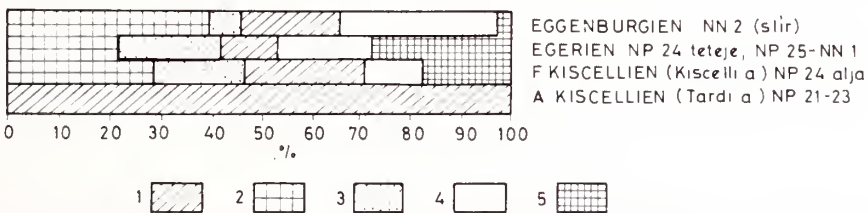
Ugyanezen szint laminítbetelepüléseiből a B. BEKE M. (1977) által megfigyelt monospecifikus *Reticulofenestra ornata* (endemikus faj) vagy *R. lockeri* „erupciók” nemcsak alátámasztják a brakkvízi medence modelljét (BUKRY 1974), hanem a tardi agyag e szintjének NP 23-as-zónába tartozását is bizonyítják. A nagyilonдай (Heanda) agyag és a keleti-kárpáti menilit nannoflórája teljesen egyező a fenti képpel (MÉSZÁROS és IANOLIU 1977, MARTINI és LEBENZON 1971).

1.4. A tardi agyag felső, kb. 50 m vastag szintje Óbudán csak levél és halmaradványokban gazdag. A halak kaukázusi eredetére WEILER (1938) hívta fel a figyelmet. Az Egerből TASNÁDI-KUBACSKA (1936) által közölt, minden valószínűség szerint pszeudoplanktonos *Decapoda*, a *Macropipus* (= *Portunus*) *oligocaenicus* MÜLLER P. (szóbeli közlés) folyamatban levő vizsgálatai szerint nemcsak a PAUCA által keleti-kárpáti menilitből említett taxonnal azonos, hanem a Kaukázusból már a húszas években is közöltek hasonló formákat. E felső szinttáj faunája tehát szintén brakk-tengeri és „kaukázusi”. Ez a szint megy át váltakozással folyamatosan a kiscelli agyagba.

Teljesen eltér közzétanilag és faunisztikailag az Alpoktól D-re található oligocén, ahol a mediterrán fáciesű vastag biogén mészkő és márga formációk képződése a priabonien után is zavartalanul folytatódott (Castelgomberto, Sangonini stb.). Hasonló kifejlődés ismert a Rhodope D-i részéből (Bulgária). A késői oligocénben is az észak-olasz medencékben nagyforaminiferás, scutellás, chlamyszos márga és homokkőfáciesek képződtek (pl. molare formáció a Piedmonti-medencében). Megvizsgálandó, hogy Tirol háringi márgája mennyiben jelent földrajzi átmenetet az É-olasz és a Paratethys oligocénja között.

1.5. Az NP 24 zónába tartozó kiscelli agyag (B. BEKE 1977) homogén, nemlemezes pélit (aleuritos agyagmárga, agyagmárgás aleurit). Laminítbetelepülések csak elvétve vannak benne. Gazdag batiális molluszkafaunája mediterrán és boreális eredetű taxonok keveredését mutatja, számos endemikus forma mellett. Ugyanezt az ősföldrajzi spektrumot mutattam ki korábban az egi emelet (BÁLDI 1973) és a hárshegyi homokkő (BÁLDI et al. 1976) molluszkafaunájáról (5. ábra).

A Keleti-Paratethysben (D-Szovjetunió) MERKLIN (1974), VESZELOV (1979) és mások nyomán sokkal jelentékenyebb boreális és ugyanakkor alárendeltebb mediterrán befolyást tételezhetünk fel, mint a Középső-Paratethys, így Magyarország területére. A Keleti-Paratethys oligocénjében a sok endemikus molluszka taxon mellett főleg boreális formák tűnnek fel, pl. a Pectinidák



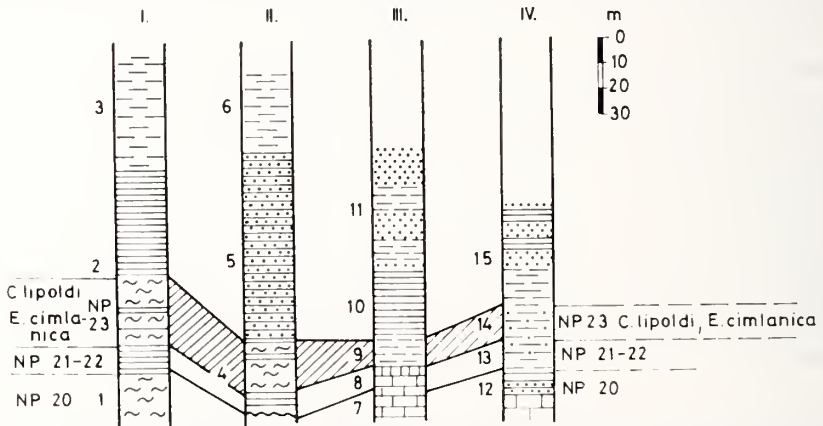
5. ábra. Az észak-magyarországi oligocén és alsómiocén molluszkafaunái zoogeográfiai spektrumának alakulása a mélyszublittorális (sűr) és sekélybatiális (kiscelli agyag) fáciesben

Fig. 5. Spectrum of zoogeographic origin of the deep-sublittoral, shallow-bathyal molluscafaunas of the N-Hungarian Oligocene and Lower Miocene

köréből: *Chlamys hofmanni*, *Ch. bifida*, *Ch. picta*, *Ch. hauchecornei*, míg a Középső-Paratethysben a mediterrán eredetű pectinidák is bőven előfordulnak: *Chlamys deleta*, *Ch. multistriata*, *Ch. biarrützensis*, *Ch. incomparabilis*, *Pecten arcuatus* — egyes fenti boreális fajok mellett (*Ch. picta*, *Ch. decussata*). Nagyforaminiferák a Középső-Paratethysig még eljutottak a felsőkiscsellienben (*Nummulites vascus*, *Lepidocyclina* a hárshegyi homokkőben: BÁLDI et al. 1976) és egerienben (novaji tagozatban *Miogypsina formosensis*, *M. septentrionalis*, *Lepidocyclina*: BÁLDI et al. 1961), a Keleti-Paratethysbe már nem. Mindebből arra következtethetünk, hogy a Keleti-Paratethys direkt kapcsolatban állt az Északi-tengerrel, míg a Középső-Paratethysből — valószínűleg Szlovénián át — közvetlen út nyílhatott a Mediterráneumba. A Keleti- és Középső-Paratethys az Erdélyi-medencét át kapcsolódott hol szorosabban, hol némileg elválasztva. Az utóbbi epizódra példa a fellegvári corbulás homokkő képződésének ideje (legfelsőkiscsellien), mikor a Keleti-Paratethysre oly jellemző *Lentidium helmerseni* és *L. sokolovi corbulida*-fauna csak Erdélyig jutott el, a Bihar-tól Ny-ra (Magyarország, alpi előmélyedés stb.) ismeretlen.

1.6. Az *eggenburgienben* elenyésző boreális reliktum mellett mediterrán és kozmopolita taxonok tömege tűnik fel az egész Paratethysben (BÁLDI és RADÓCZ 1971), tanúsítva egyrészt az északi átjáró lezárulását, másrészt a délre nyíló szorosok méreteinek és számának gyarapodását (STEININGER et al. 1976).

1.7. Összefoglalva a Paratethys keletkezésének időpontjára vonatkozó tényeket: a fauna és nannoflóra alapján megállapítható, hogy az NP 21—22 és különösen az NP 23 kronban euxin fácies képzésére „hajlamos” medencék láncolatából álló, többé kevésbé izolált, hatalmas beltenger alakult ki, mely az Alpok É-i előterétől az Aral-tóig húzódott. Nem kétséges, hogy ez maga a Paratethys volt, és hasonlított a jóval későbbi, ottngangien-kárpátien lefűződés



6. ábra. A *Cardium lipoldi*-s — *Ergenica cimlanica*-s szint helyzete a Paratethys területének négy szelvényében. J e l - m a g y a r á z a t : I. Óbuda — Angyalföld (Budapest): 1. Budai márga (priabonien), 2. Tardi agyag (alsókiscsellien), 3. Kiscelli agyag (felsőkiscsellien); II. Felsőpetényi terület: 4. Tardi agyag, 5. Hárshegyi homokkő, 6. Kiscelli agyag; III. Poiana Blenchi terület (Erdélyi-medence): 7. Culmea cozelei mészkő (priabonien), 8. Csókmányi és révkörtvélyesi rétegek, 9. Bizusai agyag, 10. Nagyilondai agyag (8—10. alsókiscsellien), 11. Buzási és vimali rétegek (felsőkiscsellien); IV. Urbnyiszia, Gori terület, Grúzia: 12. Priabonien mészkő és homokkő, 13. Hadumi agyag, 14. Szeloeni rétegek (13—14. alsókiscsellien), 15. Majkopi agyag

Fig. 6. The position of the *Cardium lipoldi* — *Ergenica cimlanica* horizon in four profiles of the Paratethyan area. L e g e n d : I. Óbuda — Angyalföld (Budapest): 1. Buda marls (Priabonian), 2. Tard Clay (Lower Kiscellian), 3. Kiscell Clay (Upper Kiscellian); II. Felsőpetényi area (N-Hungary): 4. Tard Clay, 5. Hárshegy Sandstone, 6. Kiscell Clay; III. Poiana Blenchi area (Transsylvania): 7. Culmea Cozelei Limestone (Priabonian), 8. Csókmány and Révkörtvélyes Beds, 9. Bizusa Clay, 10. Nagyilonda Clay (8—10. Lower Kiscellian), 11. Buzás and Vima Beds (Upper Kiscellian); IV. Urbnisia, Gori area, Georgia: 12. Priabonian Limestone and Sandstone, 13. Chadum Clay, 14. Solenoi Beds (13—14. Lower Kiscellian), 15. Maikop Clay

„oncofhorás” fázisához. Ellentétben tehát SENES és MARINESCU (1974) azon feltevésével, mely szerint a Paratethys az oligocén vége felé, a boreális hatás megszűntekor jött létre, a kialakulás időpontja az oligocén legelejére rögzíthető, és igen jelentős izoláció történt az NP 23 kronban, mely MARTINI (1971) ma már általában nem elfogadott beosztása szerint „alsórupéliennek” felel meg. A szolenoit horizontot szintén rupéliennek tartják, NP 23-as zónába tartozását újabban bizonyították (VESZELOV 1979). Mindebből az is következik, hogy a tardi agyag fő tömege „alsórupélien”, és csak legalsó 10–26 métere lenne „latterfien” (az emelet MARTINI-féle értelmezésében). Az áthalmazott kréta–eocén mikrofauna és nannoflóra feltűnése alapján az infraoligocén denudáció kezdete

35		30		25		22		1
NP 21	NP 22	NP 23	NP 24	NP 25	NN1	NN2	NN3	2
Oligocene						Miocene		3
Kiscellian			Egerian			Eggenburgian	Ottomanian	4
P18	P19	P20	P21	P22	N4	N5		5
Tardi agyag				Budafoki homok				Fő litosztratiográfiai egységek Main lithostratigraphic units
Tard Clay		Kiscelli agyag		Budafok Sands				
		Kiscell Clay		Szécsény-Putnok				
		Torókbálinti homokkő		Schlier				
		Torókbálint Sandstone						
		Egri formáció		Pétervására homokkő				
		Eger Formation		Pétervására S Stone				
		Hárshegyi homokkő		Bretkai mészkő				
		Hárshegy Sandstone		Bretka L				
				Alsó riolitlufa				
				Lower Riolituf → *				
<u>Cardium lipoldi - Rzehakia cimlanica</u>								Néhány molluszka fajlétője Range of some molluscs
<u>Propeamussium bronni, P semiradiatum</u>								
<u>Propeamussium duodecimlamellatum</u>								
<u>Lentipecten denudatum</u>								
<u>Chlamys biarritzensis</u>				<u>Ch. palmata</u>				
<u>Ch. picta</u>				<u>Ch. gigas</u>				
<u>Pecten burdigalensis</u>								
<u>Camptonectes incomparabilis- decussata</u>								

Észak-Magyarország oligocén-alsómiocén rétegtana
Oligocene - Lower Miocene stratigraphy of N-Hungary

Magyar ázat: 1 = millió évek — radiometric scale (HARDENBOL et BERGGREN 1978, VASS 1978, POMEROL 1978, BALOGH unpublished), 2 = mészvázú nannoplankton — calcareous nannoplankton: MARTINI's zones (1971) (B. BEKE 1977, unpubl., NAGYMAROSY unpubl.), 4 = Paratethys regionális emeletei — regional stages of Paratethys, 5 = BLOW-féle zónák (1969) SZTRÁKOS (1974) nyomán, HORVÁTH unpubl. — Bow's zones (1969) (after Sztrákos 1974, Horváth unpubl.).

is pontosan datálható (B. BEKE 1977). A mediterrán és boreális faunaelemek keveredése révén a felsőkiscellienben és egerienben is megmaradt a Paratethys önálló jellege.

Mivel a Paratethys már az egerien előtt létezett, indokolt, hogy a priabonien és az egerien közé új regionális emeletet, a kiscellient vezessük be (BÁLDI 1969, 1979).

2. Az alpi orogenezis és a Paratethys szedimentációja közötti összefüggés

2. Az Alpok deformációs és izosztatikus történéseinek időrendje a radiometrikus metamorf- és kihülési dátumok alapján (JÄGER 1973, FRISCH 1976, SATIR 1976) felvázolható. A késői eocéntól korai miocénig terjedő időszak alpi történetének kitűnő összefoglalását adta TRÜMPY (1973). Megjelentek az első olyan publikációk is, melyek a szedimentációs és paleobiológiai eseményeket az alpi tektogenezissel való korrelációjukban vizsgálják (RÖGL et al. 1979, STEININGER és RÖGL 1979.) Saját eredményeim az oligocén vonatkozásában részben fedik, részben kiegészítik, vagy módosítják ezeket az első szintézis-kísérleteket.

2.1. Az első korszak (NP 21—23, korai kiscellien) 3—5 millió éven át tartott (BÁLDI 1979): ekkor képződött nálunk a tardi agyag. E formáció csekély vastagsága (átlag 60—100 m) érdekes ellentétben áll a képződését fedő hosszú időtartammal szemben. Átlagban 4,3 cm/1000 év üledékképződési sebesség adódik ily módon a tardi agyagra a kompaktációt is figyelembe véve (BÁLDI 1979). Elfogadható azonban ez az érték, ha a Fekete-tenger hasonló fáciesű holocén laminitjének lerakódási ütemét vesszük figyelembe, mely ROSS (1974) szerint 0—10 cm/1000 év. A nannoplankton vizsgálatok igazolták, hogy a tardi agyaggal egyidős az alpi előtér molasszban a „Fischschiefer”, „Heller Mergelkalk” (RÖGL et al. 1979), az Erdélyi-medencében a bizsai és nagyilondai agyag (MÉSZÁROS és IANOLIU 1977), a kárpáti előtérben pedig, ahol még a flis-árok létezett, a menilit formáció (MARTINI és LEBENZON 1971). Ezeknek a formációknak közös jellemzői: uralkodik az anoxikus környezetben lerakódott, pirit-framboid-dús, nagy bitumentartalmú laminit, melyben coccolitokból álló, biogén meszes lemezek interkalációi is bőven előfordulnak (MÜLLER és BLASCHKE 1971, B. BEKE 1977). A menilitben meszes lemezek helyett tűzköves, kovás betelepülések jelentkeznek. Homoktestek ritkán képződtek ebben a korszakban, a menilit sosem turbiditfáciesű (DZULYNSKY et al. 1959), a kavics tetemesebb előfordulása hiányzik az Alp-kárpáti régióban. Közös jellemző továbbá a csekély vastagság (100 m körüli, a menilit esetében is max. 300 m), és az ebből következő egykori lassú üledékképződés.

Következtetésünk: ebben a korszakban, a korai oligocénben, az Alpok és minden jel szerint a Kárpátok deformációi a kéreg nagyobb mélységeiben játszódtak le, a szárazulatok lapos, tönkösödött felszíne gyér eróziót provokált a kis relief-energia miatt. Mindez pedig pontosan összevág azzal a képpel, amit TRÜMPY (1973) erre a korszakra az Alpok tektogeneziséről felvázolt.

2.2. A második korszak (NP 24—25, felsőkiscellien, egerien) egyes alpi és kárpáti övek izosztatikus emelkedésének kezdeti ideje, az erózió élénkülésével. Ennek megfelelően meggyorsult az üledékképződés: a kiscelli agyag tízszer olyan gyors rátában rakódott le, mint a tardi agyag (BÁLDI 1979). Gyakori lett a kiterjedt homokkőfácies is: Magyarországon a hárshegyi homokkő (BÁLDI et al. 1976), a kárpáti külső flis-övben a kliwa és fusera homokkő (MARTINI és

LEBENZON 1971). Az egerienben nálunk és az alpi előtér molasszban a slir-fácies medencebelseji és a homok-fácies peremi helyzetben a durvább szemű üledék gyorsabb lerakódását dokumentálja. Az Erdélyi-medencében peremi helyzetben az első korszak pangó eróziót tanúsító vörös agyagjára (forgácskúti vagy ticu rétegek) a homokköves fellegvári (Cetate) formáció települ, míg medencebelseji környezetben a buzási homok és vimai agyag összelete váltja fel a nagyilondai dizodiles palák képződését. A késői egerien zombori formációban megjelenik a kavies.

2.3. A harmadik korszakban (NN 1–3, *eggenburgien*) lehetett FRISCH (1976) nyomán leggyorsabb ütemű a Keleti-Alpok izosztatikus emelkedési üteme. Ezt tükrözi pontosan a környező medencék üledékképződése: a kavicsos durva-homok fáciesek gyakorisága (budafoki, loibersdorfi, eggenburgi, putervásárai homok, homokkő), a medencék belsejében a slir nagy vastagsága (putnoki slir, halli slir stb.). A kárpáti flis-övben a turbidites, tipusos flis-kifejlődésű, durvaszemű krosznói homokkő több km vastagságban rakódott le, és a korábbi „menilit-korszakkal” szemben heves erózióból származó igen bőséges terrigén törnelékforrásokról tanúskodik.

A D-Szovjetunióban a majkopi csoport üledékváltásai durván követik a fentiekben felvázolt képet; a hadumi formációra a mélyebb részen gyakori laminites fácies következik, majd a magasabb szinttájék, különösen a szakaraulien, durva homok fáciesben fejlődött ki (megfelel az eggenburgiennek). Az Alpok ásványain mért kihülési dátumok alapján megrajzolt orogenetikus folyamat esetleg extrapolálható a Kárpátokon túlra is.

Eusztatikus és klimatikus események hatása

A 2. fejezetben leírtak szerint az alpi térség gyorsuló orogenetikus emelkedése nyomán tartós és állandó regressziót várnánk a Középső-Paratethysben az oligocén közepétől az alsómiocén végéig. A tényekből azonban nem adódik ilyen egyszerű, sematikus kép.

A korai *kiscellien* erősen regresszív (infraoligocén denudáció), Magyarországon kívül pl. a belső-kárpáti flis-övben is (MARSOHALKO 1964, SAMUEL és SALAJ 1968). A késői *kiscellien* a budai-vonaltól (BÁLDI et al. 1976) Ny-ra, valamint a medence É-i és D-i szegélyén (Szécsény, Ózd, D-Szlovákia, Tóalmás, Jászberény) transzgresszív: a kiscelli agyag túlterjed a tardi agyag területén, a tenger mélysége is tetemesen megnőtt, batiálissá vált. Az euxin fácies megszűnése a tengeri szorosok mélyülésének és szélesedésének indikátora. Az *egerien* Dél-Szlovákiában, Putnok környékén, a Dunántúli-középhegységben ugyancsak transzgresszív, holott a gyorsuló emelkedés miatt regressziót várnánk. Még meglepőbb az *eggenburgien* transzgressziós helyzete a Vág-vögyben, Kassai-medencében, Alpi előtérben.

Mindaz a globális tengerszint változásokkal a következőképp hozható összefüggésbe. A korai oligocén világszerte regresszív (HALLAM 1963, MCGOWRAN 1978, BERGGREN et al. 1979). BERGGREN et al. (1979) „cocánzáró eseménynek” nevez egy sor olyan jelenséget, amely az eocén—oligocén határon történt lehüléssel, az Antarktisz egyidejű megnövekedett jegesedésével áll kapcsolatban ill. ennek következménye. SAVIN et al. (1975) az óceánok, BUCHARDT (1978) az Északi-tenger déli selfvizeinek oligocén eleji drasztikus lehülését állapította meg O-izotópos mérések tömegei alapján.

A korai kiscellien regresszió és infraoligocén denudáció az euszatikus tengersizintcsökkenés következménye. A lehülés vízrétegződést is okozhat beltengerekben (tengeri euxin-fácies), bár a brakkvízi euxin fácies kétségtelenül a regresszió szeparáló hatásának tulajdonítható. A Középső-Paratethyst övező szárazulatok flórájában az arktotereier elemek erős előretörése (HOCHULI 1979), amit HABLY L. (1979) a tardi agyag levéllenyomatai alapján is kimutatótt, az egyidejű lehülés ugyanasak igazolják.

Az oligocén közepén euszatikus transzgresszió játszódott le (HALLAM 1963). A Paratethys felsőkiscellienjében uralomra jutó tengeri fáciesek, peremi transzgressziók, a kialakuló bathiális depressziók helyi, izosztatikus süllyedéseken kívül ezt a transzgressziót is jelezhetik.

Az oligocén legvége világszerte regresszív. Ez a trend érvényes a Paratethysre is, a peremi transzgressziók eredete izosztatikus.

Az alsómiocén euszatikus transzgressziója világszerte kimutatható. Ez utóbbi ad magyarázatot arra, hogy az Alp-kárpáti orogén övek erőteljes emelkedése ellenére, miért terjed túl sok helyen transzgressziósn az eggenburgien. Az emelkedésből adódó nagytömegű terrigen törmelék-felhalmozódás és a tengerszint egyidejű emelkedésének eredője a Középső-Paratethys eggenburgienjére annyira jellemző tengeri, durva törmelék-fácies.

Az alsómiocén felmelegedés (SAVIN et al. 1975, BUCHARDT 1978) és az euszatikus transzgresszió együttes hatásának tartom az óriás-molluszkák egyidejű globális fellépését (ADDICOTT 1974, STEININGER et al. 1976) a miocén bázisán. A „nagypectenés” régi elnevezés is utal erre a jelenségre, de nemcsak a Pectinidák, hanem az *Arcidae*, *Glycymeridae*, *Ostreidae*, *Turritellidae* stb. körében is eksplozív módon, jelentős diverzitással jelennek meg nagyméretű taxonok a sekélytengeri fáciesben. Szerintem az euszatikus transzgresszió révén területileg gyarapodtak a selftengerek, melyeknek vize a globális klíma-javulásnak megfelelően felmelegedett. Mindkét folyamat igen kedvező hatása a sekély-self bentosz-molluszkákra ezek méret és diverzitás növekedésében nyilvánult meg.

Táblamagyarázat — Explanation of Plate

1. *Cardium lipoldi* ROLLE — 2 × Rózsadomb — Fillér u. R 8/3 sz. fúrás 23,5 m
— 2 × Rózsadomb (Budapest) Boring R 8/3 23,5 m
2. *Cardium lipoldi* ROLLE — 3 × Óbuda (Budapest) H-11/a 51,5—54,5 m
3. *Cardium lipoldi* ROLLE — 3 × Óbuda (Budapest) H-11/a 51,5—54,5 m
4. *Cardium serogozicum* NOSSOVSKY — 3 × Achaleziche, Gruzia (Georgia) Szoleno hor.
5. *Cardium lipoldi* ROLLE — 6 × Szotzka rétegek, Szlovénia ROLLE (1858) nyomán lektotypus
— 6 × Sotzka Beds, Slovenia, Lectotype after ROLLE (1858)
6. *Trapezium* sp. (? = *Janschinella*) — 7 × Óbuda (Budapest) H-13 20,8 m
7. *Trapezium* sp. (? = *Janschinella*) — 5 × Óbuda (Budapest) H-11/a 51,5—52,5 m
8. *Trapezium* sp. (? = *Janschinella*) — 6 × Szotzka rétegek, Szlovénia, BITTNER (1858) Sotzka beds, Slovenia, after BITTNER
9. *Ergenica* (= *Rzehakia*) *cimlanica* POPOV — 3 × Óbuda (Budapest) H 13, 20,8 m
10. *Trapezium* sp. (= ? *Janschinella*) — 5 × Óbuda (Budapest) H 11/a, 56—57 m
11. *Janschinella garetzkii* MERKLIN — 3 × E-Priaralja, D-Szovjetunió, szoleno horizont
— 3 × N-Priaralja, S-USSR, Soleno hor.
12. *Janschinella melitopolitana* Noss. — 3 × D-Ukrajna, serogozsi homok, kiscellien
— 3 × S-Ukraina, Serogoz Sands, Kiscellian
13. *Ergenica cimlanica* POPOV — 3 × Újpesti Rakp. (Budapest), H-3, 180,2—185,8 m
14. *Ergenica cimlanica* POPOV — 3 × Óbuda (Budapest), H-13, 20,8 m
15. *Ergenica cimlanica* POPOV — 3 × Urbnyiszia, Gruzia (Georgia), Soleno hor.

Irodalom — References

- ADDICOTT, W. O. (1974): Giant Pectinids of the Eastern North Pacific margin: Significance in Neogene Zoogeography and chonostatigraphy. *Journ. Pal.*, **43**, pp. 180—194.
- BÁLDI, T. (1969): On the Oligo-Miocene stages of the Middle-Paratethys area and the Egerian formations in Hungary. *Ann. Univ. Sci. sect. geol.*, **12**, pp. 19—26.
- BÁLDI, T. (1973): Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerian). *Akad. Kiadó, Budapest*, p. 511.
- BÁLDI T. (1979): Magyarország oligocén és alsómiocén formációk kora és képződésük története. *Doktori ért.*, Budapest, kézirat
- BÁLDI, T. (1979): Changes of Mediterranean (?Indopacific) and boreal influences in Hungarian Marine Molluscfaunas since Kiscellian until Eggenburgian times; The stage Kiscellian. *Ann. Géol. Pays Hellén.*, **VII**. Congr. CMNS Athén, **I**, pp. 19—49.
- BÁLDI, T., KECSKEMÉTI, T., NYÍRÓ, M. R., DROGGER, C. W. (1961): Neue Angaben zur Grenzziehung zwischen Chatt und Aquitan in der Umgebung von Eger (Nordungarn). *Ann. Mus. Nat. Hung.*, **53**, pp. 67—132.
- BÁLDI, T., RADÓCZ, GY. (1971): Die Stratigraphie der Egerien- und Eggenburgien-Schichten zwischen Bretka und Eger. *Földt. Közl.*, **101**, pp. 130—159.
- BÁLDI T., B. BEKE M., HORVÁTH M., KECSKEMÉTI T., MONOSTORI M., NAGYMAROSY A. (1976): A Hárshegy Homokkő kora és képződési körülményei. *Földt. Közl.*, **106**, pp. 353—386.
- B. BEKE, M. (1972): The nannoplankton of the Upper Eocene Bryozoa and Buda Marls. *Acta Geol. Ac. Sci. Hung.*, **16**, pp. 211—223.
- B. BEKE M. (1977): A budai oligocén rétegtani és fáciestani tagolódása nannoplankton alapján. *Földt. Közl.*, **107**, pp. 59—89.
- BERGGREN, W. A., AUBRY, M. P., BUJAK, J. P., VAN COUVERING, J. A., NAESER, C. D. (1979): The Terminal Eocene Event and the Polish Connection. *Manuscr. prep. Paris Geol. Congr.*, 1980.
- BUCHARDT, B. (1978): Oxygen isotope paleotemperatures from the Tertiary period in the North Sea area. *Nature*, **275**, pp. 121—123.
- BURRY, D. (1974): Coccoliths as Paleosalinity indicators — evidence from Black Sea. *AAPG, Mém.* **20**, pp. 353—363.
- DZULYNSKI, S., KSIAZKIEWICZ, M., KUENEN, PH. (1959): Turbidites in Flysch of the Polish Carpathian Mountains. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, **70**, pp. 1089—1118.
- FRISCH, W. (1976): Ein Modell zur alpidischen Evolution und Orogenese des Tauernfensters. *Geol. Rundschau*, **65**, pp. 375—393.
- HABLY, L. (1979): Some Data to the Oligocene Flora of the Kiscellian Tard Clay, Hungary. *Ann. Mus. Nat. Hung.*, **71**, in press
- HALLAM, A. (1963): Major epirogenic and eustatic changes since the Cretaceous and their possible relationship to crustal structure. *Amer. Journ. Sci.*, **261**, pp. 397—423.
- HARDENBOL, J., BERGGREN, W. A. (1978): New Paleogene numerical time scale. *AAPG, New York*, pp. 213—234.
- HOCHULI, P. A. (1979): The paleoclimatic evolution in the Late Paleogene and the Early Neogene. *Ann. Géol. Pays Hellén.*, **VII**. Congr. CMNS, Athén, **2**, pp. 515—523.
- HORVÁTH M. (1978): Jelentés a Metro Elmunkás-tér—Vörösvári út közötti szakaszának biosztratigráfiai alapkitatásáról. Budapest, Kézirat, (Báldi T. és Nagymarosy A.)
- JÁGER, E. (1973): Rb-Sr and K-Ar geochronology of alpine metamorphic rocks. *Fortsch. d. Min.*, **50**, p. 3.
- KOCH A. (1892—94): Az Erdélyi-medence harmadkori képződményei. *I. rész. Paleogén csoport. Földt. Int. Évk.*, **10**, pp. 161—356.
- MARSCHALKO, R. (1964): Sedimentary structures and paleocurrents in the marginal lithofacies of the Central Carpathian flysch. (In: BOUMA, A. H., BROUWER, A.: *Turbidites*.) *Developments in Sedimentology*, **3**, pp. 106—126.
- MARTINI, E. (1971): Bounda Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. *Proc. Plank. Conf. Roma*, **2**, pp. 739—785.
- MARTINI, E., LEBENZON, C. (1971): Nannoplankton-Untersuchungen in oberen Tal der Tarcau (Ostkarpaten, Rumänien) und stratigraphische Ergebnisse. *N. Jb. Geol. Pal. Mh.*, pp. 552—565.
- McGOWRAN, B. (1978): Stratigraphic record of Early Tertiary oceanic and continental events in the Indian Ocean region. *Marine Geology*, **26**, pp. 1—39.
- MERKLIN, R. L. (1961): O novom treticsom podrode Korbulid. *Paleont. Zsurn.*, **1**, Ak. nauk. SzSzSzR, pp. 82—83.
- MERKLIN, R. L. (1974): Handbook of Oligocene Bivalvia of the South of the USSR. *Ak. Sci. USSR, trans. paleont.*, **inst.** **145**, p. 189.
- MÉSZÁROS M., IANOLIU C. (1977): Az Erdélyi-medence paleogén üledékeinek nannoplanktonja. *Földt. Közl.*, **107**, pp. 90—96.
- MÜLLER, G., BLASCHKE, R. (1971): Coccoliths: important rockforming elements in bituminous shales of Central Europe. *Sedimentology*, **17**, pp. 119—124.
- POPOV, G. I. (1959): Onkoforovnje otlozénýjia v oligocene Szevernovo Prikáspýjia i Nyizsnyevo Dona, *Naušn. díkl. vúszej skolii, geol.-geogr. nauka*, **1**, pp. 55—57.
- POMEROL, CH. (1978): Critical review of isopic dates in relation to the Paleogene stratotypes. *Bull. AAPG*, pp. 235—245.
- RÖGL, F., HOCHULI, P., MÜLLER, C. (1979): Oligocene-Early Miocene Stratigraphic Correlations in the Molasse Basin of Austria. *Ann. Géol. Pays Hellén.*, **VII**. Congr. CMNS, **3**, pp. 1045—1049.
- ROLLE, F. (1858): Über die geologische Stellung der Sotzka-Schichten in Steiermark. *Sitz. Akad. d. Wissensch.*, **30**, pp. 3—33.
- ROSS, D. A. (1974): *The Black Sea*, (In: BURKE, C. A., DRAKE, C. L.: *The Geology of Continental Margins*.) Springer, New York, pp. 669—682.
- RUSU, A. (1977): Stratigraphie des dépôts oligocènes du Nord-Ouest de Transylvanie (Région de Treznea, Hida, Poiana Blenchi). *An. Inst. Geol. Geoph.*, **51**, p. 233.
- SAMUEL, O., SALAJ, J. (1963): Microbiostratigraphy and foraminifera of the Slovak Carpathian Paleogene. *Geol. Ust. d. Stura, Bratislava*, p. 232.
- SATR, M. (1976): Rb-Sr and K-Ar Altersbestimmungen an Gesteinen und Mineralien des südlichen Ötzalkristallins und der westlichen Hohen Tauern. *Geol. Rundschau*, **65**, pp. 394—410.
- SAVIN, S. M., DOUGLAS, R. G., STEHLI, F. G. (1975): Tertiary marine paleotemperatures. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, **86**, pp. 1499—1510.
- SENEŠ, J., MARINESCU, F. (1974): Cartes paléogéographiques du Néogène de la Paratethys centrale. *Mém. B. R. G. M.*, **78**, pp. 785—792.
- STEININGER, F., RÖGL, F., MARTINI, E. (1976): Current Oligocene/Miocene biostratigraphic concept of the Central Paratethys (Middle Europe). *Newsl. Strat.*, **4**, pp. 174—202.
- STEININGER, F., RÖGL, F. (1979): The Paratethys history — a contribution towards the Neogene Geodynamics of the Alpine Orogen (an abstract). *Ann. Géol. Pays Hellén.*, **VII**. Congr. CMNS, **3**, pp. 1153—1165.

- TASNÁDI KUBACSKA A. (1936): *Portunus oligocenicus* PAUCA aus Ungarn. Ann. Mus. Nat. Hung., min. geol. pal., 30, pp. 116–117.
- TRÚMPY, R. (1973): The timing of orogenic events in the Central Alps. (In: DE YOUNG, K. A., SCHOLTEN, R.: Gravity and Tectonics.) pp. 229–251.
- VESELOV, A. A. (1979): To the accurate definition of the stratigraphical correlation of the Oligocene-Lower Miocene Border-marking horizons of the Eastern and Central Paratethys. Ann. Géol. Pays Hellén., VII. Congr. CMNS Athén, 3, pp. 1243–1252.
- WEILER, W. (1938): Neue Untersuchungen am mitteloligozänen Fischen Ungarns. Geol. Hung., ser. pal., 15, p. 30.

The early History of the Paratethys

Dr. Tamás Báldi

The Paratethys is a biogeographic concept, meaning that huge inland sea, which stretched from the W-Alps until the Lake Aral along the northern side of the alpine orogenic belt. While during the last fifteen years our efforts aimed at the approval of the stratigraphic classification and correlation of the Paratethyan sediments, now, in a time, when this task by a remarkable international cooperation organized by J. SENES has been fulfilled in its major points, we are facing questions, which we could not answer so far. Such questions are:

- a) The origin of the Paratethys.
- b) The connections among the Paratethys, the Mediterranean, the North Sea and the Indopacific realm.
- c) The influence of the Alpine tecto- and orogeny on the Paratethyan sedimentation and fauna.
- d) The influence of the global climatic changes and that of the eustatic events on the Paratethys.

Now in this paper I make an attempt to answer some of the above questions by the unraveling of events, which shaped the history of the Paratethys during the Oligocene and Early Miocene.

1. The datum of the origin of the Paratethys

1.1. The last stage upwards, revealing no essential sedimentological and faunal difference between the Mediterranean Province and the Alpine-Carpathian-Euxinic-Caucasian area, is the *Priabonian (Late Eocene)*. The Buda Marls of Hungary yield the same open marine and shallow shelf fauna, as the type Priabonian in Italy. The similarity is really striking even in the lithofacies: white *Globigerina* marls and *Nummulites-Discocyclina* limestones, similar to the Buda Marls, are widespread all over the Tethyan belt from the Alps until the Caucasus (Litohthamnian limestone and Discocyclina marls of the Austrian Molasse, Brebi Marls in Transsylvania, the Beloglinkian white marls of Crimea, etc.). All these formations belong to the nannoplankton zone NP 20 and to the *Globorotalia cerroazulensis* zone.

1.2. One can exactly recognize in the core-sections, drilled in Óbuda and Rózsadomb (both in the city of Budapest) that level, from which upwards the radical impoverishment of the Mediterranean elements takes place, accompanied by the appearance of a peculiar assemblage of foraminifera, ostracods, molluscs, decapods, found nowhere else as an assemblage in Europe, but in Slovenia, N-Hungary, Transsylvania, the Euxinic and Caucasian area.

The lower 10–20 m thick part of the fine-laminated Tard Clay, overlying without hiatus upon the Buda Marls, is still marine (B. BEKE) 1977, but only plankton can be found in it, as a consequence of the anoxic facies. The planktonic foraminiferas represent the *Globigerina postcretacea* assemblage zone of SAMUEL and SALAJ (1968), and on the basis of the common occurrence of *Globigerina officinalis*, *Globorotalia liverovskae*, *Chiloguembelina* div. sp. and that of the rare presence of *G. tapuriensis*, *gnaucki*, *Gr. brevispira* (SZTRÁKOS 1974, and HORVÁTH M. 1978), one can suppose beside episodic and limited North Sea connections, a well marked relationship with the coeval Caucasian assemblages of the S-USSR.

The nannoplankton of this horizon belongs to zones NP 21–22 after B. BEKE (1977). In the Eastern Paratethys, the Kizil Djar (Crimea) and Hadum Clays were deposited during the same time enclosing marine faunas. After VESELOV (1979), the Rubanov and Nikopol Beds of Ukraine are also coeval and their boreal molluscafauna (*Chlamys stettinensis*, *Ch. hauchecornei*, *Glycymeris obovata*) proves that the Paratethyan realm was in connection already as early as during the NP 21–22 times with the North Sea.

1.3. Upwards, the next, 50 m thick horizon of Hungary's Tard Clays contains non-laminated, brown argillite intercalations with a markedly endemic bentosfauna. In the low diversity, but rich molluscfauna *Cardium lipoldi* ROLLE, *Ergenica* (= *Rzehakia*) *cimlanica* POPOV, *Trapezium* sp. (? = *Janschinella* sp.) were recognized. This assemblage is accompanied by larger ostracods. Same mollusc association was described first by ROLLE (1858) from the lower Sotzka Beds of recent Slovenia, by KOCH (1894) and RUSŰ (1977) from the Bizusa and Ileanda Clays of Transsylvania, it is well known furthermore from the Ukrainian Serogoz Sands and from the Solenoi ostracod-bearing beds of Georgia, Caucasus and the Aral sea-coast (POPOV 1959, MERKLIN 1961, 1974). This bentosfauna is of Caucasian origin and it is unknown from Europe outside the enumerated areas. The rudimentary benthic foraminiferafauna demonstrates boreal affinities (HORVÁTH M. 1978), and the *Nucula comta*-zone, recognized by RUSŰ (1977) from the basis of the Nagyilonda (Ileanda) Clays in Transsylvania strengthens the idea of a limited boreal influence during this time. Therefore, we can hardly doubt the existence of a huge inland sea with brackish basins, episodically contacting the North Sea.

The *Reticulofenestra ornata* (endemic) or *R. lockeri* monospecific „eruptions” described by B. BEKE (1977) from the same horizon of the Tard Clay not only prove the model of a brackish basin (BUKRY 1974), but indicate the NP 23 age of this part of the section. Same nannoplankton eruptions have been recorded from the Nagyilonda (Ileanda) Clay (MÉSZÁROS and IANOLIU 1977) and from the Carpathian Menilites (MARTINI and LEBENZON 1971). After VESELOV (1979), the Solenoi horizon belongs also to NP 23.

1.4. The uppermost 50 m thick part of the Tard Clay contains generally only nice leaf-imprints, fish-remains and rarely Decapods. WEILER (1938) noticed the Caucasian origin of the fish-fauna. The pseudoplanktonic Decapod, the *Macropipus* (= *Portunus*) *oligocaenicus*, described by TASNÁDI-KUBACSKA (1936) from the Tard Clay, is identical after the recent researches of MÜLLER P. (oral communication) not only with the taxon found by PAUCA in the E-Carpathian Menilites, but also with forms described earlier from the Caucasus. This horizon of the Tard Clay grades upwards into the Kiscell Clay.

The Oligocene, found South of the Alps, is totally dissimilar. The deposition of thick biogene limestone and marly formations undisturbedly continued here after the Priabonian age (Castelgomberto, Sangonini, etc.). Similar Mediterranean Oligocene is known from the Š-Rhodope (Bulgaria). The formation of marl and sandstone with larger foraminiferas, *Scutella*, *Chlamys* persisted also during the late Oligocene in the N-Italian basins. It remains open question, whether the Håring Marls of Tirol does represent a transition between the Paratethyan and N-Italian Oligocene?

1.5. The Kiscell Clay, belonging to the zone NP 24 (B. BEKE 1977), is homogenous, non-laminated. Its rich shallow bathyal foraminifera and mollusc fauna have innigrants both from the Mediterranean and the North Sea beside numerous endemic forms. A similar zoogeographical spectrum has been found earlier from the stage Egerian and the Hárshegy Sandstone, a marginal, lateral facies of the Kiscell Clay (BÁLDI 1973, BÁLDI et al. 1976).

In the Eastern Paratethys (S-USSR) the boreal influence was much stronger than the mediterranean one on the basis of the molluscs (MERKLIN 1974, VESELOV 1979). Beside many endemic taxa, boreal molluscs occur predominantly in this region, for example among the Pectinids: *Chlamys hofmanni*, *Ch. bifida*, *Ch. pieta*, *Ch. hauchecornei*, while in the Central Paratethys area Pectinids of Mediterranean origin abundantly occur: *Chlamys delcta*, *Ch. multistriata*, *Ch. biarritzensis*, *Ch. incomparabilis*, *Pecten arcuatus*, beside some boreal taxa, as the *Chlamys picta*, *decussata*. One can conclude to a direct communication of the East Paratethys with the North Sea and to that of the Central Paratethys with the South-Alpine Mediterranean. On the ground of the Corbulids, East and Central Paratethys connections were from time to time partially closed by the Apuseni Mts., since for example the *Lentidium helmerseni* and *L. sokolovi* fauna of the East Paratethys can be traced until the Transylvanian Basin, it is unknown W of the Apuseni (BÁLDI 1979).

1.6. A new zoogeographic era began in the Eggenburgian: beside the predominance of mediterranean and cosmopolitan taxa, the boreal element decreased to an insignificant small group of relics (BÁLDI and RADÓCZ 1971, STEININGER et al. 1976, BÁLDI 1979).

1.7. Summarizing: it seems very probable that during NP 21–22, but latest in the NP 23 chron a more or less isolated inland sea came into existence from the N-Alpine fore-deep until the Lake Aral. There has been left little doubt that this inland sea was the Paratethys itself. During NP 23 it resembled in many respect to a much later but similar isolation, to the Ottungian-Carpathian „Oncophora”-phase. The datum of the

origin of the Paratethys can be put to the early Oligocene and not at the end of this age, as it was stated by SENES and MARINESCU (1974). A very significant isolation took place during NP 23, which corresponds after MARTINI (1971) to the Early Rupelian. The Solenoi horizon was described as „Upper Rupelian” a.o. by MERKLEN (1961, 1974), but latest VESELOV (1979) put it also into the zone NP 23. As a consequence, the major part of the Tard Clay would be of „Lower Rupelian” age and only the lowermost 10–20 m would be left to the Latorfian in MARTINI’s sense (NP 21–22), if we would accept this stage as Oligocene at all (HARDENBOL and BERGGREN 1978, POMEROL 1978).

The beginning of the so called „infraoligocene denudation” in Hungary can be also dated by the first occurrence of allochthonous Cretaceous and Eocene microfossils in the topmost NP 21–22 (B. BEKE 1977).

During NP 24–25 the Paratethys persisted further as an independent biogeographic unit receiving immigrants both from the Mediterranean and the North Sea beside its own endemic forms. The connecting straits became, however, wider and deeper, assuring a more vivid faunal exchange.

Since the Paratethys came into existence in pre-Egerian times, it is justified to designate a new regional stage between the Priabonian and Egerian. The name *Kiscellian* has been suggested for this stage (BÁLDI 1969, 1979).

2. Correlation between the Alpine orogeny and the Paratethyan sedimentation

TRÜMPY (1973) has given the timing of the Alpine deformational and isostatic events during the Paleogene. This can be partially based also on the radiometric metamorph and cooling ages (a.o. JXGER 1973, FRISCH 1976, SATIR 1976). Also the first papers were published, in which the sedimentological and paleobiological events are correlated with the Alpine tecto- and orogeny (RÖGL et al. 1979, STEININGER and RÖGL 1979).

2.1. *First period (NP 21–23, Early Kiscellian)* lasted 3–5 million years. During this time the Tard Clay deposited in Hungary. The small thickness of the Tard Clay (60–100 m) contrasts with the long time needed for its sedimentation. A 4.3 cm/1000 years depositional rate can be calculated for the Tard Clay taking into account the compaction too. This value, however, seems to be real, if comparing with the Black Sea Holocene laminites of the same facies, which have a depositional rate 0–10 cm/1000 years after ROSS (1974). The calcareous nanoflora indicates that the „Fisch-Schiefer” „Heller Mergelkalk”, „Bändermergel” of the Alpine fore deep molasse, the Bizusa and Ileanda Clays in Transsylvania and the Menilites of the external Carpathian flysh-trough are coeval and of similar facies with the Tard Clay, and all these formations deposited during the first period (B. BEKE 1977, MARTINI and LEBENZON 1971, MÉSZÁROS and IANOLIU 1977, RÖGL et al. 1979). The predominance of the pyrite-framboid rich, bituminous laminites, deposited in anoxic environment, with frequent intercalations of biogenous, calcareous laminae built up of coccoliths, are common features of the above formations. In the Menilites cherty, silicified intercalations occur instead of the calcareous laminae. Sandbodies were rarely deposited in the first period and the Menilites are never built up in turbiditic facies (DZULYNSKI et al. 1959). Pebbles are generally absent from these sediments. A further common feature is the small thickness and the slow rate of sedimentation, even the Menilites are never thicker than 300 m.

Our conclusion: during the first period (Early Oligocene) the continents, bordering the Paratethyan basins, were flat low-lands (peneplains), which provoked little erosion, consequently the terrigenous influx was very low. This conclusion is in good agreement with TRÜMPY’s (1973) results: after him the Alpine belt was not highly emerged in this time, the deformations took place in the deeper crustal parts.

2.2. *The second period (NP 24–25, Late Kiscellian, Egerian)* is the time of the beginning isostatic uplift of some belts of the Alps and Carpathians, what caused the increase of erosion. The rate of sedimentation also increased: the Kiscell Clay deposited on ten times higher rate than the Tard Clay (BÁLDI 1979). Widespread sandbodies, sandstones appeared: in Hungary for example the Hárshegy Sandstone (BÁLDI et al. 1976), in the Carpathian flysh trough the Kliwa and Fusaru Sandstones (MARTINI and LEBENZON 1971). In the Alpine molasse fore-deep and in the Hungarian intermountain basin, the widespread sandy and Schlier facies of Egerian age document the faster accumulation of the coarser, detrital, terrigenous clastics. In Transsylvania, along the basin-margins the red clays of the first period (Forgácskút or Ticu Beds) are overlain by the sandy Fellegvár (Cetate) Formation, while in the basin-interior the Nagyilonda (Ileanda) Clay is covered by the Vima Clays and Buzás Sandstone. Pebbles occur first time in the Egerian Zsombor (Zimbor) Formation.

2.3. During the third period (NN 1–3, Eggenburgian) the isostatic uplift of the E-Alps reached its maximal intensity (FRISCH 1976). This was reflected in the sedimentation of the neighbouring basins, namely, there is a striking abundance of the gravelly, coars-sandy facies along the basin-margins, while in the basin-interiors thick Schlier formations deposited. The Budafok, Pétervására Sandstones, the Putnok Schlier in Hungary, the Loibersdorf-Eggenburg Sands and Haller Schlier in E-Alpine molasse are examples for these facies. In the external Carpathian flysh-trough the turbiditic, coarse-grained, typical flysh of the Krosno Sandstone Formation of 2–3 km thickness indicates the vigorous erosion and very plenty terrigenous influx in contrast with the earlier „Menilite-phase”.

The orogenic developments, concluded on the basis of the cooling ages determined on some of the Alpine minerals, can be extrapolated to the Carpathians and perhaps even further, since the sedimentary succession within the Maikop Group of the S-USSR demonstrates similar trends, as those of the Alpine-Carpathian area.

3. The influence of the eustatic and climatic events

On the basis of the accelerating uplift of the Alpine area, one would expect a stable and permanent regression in the Central Paratethys from the Mid-Oligocene until the end of the Early Miocene. There really exists such a trend, the data can not be interpreted however, in all details after this scheme.

The *Early Kiscellian* is strongly regressive (infraoligocene denudation) not only in Hungary, but for example also in the inner flysh trough of the Slovakian Carpathians, where sedimentation was interrupted at the same time.

The *Late Kiscellian* is transgressive along the margins of the Mid-Tertiary Hungarian Intermountain Basin: the Kiscell Clay spreads beyond the Tard Clay area and the sea-depth also increased. The general disappearance of the euxinic facies at this time, indicates the widening and deepening of the marine straits.

The *Egerian* is also transgressive in S-Slovakia, in Hungarian Transdanubia, though we would expect regression. Even more surprising is the transgressive position of the *Eggenburgian* in the Vág-valley, Kassa-basin (S-Slovakia), in the Alpine fore-deep (upon the Bohemian Massive).

Some of the above transgression and regressions can be linked up with the contemporaneous global eustatic sealevel changes. The Early Oligocene is globally regressive (HALLAM 1963, MCGOWRAN 1978, BERGGREN et al. 1979). BERGGREN et al. (1979) introduces the concept of the Terminal Eocene Event, a concentration of sharp changes caused by the drastic drop in temperature around the Eocene-Oligocene boundary and by the initiation of glaciation in the Antarctic. SAVIN et al. (1975) for the oceans, BUCHARDT (1978) for the shelf-waters of the North Sea proved the drastic decrease of water temperature in the Early Oligocene by means of many O-isotop data.

The Early Kiscellian regression, the infraoligocene denudation in the Central Paratethys area can be explained by the above mentioned eustatic decrease of sea level. The marked spread of the arctotertiary elements in the continental flora at the same time (HOCHULI 1979), indicates the deterioration of climate, which has been also proved on the basis of the leaf-imprints of the Tard Clay by HÁBLY L. (1979).

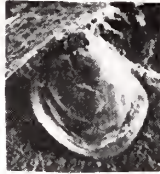
The Mid-Oligocene eustatic rise of the sea-level (HALLAM 1963) and the Late Kiscellian transgressions, the occurrence of intermountain bathyal depressions are in good correlation, isostatic causes can not be, however, excluded.

The Late Oligocene (Egerian) is worldwide regressive, Egerian transgressions in the Central Paratethyan area can be of isostatic origin. This was followed by the Early Miocene eustatic transgression. The transgressive position of the Eggenburgian at many places in the Central Paratethys area and its general marine facies, cosmopolitan fauna — in spite of the fast uplift of the E-Alps (and probably the Carpathians) — can be explained only on the ground of this world-wide sea-level rise. The enormous quantity of the terrigenous detrital material, eroded from the uplifted areas and the simultaneous rise of the sea-level can be the explanation for the predominance of the coarse-detrital marine sediments, so characteristic to the Eggenburgian of the Paratethys, and even to the E-Paratethys.

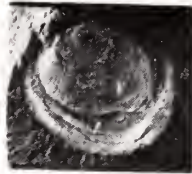
The Early Miocene warming up of the climate and the eustatic transgression at the same time can be the cause of the world-wide occurrence of the giant molluscs (ADDICOTT 1974, STEININGER et al. 1976). The increasing area of the shallow-shelf seas and the warming up of their water influenced very favourably the molluscs of this environment and their reaction was the increase in their size and diversity.



1



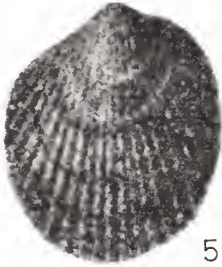
2



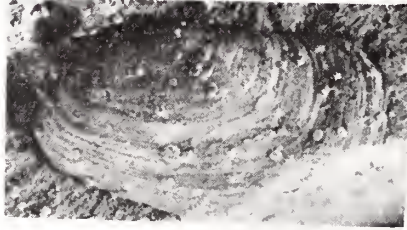
3



4



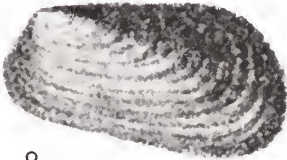
5



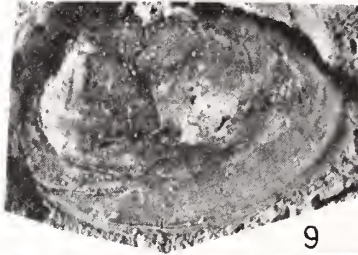
6



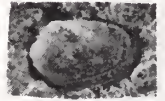
7



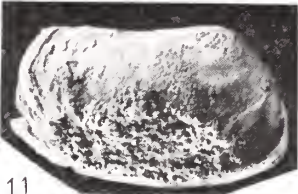
8



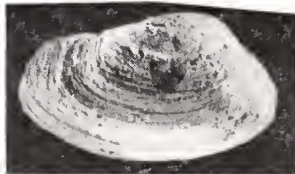
9



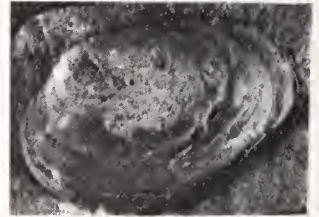
10



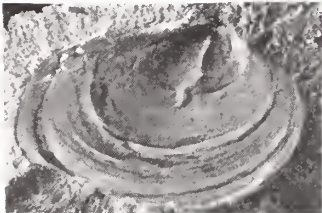
11



12



13



14



15

Neogén ősföldrajzi vizsgálatok a Kárpát-medencében

Dr. Kőrössy László*

(3 ábrával)

Bevezetés

Magyarország első neogén ősföldrajzi térképsorozatának STRAUZS L. 1952 és SZENTES F. 1960 térképeit tekinthetjük (in VADÁSZ 1953 és 1960). Előzőleg SCHRÉTER Z. (1941) kidolgozta a „Kárpátok által körülvelt medencék szarmáciai beltengerének ősföldrajzi térkép-vázlata” című térképet, amely főleg a medenceszegélyeket ábrázolja részletesen. Mindezek a térképek a neogén medencék belsejére vonatkozóan még nagyon vázlatosak.

Az újabb adatok lehetővé tették, hogy a Kárpát-medencék belsejének is kidolgozzák az ősföldrajzi térképeit. Így elkészültek az eggenburgien, ottmanien, karpatien és badenien emeletek térképei (HÁMOR G., JÁMBOR Á. 1971), amelyek az akkori ismeretek szerint elkülönítik a nyílttengeri, partszegélyi kifejlődéseket és a szárazföldi területeket. Úgyszintén elkészült az alsó- és felső-pannon beltengeri képződmények ősföldrajzi elterjedése és a medencemélység-térképe, az alsópannon vastagság térképe, a miocén üledékek összvastagságának és a vulkáni képződmények elterjedésének és vastagságának térképe. Ezek nyomtatásban is megjelentek (KŐRÖSSY, 1970), bár nagyon lekiesmityített formában. Eredetileg méretük 1 : 500 000.

A közelmúltban elkészült a szarmata üledék ősföldrajzi elterjedésének és vastagságának térképe, a szarmata üledék talpának mélységtérképe, továbbá a bádénai üledék talpának mélységtérképe, az ősföldrajzi elterjedési- és vastagság térképe. Mindezek eredeti mérete 1 : 200 000. Elkészült a Kárpát-medence neogén üledékeinek ősföldrajzi elterjedése és medencemélység térképe is.

Ez utóbbit jelen alkalommal kívánom bemutatni.

A neogén előtti medencealjzat

A neogén képződmények alatt a paleogén két sávban van meg. Az egyik a Magyar-középhegység vonala, a másik a tiszántúli flisárok területe. Különben az ország legnagyobb részén mezozoi- és újpaleozoi képződményekre és valamivel kisebb területen ópaleozoi és prekambriumi anehimetamorf, metamorf és magmás kőzetekre telepszik a neogén üledék. Utóbbiak újabb térképi ábrázolása erősen lekiesmityítve az 1976-ban megjelent munkámban található, eredeti méretaránya 1 : 500 000.

A preneogén képződmények változatosak, szerkezetük bonyolult és ősföldrajzi viszonyaik nehezen rekonstruálhatók. Nagyobb területek pretercier ősföldrajzi térképeinek elkészítése csak a tektonikai állásponttól függően lehet-

* Előadta az Általános Földtani Szakosztály és az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály Ősföldrajzi ankétján 1978. nov. 10-én.

séges. Ha a lemeztektonika nagy vízszintes mozgásait tételezzük fel, akkor a mezozoikum részben a déli kifejlődésű észak-afrikai kontinentális párkány, részben az északi kifejlődésű eurázsiai kontinensszegély részben pedig a Tethys óceáni medencéjének a része volt. Mindezek eredeti ősföldrajzi elhelyezkedésének helyreállítása sok nehézséggel jár.

A neogén előtti nagy szerkezeti mozgások után, a Kárpát-medence belsejében nagyobb vízszintes elmozdulásokkal már nem kell számolni. Ez lehetővé teszi a neogén ősföldrajzi térképek pontosabb elkészítését.

A neogént illetően a pontosság lehetősége azonban csak az idősebb képződményekhez viszonyítva nagyobb. A térképek pontossága az adatok (fúrások) sűrűségétől, a kőzet- és őslénymeghatározás, a kormegállapítás lehetőségétől, a feldolgozás egyéni szemléletének helyességétől függ. A fúrásanyag feldolgozásában a miocén pontosabb taglalása sok esetben hiányzik, ezt a térképek elkészítése érdekében el kellett végezni. Az eredmények tekintetében a vélemények néhol különbözőek, pl. ott is szarmata előfordulásról beszélnek, ahol ez nem bizonyítható. Az egyes emeletek ősföldrajzi elterjedése eredetileg nagyobb lehetett, mint ahogyan ma észleljük, ezt néhol eróziós maradványok bizonyítják. STRAUSZ L. elvét alkalmazva igyekszünk a kérdést megoldani: kis szigetek lehetségesek, de kis tengeri üledékes foltok csakis nagyobb tengeralöntés eróziós maradványai lehetnek. Az adatok összekötése szárazulatokká vagy tengerággá, mérlegelés eredménye. A bemutatott térképeket úgy kell tekinteni, mint a mai ismeretek összefoglalásának egyik lehetőségét.

Alsómiocén és kárpáti (felsőhelvétii) képződmények

Őslényekkel bizonyítható alsómiocén, a középhegység mentén fordul elő. A medence belsejében főleg durva törmelékek vannak, amelyek elméletileg az idősebb medencealjzat földtani korától függően a kárpáti üledékekig terjedően bárnikor keletkezettek. Így bár a durva törmelékes üledék egy részének földtani kora bizonytalan, mégis valószínű, hogy nagy részük a helvétben meginduló általános medencesüllyedéshez kapcsolódik és a kárpáti emeletbe sorolható.

A nagymélységű miocén üledékes medencerészekben, árkokban a finomabb-szemű üledék egy része is a kárpáti emeletbe tartozik. A Zala- és Dráva-medencében STRAUSZ L. (1943) szerint a szegényes molluszka ősmaradványok alapján nem választható el a helvét és a tortonai. Kőzettanilag megkülönböztethető egy alsó, valószínűleg kárpáti és egy felső, bádai sorozat, de korjelző őslények híján a koruk és pontos elhatárolásuk kérdéses. Kedvező esetben a kistermetű szegényes foraminifera faunát, spatangida tuskéket, osztrakodákat tartalmazó sötétszürke homokos agyagról (slir) feltételezzük, hogy a kárpáti emeletbe tartozik, (SZEPESHÁZY 1955, 1963, DUBAY 1963, KÓVÁRY 1970) míg a lithothamnium-gumós márgákat, homokos agyagmárgákat a bádai soroljuk, ezek mikrofaunája gazdagabb és korjelzőbb. Bár a szegényes foraminifera faunában rendszerint nem fordul elő a Dráva-medence helvét és torton emeletét elkülönítő jellemző faj, mégis az iszapolási maradék és a faunaösszkép különbözősége segítséget nyújt az elhatárolásban. A plankton foraminiferákat nagyobb számban tartalmazó rétegeket már a bádai emeletbe sorolják (KÓVÁRY, 1970).

Az Alföldön előforduló, kevés őslényt tartalmazó tarka agyagos konglomerátumokat és sötétszürke jellegtelen gyér mikrofaunás homokos agyag, agyagmárgarétegeket általában a kárpáti emeletbe sorolják.

Bádeni (tortonai) képződmények

A bádeni képződmények az ország medeneeterületein nagy elterjedésűek és háromféle fő kifejlődésben találhatók. 1. Medence belseji agyagos-márgás, 2. partközeli sekélyvízi homokos-konglomerátumos és organogén lajtamésztköves, végül 3. vulkáni kifejlődésben. Térképeinken a parti és medencebeli üledékek elterjedését vastagságát és talpmélységét találjuk, a miocén vulkanitokat egy régebbi térkép vázolja (KÖRÖSSY 1970).

A bádeni képződmények ősföldrajzi elterjedését és vastagságát az 1. ábra mutatja.

A *Kisalföldön* három helyen ismerünk nagy vastagságú bádeni üledéket.

1. A *Győri-medencében* 700 m-nél vastagabb bádeni üledék van. A feltételezhető legvastagabb helyén nem harántolja fúrás sem magyar, sem csehszlovák oldalon. A gutai (Kolarovo) fúrások a szarmata üledék alatt közvetlenül kristályos alaphegységben végződtek, nem találtak bádeni üledéket. De keletebbre Kisújfalunál (Nova Vies) a palcogén képződmények feltt 1563 m vastag bádeni üledéket fúrtak át, mely főként kékeszürke csillámos homok, agyag, és a felső része homokosabb (GAŽA, B.—BIENHAUER, M. 1977).

Vastag bádeni üledéket harántolt a Győri-medence keleti szélén a Győrszemere 2. fúrás, ahol 1745—2220 m között 475 m vastag bádeni mikrofaunás homokos agyagmár-ga, glaukonitos homokkőrétegek telepszenek felsőtriász mészkőre. A medence nyugati szélén a Bősárkány 1. fúrás pedig 4260—4517 m közt 257 m-t fúrt bádeni faunás szürke finomhomokos agyagmárgarétegekben és ebben állt meg.

2. A *csapodi miocén árokban* mélyült Csapod 1. fúrás szerint a bádeni üledék 3140—3950 m között 810 m vastagságú, itt főként szürke agyagmár-ga, homokkő, mélyebben pedig konglomerátum és breccsa fordul elő, kristályos palára települve.

3. Vastag bádeni üledéket tartalmazó terület a *Kisalföldön a Dabrony—vinári miocén süllyedék*, amelyben 780 m vastag bádeni faunás szürke agyagmár-ga, homokkő és konglomerátum üledéket harántolt több fúrás. Vináron gazdag bádeni faunás agyag, agyagmár-ga, homokos agyagmár-ga, homokkő és vékonyabb konglomerátumpadok fordulnak elő, kevés finomszemű vulkáni tufával. A konglomerátum kavicsai felsőtriász dolomitből állnak, amit lithothamniumos homokos mészkő cementez. A felső elhatárolás bizonytalan, a szarmata jelenlétére nincs adat. A dabronyi területen a miocénbe sorolt rétesor alsó részén tarka agyagok is megjelennek, ezek valószínűleg a helvétii emeletbe tartoznak. A miocén rétegek felsőkréta faunás agyagmárgára települtek.

A Kisalföld többi részén vékonyabb a bádeni üledék, főként partközeli lithothamniumos mészkő és homokkő-konglomerátum kifejlődésű. Pásztorinál és nagyobb mélységben Szeleste vidékén, valamint a Szigetközben Dunaremete mágneses maximum környékén *vulkáni képződmények* várhatók. A miocén vulkanitok ÉK—DNy esapású szerkezeti vonalakhoz tartoznak.

A *Zala-medencében* találjuk a bádeni képződmények egyik legvastagabb előfordulási helyét, egy közel ÉÉK és egy közel KDK irányú miocén árok talál-

kozásánál. Északon Csesztregen 1089 m, délebbre Lovászában 1049 m, a Budafa I. fúrásban 2053 m, a Budafa V. fúrásban pedig 2247 m a bádénai üledék, ha ugyan mind oda tartozik, amit ide sorolunk, mert az igen szegényes fauna és egyveretű kőzettani kifejlődés miatt az elhatárolás bizonytalan. A rétegsor sötétszürke agyagmárga, világosszürke homokkősisok agyagmárga mélyebben pedig konglomerátumpadok fordulnak elő. Lovászában fent homokkőpados agyagmárga, vékony tufaesíkok, aprókavicsbeágyazások vannak, majd lithothamniumos-gumós márgák, homokkőpadok következnek. Amíg tehát a Budafa—Lovászi területen a pliocén lapos felboltozódását találjuk, addig a vastag miocén képződmények mély árkot töltenek ki. A Balaton-vonalat követő közel K—Ny irányú *Oltárci miocén árok* nyugati részének vastag bádénai üledéke kelet felé veszt a vastagságából, viszont mind nagyobb részarányt nyernek benne a vulkáni kőzetek. A gyér fauna normális sekélytengeri, lithothamnium-törmelékes. Budafán a felső része homokosabb, mint az alsó, élénkebb víz-mozgású sekélytengeri gyors üledékképződés eredménye és néhány cm-es finomszemű riolit-andezittufa rendszerint bontott elváltozott betelepülése itt is előfordul benne.

A *Dráva-völgyében* a kárpáti-bádénai képződmények elhatárolása a hasonló kifejlődés és gyér fauna miatt bizonytalan, Zákánynál 561 m-nél, Gyékényesnél 416 m-nél vastagabb üledéket sorolunk a bádénibe, amit nem is fúrtak át teljesen. Kifejlődése agyagmárga, homokkő-konglomerátum, lithothamnium-törmelékekkel és vulkáni tufaesíkokkal. Kelet felé Nagykorpadnál 325 m, a Kis-dopsza—somyghatvani árokban 320 m vastag bádénai üledék van. KÖVÁRI J. (1970) a Dráva-völgyben néhol vastagabb kárpáti rétegsort említ a bádénai képződmények rovására, de az átfúrt rétegsorokban hiányzanak a formációhatárookra vonatkozó adatok, csak a ritkán fúrt magminták korát adja meg. Ezért a rétegonosításon alapuló kialakult elhatárolásokra kell támaszkodnunk.

A Dunántúl délkeleti részén Tamásinál a bádénai üledék 660 m vastag, de ennek bizonyos része kristályos riolittufa (BOHN P. 1969).

Az *Alföldön* a legvastagabb bádénai üledéksort a *makói miocén—pliocén árokban* találjuk, ahol a Hódmezővásárhely I. fúrásban 712 m-nél vastagabb és ebben állt meg 5342 m mélységben. Az árok déli részén a Makó 2 fúrásban már csak 153 m vastag a bádénien. A meredeken mélyülő árokjellegre utal az is, hogy a Hódmezővásárhely I. fúrástól DNy-ra 11 km-re levő Maroslele 1. fúrásban már nincs meg a bádénai rétegsor.

A *makói miocén—pliocén árok bádénai üledéke* sötétszürke-zöldesszürke agyagmárga, homokos agyagmárga, mélyebben kavicsbetelepülésekkel. Az üledékképződésben ciklikusság figyelhető meg, egy-egy ciklus homokkővel, mélyebben kvarekonglomerátummal kezdődik, majd homokos agyag, agyagmárga, márga, mészmárga-dolomitmárgarétegekkel fejeződik be. A ciklusok vastagsága egyenlőtlen, a pelites részek szabályosabban, a durvább törmelékek szabálytalanabban váltakoznak. Az *üledéksor felső része felé a karbonátosodás fokozódik*. Az üledékképződés szakaszosan süllyedő árokban történt, az intenzívebb süllyedéseket a relief-energia megnövekedése és durvább üledékképződés követte, erősebb vízáramlásokkal és a finomabb törmelék elszállításával. A nyugalmi periódusokban a finomabb üledék is lerakódott. A feltöltődés gyors folyamat lehetett, amit csak kevéssel múlt felül az ároksüllyedés, mert az üledék végig sekélytengeri (DERCSÉNYI L. 1975, SZENTGYÖRGYI K. 1975). A nagy mélység és rétegetterhelés hatására a diagenézis nagyfokú. Amíg a homokok

porozitása a felsőpannonban 24—30%, a bádeni rétegekben már csak 3,9—1% között változik.

A Makói árok miocén—pliocén üledéksora folyamatosnak látszik de a szarmata emelet jelenlétét nem lehet bizonyítani sem itt, sem a környék több fúrási szelvényében sem, a Dél-Alföldön meglehetősen nagy területen. Így Fábiansebestyén, Szarvas DNy, Dorozsma, Kiskunhalas, Harka, Üllés, Sándorfalva, Szeged stb. területeken hiányzik a szarmata emelet üledéke.

A szarmata képződmények kimutathatlansága és a folyamatos üledékképződés ellentmondása talán avval magyarázható, amit BODA J. (1972) említ, hogy t. i. a szarmata a tortónai emelet esőkkentsósvízi kifejlődéseként értelmezhető. Ugyanezt a gondolatot a dél-alföldi helyzet magyarázására MŰCSI M. (1973) fejtegeti, föltételezi, hogy a szarmata csak fácies és nem időtartambeli rétegtani egység, olyan fácies, olyan némi gyorsan süllyedő medencereszben nem fejlődött ki észrevehetően. A tengeri bádeni és a csaknem édesvízi pannóniai képződmények között a kiédesedés gyorsasága miatt a félsós szarmata időtartama helyenkint olyan rövid lehetett, hogy az üledékeit a fúrásokban nem sikerült kimutatni.

Ezt a kérdést még tanulmányozni kell a nagymélységű medencéinkben.

Tovább menve az Alföld keleti részén, a már régebben kimutatott (KŐRÖSSY, 1963) Kónyári miocén—pliocén árkot 1977—1978 években feltárt de-recskei fúrás szerint itt homokos agyagmárga, vulkáni tufa, mélyebben durvahomokos konglomerátumos rétegek váltakoznak csaknem 600 m vastagságban, melynek alsó része azonban már karpatien lehet. Ez a Kónyári miocén—pliocén árok az Álmosd—Kőrösszegapáti és a biharnagybajomi kristályospala magasrögvonalat között helyezkedik el közel É—D irányban, nagyjában párhuzamosan a határon túli biharpüspöki árokkal.

A Duna—Tisza közén találjuk a Kiskunhalasi miocén árkot, amelyben a bádeni üledék eléri a 400 m vastagságot, a Szank 14. fúrásban 434 m, Kiskunhalason több fúrásban csaknem 300 m vastag. Kifejlődése az alsó részén durvább törmelék, feljebb homokos márga agyagmárga, az árok szélein pedig lithothamniumos mészkő, mészhomokkő.

Végül északon Nagykáta, Jászberény majd Kerecsend vidékén vastagabb a bádeni üledék, de itt a törmelékbe vulkáni agyag is keveredett. Az ország többi részén, ahol bádeni üledék van legfeljebb 100 m körüli vastagságú, uralkodóan durva partközeli törmelékes üledék és organogén mészkő. A legnagyobb területeket ez a vékony, durvaszemű partközeli üledék borítja.

Hiányzik a bádeni üledék az ország nyugati részén a kőszegi kristályos pala szárazulatról, mely az egész miocén folyamán kiemelkedő lepusztuló terület volt. A középhegység területére több sekély öböl nyúlt be, de valószínű, hogy a hegység nagyrésze szárazföld volt a bádeni emelet idején. A Dunántúl e két nagyobb szárazulata közt kisebb sziget volt a mosonszentjánosi kristályos pala rög, a pásztori nagy vulkáni terület, Mihályi és Répcelak kristályos pala vonulata, délnyugaton a hahóti kristályos mezozoós gerine, a sávolyi mészkőgerinc, a szentai esillámpala rög a kutasi és kaposfői kristályos pala kiemelkedések, a igali mezozoi—paleozoi rög, a tolnai gránittömeg, a nagyszokolai riolitvulkán, a tolnanémeti alsókréta rög, a dunajvárosi kristályos pala terület, a Ságvár—balatonbozsoki kristályos pala, gránit, diabáz kiemelkedés, délkeleten a kurdi perm-mezozoós kiemelkedés, végül a Mecsek és Villányi-hegység és részben környezete emelkedett ki szigetként, szárazulatként a bádeni tengerből.

A Duna—Tisza közt Bugyi—Törtel közt és innen délre Orgoványig elterülő nagy területen nem találunk bádeni üledéket, egységes kristályos mezozoós szárazulatnak tekinthető, amely újabb adatok esetén esetleg feldarabolódik.

Délebbre több kis sziget jelentkezik, mint a *Kecel*, *Soltvadkert*, alsótriász — alsókréta rögei, *Jánoshalma* kristályos pala kiemelkedése, *Sükkösd*—*Rém* mezozóos rögei, amelyeket a *kiskunhalasi miocén árok* választ el az *Öttömös*—*Pusztamérges*, *Szank* kristályos-mezozóos, *Pálmonostor* gránit-gneisz és *Felgyő* újpaleozóos — mezozóos rögvonulatoktól. Délen az országhatár mentén találjuk a *Madaras*—*Tompa* kristályos-mezozóos kiemelkedő rögvonulatokat, amelyek mind szigetekként emelkedtek ki a bádenni tengerből.

A Tiszántúlon az *algyői kristályos pala gerinc* tetővidékén nincs bádenni üledék és az ország egész délkeleti részén Battonyától északra Nagyszénásig és kelet felé Biharugráig terjedő nagy *Békési kristályos-mezozóos területen* nem ismerünk bádenni üledéket. De valószínű, hogy ez a *délkelet-alföldi nagy terület nem volt teljesen szárazulat, mert Mezőkovácsházánál (Mez. DK. 1-fürdő) kisebb foltokban előforduló bádenni tengeri üledék valamely tengerág lepusztulási maradéka lehet.* A *Békési-szárazulat* kiemelkedő kristályos-mezozóos képződményeinek nagyrészt csak az alsópannon közepefelé öntötte el teljesen a beltenger, addig lepusztult róla a vékony miocén nagyrésze azokról a területekről ahol eredetileg megvolt.

A Békési badenien szárazulat északkeleti folytatásában találjuk a *biharugrai* és *kőrösszegapáti* kiemelkedő kristályos pala- ill. perm-mezozóos szigeteket, oldalain bádenni parti képződményekkel.

A Tiszántúl középső vidékén mezozóos, flis és vulkáni szigetvonulat húzódott a bádenni tengerben a *kunmadarasi*—*balmazújvárosi* nagyobb és a kisebb *nádudvari*, *Hajdúszoboszló-ebesi*, és *józsi* bádenni szárazulatok vidékén. Északabbra *Görbeházánál* vulkáni tömeg emelkedett ki a bádenni tengerből az *Eperjes*—*Tokaji* vulkán sor folytatásában. Végül a *Nyírség* területén valószínűleg szinténi nagyobb szárazulat lehetett a vulkáni hegyvidék területén, néhány bádenni tengerből.

A *mélységviszonyokat* a bádenni üledékes medence talpának szintvonalas mélységterképén láthatjuk (1. ábra). Nagy medencemélységet találunk a *Győri-medencében*, ahol 5000 m, a *Csapódi miocén árokban*, 3800 m, a *Zala-medencében*, ahol 3500 m és a *Dráva-árok* egyes helyein, ahol 3000—3500 m mély a bádenni üledékes medence alzata.

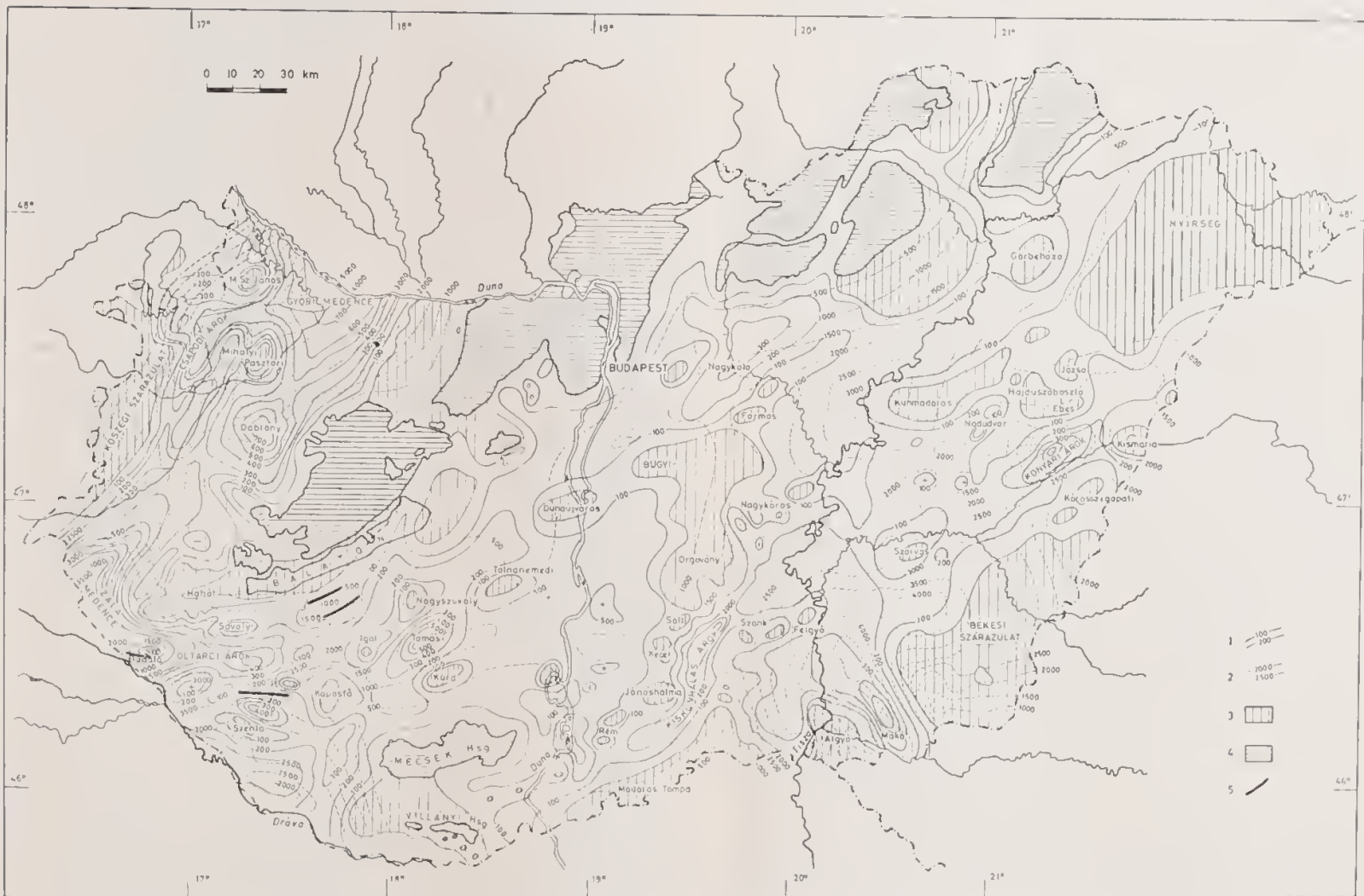
Mély medencerészek vannak a Tisza mentén, Algyőtől északra és főleg keletre a *makói-árokban*, ahol több mint 6000 m és észak felé *Tiszaroffnál*, ahol 3000 m mélységű a bádenni medence.

A Tiszántúlon *Gyománál* 3262 m mélyre süllyed, *Kondorosnál* 3500 m-nél mélyebben van (a fúrás nem érte el), valamint a *Konyári-árokban*, ahol a derecskei fúrás szerint 4988 m mély a bádenni üledékes medenze alja.

A Magyar-medence közepe táján vizsont, így a Balaton—Duna mentén és a Duna—Tisza köz nyugati részén aránylag kis — 500—1000 m-es — medencemélységeket találunk.

A nagy mélységek az üledékképződéssel egyidejű árokszerű süllyedések következményei. A bádenni tengeri üledék legnagyobb talpmélysége és a legmagasabb tengerszint feletti előfordulása alapján 6000—7000 m-es függőleges mozgások történtek a felsőmiocén óta eltelt mintegy 15 millió év folyamán. A mozgások helyei a mélységterképről leolvashatók.

Szembetűnő, hogy a nagyobb bádenni üledékvastagságok és a nagyobb medencemélységek a magyar medence szélein fordulnak elő, a medence belsőbb részein viszonylag vékony az üledék, kisebb a mélység, laposabbak a formák.



1. ábra. A bádeni áledékek ősbátrajzi elterjedése, medencemélysége és üledékvastagság térképe (szerkesztette Kőrösi L. 1978). Jelmagyarázat 1. A bádeni áledékek vastagságvonalai és elterjedése 2. A bádeni áledékes medence mélységének (talpának) színtvonalai, 3. Medenceterület bádeni áledékek nélkül, 4. Bádeninél előbbi és vulkáni képződmények felszíni elterjedése, 5. Törésvonalak

Fig. 1. Map showing the paleogeographic distribution of the Badenian and its basin depth and sedimentary thickness data (plotted by L. Kőrösi 1978). Legend 1. Thickness contours and extension of the Badenian sediments, 2. Contours of the basement, of the Badenian sedimentary basin 3. Basin area without Badenian sediment, 4. Pre-Badenian formations and volcanic rocks exposed, 5. Fault lines



2. ábra. A sarmata üledékek átföldrajzi elterjedése, medencemélység és üledékvastagság térképe (szerkesztette KÖRÖSSY I. 1979). Jelmagyarázat 1. A sarmata üledékek vastagság vonalát és elterjedését, 2. A sarmata üledékes medence mélységének (talpának) szintvonalát, 3. Medenceterület sarmata üledékek nélkül, 4. Sarmatánál idősebb és vulkáni képződmények felszíni elterjedését

Fig. 2. Map showing the paleogeographic distribution of the Sarmatian and its basin depth and sedimentary thickness data (plotted by L. KÖRÖSSY 1979). Legend 1. Thickness contours and extension of the Sarmatian sediments, 2. Contours on the basement of the depth of the Sarmatian sedimentary basin, 3. Basin area without Sarmatian sediment, 4. Pre-Sarmatian and volcanic formations as distributed on the surface

Szarmata képződmények

A szarmata emeletről a Kárpát-medencék első és a medenceszegélyeken nagy gonddal kidolgozott ősföldrajzi térképén (SCHRÉTER Z. 1941) a medence belsejét még csak egészen vázlatos ábrázolásban találjuk. Jóval több részletet ismertet JÁMBOR Á. (1971) térképe a medence belsejéről is. A most megszerkeszthető szarmata üledékes medence ősföldrajzi és üledékvastagsági térképén első látásra az tűnik szembe, hogy a *bádeni üledékekhez képest jóval kisebb területet borított a szarmata tenger, de helyenkint vannak vastag üledékek is* (2. ábra).

Vastag szarmata üledék képződött a Kisalföldön a csapodi miocén árokban, ahol 450 m, Bősárkány vidékén, ahol 693 m vastag és a valószínűleg ennél is vastagabb Győri-medence szarmata árokjellegű mélyedésében. E vastag üledék kőzetanyaga szürke, zöldesszürke finomhomokos agyagmárga, vékony finomszemű tufacsíkokkal és szegényes szarmata faunával.

A *Zalai-medencében* a szarmata 300—400 m vastag és pedig Cesztrégen 306 m, Szentgyörgyvölgyön 318 m, ahonnan mélyebb tengerág nyúlt KÉK-felé, a Balaton-vonal mentén 100—200 m-es üledékvastagságokkal.

Az *Alföldön* tekervényes tengerágakat és nagy szárazulatokat találunk, ill. szarmata üledék nélküli területeket. Az üledékvastagság csak néhol éri el a 100 m-t. Vastagodik a szarmata üledék északon, a *Hernád-völgyében*, ahol az Alsóvadászi fúrásban 480 m RADOCS GY. (1968) szerint. Innen ÉK-re a Kassai—nagyimihályi medencében a szarmata üledék édesvízi kifejlődésű bádeni üledékre transzgradált és a legnagyobb vastagsága eléri az 1600 m-t (SLAVIK, ČVEČKO, RUDIŇEC, 1968). Az alfölditől eltérő kifejlődését a nagy vastagsága mellett felső részének édesvízi jellege és a fekvő bádeni édesvízi kifejlődése tanúsítja.

A felsősvízi szarmata üledék vázolt elterjedése mellett, nagy területeken hiányzik, ill. nincs bizonyítékunk az előfordulására, bár sok fúrás harántolta ezt a szinttáját. Problematikus terület a Meesek hegység és a Balaton közötti rész, ahol egyes kis foltokban megvan a szarmata, de ezek körül nagyobb területeken, sok fúrás ellenére sincs bizonyítékunk a jelenlétére. Valószínű, hogy a kimutatható előfordulások egy eredetileg szarmata felsős tengeri üledékkel fedett térszínnek a pannon előtti lepusztulási maradvékai.

A Balaton és Dráva közötti területen a szarmata ősföldrajza szempontjából ma három övet lehet elkülöníteni: 1. Északon a Balaton-vonal mentén a szarmata üledékek összefüggően fordulnak elő, mint a hajdani oltárei tengerág üledékei. 2. Ettől délre olyan zóna következik, ahol eredetileg meglehetősen a szarmata, az előbbinél vékonyabb kifejlődésben, ma azonban csak kisebb lepusztulási maradványainak a foltjai találhatók meg, mint az Inke 7., 10., 12. fúrásokban, a Mezőesokonya 7., 9., 10., 11., 13., 17., 19., 22. és Mes-K. 2. fúrásokban, tehát a szerkezet DK-i oldalán, valamint az Igal 2., 4., 5. fúrásokban, vagyis az igali kiemelkedés DNy-i oldalán. 3. Végül a Drávától északra levő övben nem találjuk meg a szarmata eróziós maradványait sem, valószínű, hogy ez a terület eredetileg is szárazulat volt.

A Kisalföldön a szarmatába is megvan a *Kőszegi miocén szárazulat*, mely a bádenihez képest a szarmatában kiterjedt és kelet felé Mihályi, Répcelak, Pásztori, Szany, Takácsi, Tét, Vaszar stb. fúrások szerint összeköttetésbe került a középhegységet kísérő szarmata szárazulatokkal.

Délen a *Dráva menti szárazulat* kelet felé kapcsolódott a *Madarasi—tompai* nagy kiemelkedéssel, mely szárazulatként Makóig folytatódott.

Térképünkön nagy összefüggő, szarmata üledék nélküli terület van a *Tiszántúl* középső részén: Szolnok vidéke, Tiszagyenda, Endrőd, Pusztaföldvár, Battonya, Füzesgyarmat, Biharnagybajom, Komádi, Sarkad, Biharugra, Kismarja stb. mely átnyúlik a Duna—Tisza közének É-i és K-i részére, ahol bár sok fúrás mélyült nincs biztos adat a szarmata jelenlétére: Bugyi, Újhartyán, Örkény, Táborfalva, Lajosmizse, Soltszentimre, Orgovány, Szank stb. területeken ninesenek adatok a szarmata jelenlétére. De lehetséges, hogy az ilyen összefüggő szárazulatoknak látszó területek az adatok gyarapodásával sziget-esoportokká bomlanak majd fel.

A *közép-tiszántúli szarmata szárazulatot* egy apró szigetekkel tagolt (Nádudvar 4., 6., 9., 15. Nádudvar-DK. 1., Kaba 1., 5. Hajdúszoboszló 2., 8., 18., 55., Ebes 12., 13., 16., Debreen 1.) keskeny szarmata tengerág választja el a *nyírségi* nagy vulkáni területtől, ahol szarmata üledékes képződményeket nem ismerünk. A vulkáni működés főleg bádeni lehet, mert a szarmata üledékekben nincs, vagy alig van szórt vulkáni törmelék.

Mint az idézett SCHRÉTER-féle szarmata térkép és több újabb fúrásadat bizonyítja, az *Alföld DK-i, K-i szélén összefüggő szarmata tengerág fejlődött ki, melyből keletre az Erdélyi-középhegység testébe és nyugatra a közép-tiszántúli szarmata szárazulat kristályospala rögei közé benyúlt néhány tengerből*. Ilyen DK-en a Magyar—Dombegyháza 1. fúrás 21 m vastag és Battonya-K. 8. 28 m vastag, valamint északabbra Kőrösszegapáti D-i részén levő szarmata tengerből, ahol a K. 5., 8., 11. és 16. fúrásokban 11—27 m vastag, de meglehetősen bizonytalan szarmata kori üledéket találunk, amelynek keletre lehettek kapcsolatai. Az Alföld ÉK-i részén a Nyírlugos 1. fúrás 23 m vastag és a Tisztaberek 1. fúrás 208 m-nél vastagabb szarmata üledéke is ennek a keleti tengerágnak a tartozéka.

Térképünk szerint az alföldi szarmata üledék nagyrészeinek vékony kőzetanyaga sekélyvízi partközeli, homokos ikrás mészkő, meszes homokkő, konglomerátum, kevés zöldesszürke márga, agyagmárgabetelepüléssel. A nagyobb vastagságok helyein (Tisztaberek, Hernád-völgye) főként szürke finomhomokos agyagmárga képződött. A szarmata litológiai taglalása azokon a helyeken, ahol vékony kifejlődésű nem lényeges kérdés, a néhány vastag üledékképződés helyén pedig a köztetani változatossága, lenesés vagy egynemű kifejlődése okoz a szintekre taglalás terén nehézséget. Az ország északi részein (Hernád-völgy) már vulkáni törmelék is keveredett a szarmata tenger üledékeihez.

A szarmata üledékes medence mélységét a 2. ábra szemlélteti.

Vulkáni képződmények

A fúrásanyag miocén vulkáni képződményeit a medence belsejében még nem tudjuk a kárpáti, bádeni, szarmata emeletek szerint bizonyíthatóan elkülöníteni és térképen ábrázolni. Talán a szaporodó radioaktív kormeghatározások lehetővé teszik majd, most még kevés adatunk van. A Nagyeesed 1. fúrás 1109—1110,5 m mélységszakaszából származó piroxénandezit kora $10 \pm 1,5$ millió év, a 3017—3019 m-ről származó andezit $13,4-13,7 \pm 1,1$ millió év. A kömlői vulkanit 3825—3829 m-ből $13,6 \pm 1$ millió év. Felszíni előfordulásokon sokkal több a mért adat, amelyek a szarmata—bádeni kort erősítik meg (HÁMOR G., BALOG K., R. BARANYAI L. 1976 és KOVÁCH A.).

A mélyfúrásai és geofizikai adatok szerint a horvátországi Dráva-medencétől a Muraköz irányából az Eperjes Tokaji-hegységig és a Nyírségig, a Zágráb—

Hernád, helyesebben a *közép-magyarországi* szerkezeti vonal mentén, hatalmas eltemetett *vulkáni lánc* húzódik a pannon üledék alatt. Ennek a legnagyobb része valószínűleg miocén kori, egyes részeiről feltételezik, hogy idősebb, de erre bizonyítékunk nincs. Ez a vulkáni lánc Magyarország határain belül 450 km hosszú, vagyis nagyobb, mint a Kárpát-medence bármely felszíni előfordulása. A Kárpátokon belül egészében hatalmas összefüggő miocén vulkáni vonal-rendszer van. A „medenceszegélyi” vulkanizmus ennek a nagy vulkáni vonulatnak csak töredéke, éspedig az a része, amely a pannon medence szélén levő helyzetű követeztében a pliocén medence süllyedésében már nem vett részt, ezért a pannon üledékes medence szélén a felszínen maradt. A fő miocén vulkáni működés a DNy—ÉK irányú közép-magyarországi nagyszerkezeti vonal mentén játszódott le, ahol a mélyben a fúrások és geofizikai mérések szerint több olyan nagyságú kitörési centrum ill. eltemetett vulkáni hegység is van (Szenta, Mezöesokonya, Nagyszokoly Örkény stb.), mint amilyen a felszínen pl. a Mátra. Az Eperjes—Tokaji vulkán sor ennek a vulkáni vonulatnak egyik felszínen maradt ága, amely medenceszéli helyzete folytán nem süllyedt meg és nem temette el a pannon üledék. A másik ága a Nyírség területe alatt folytatódik, a Vihorlát és a szatmári, erdélyi vulkáni hegységek irányába.

A közép-magyarországi—eperjes-tokaji vulkáni vonulat D, DK felől kíséri, mintegy körülhatárolja a kelet—dél-alpi, nyugat-kárpáti kifejlődésű területeket és a Kárpát-medence szerkezetében nyilván fontos szerepű.

A szarmata üledékes medence mélységét és benne az üledékek elterjedését a 2. ábra szemlélteti.

A Kárpát-medencék neogén képződményeinek mélységtérképe

- Az Alp-Kárpátokkal körülvett területek neogén üledékes medence mélység térképe, magyar, osztrák, csehszlovák, és jugoszláv geológusok munkáinak felhasználásával készült (l. irodalomjegyzék).

A térképen látható, hogy a *Bécsi-medence* kiesi, de mélyre süllyedt (5000 m) szűk és mély neogén árkokkal szabdalts terület. Folytatásában a *Stájer-medencében* két mélyebb süllyedék a Mura és Rába folyók közötti 3000—4000 m mély *Grázi-medence* és a 3000 m mélységet elérő *Rudkersburgi—Fürstenfeldi-medence*, amelyeket főleg miocén és vékony alsópannon üledék tölt meg. A Stájer neogén medencét a *dél-burgenlandi küszöb* választja el a Kisalföldtől. A *Kisalföldön* szembeűnő, hogy É-i részén a Vág és Nyitra folyók keskeny völgyei nagy mélységig, 3000—4000 m-ig meredeken süllyedő neogén *ároként* nyúlnak a Nyugati-Kárpátok idős képződményei közé. DK-ről benyúló magasabb terület a *gutai* (Kolarovo) granitoidokkal áttört kristályos pala kiemelkedés, amelynek oldalain a bádani képződmények kiékelődnek, szarmata és pannon üledék borítja. Az északi Kisalföld mély árkaihoz hasonló DNy-on: a bádani—szarmata *csapodí árok*. A Kisalföld belsőbb részein bár vannak mély süllyedékek, ezek laposabbak, nagyobb kiterjedésűek, nem annyira árok jellegűek.

A Kisalföld és a *Zalai-medence* között az alaphegység ÉNy—DK irányú *küszöbszerű kiemelkedését* találjuk Sümeg—Káld—Vízvár—Ölbő vonalában, melytől délre egyre mélyül a zalai miocén—pliocén medence. Legmélyebb részei a Rába-vonal irányában húzódó ÉÉK-i és a Balaton-vonal irányában eső KÉK-i árokrendszer találkozásánál alakult ki. Innen KDK-re a Dráva-

árok felé is mély medencék sora indul 4000 m, a jugoszláv területen 5000 m-t elérő süllyedékekkel. A Dráva-árokkaal közel párhuzamos a Száva-árok, különösen a Ny-i részén mély, 5000 m-t elérő süllyedék, a felszín fölé 600–800 m magasra emelkedő idős alaphegységi kibúvások között.

Az Alföld D-i részén is megvannak a mio-pliocén medencék és árkok, de a Tisza vonalánál az irányuk közel É–D-ire változott. Legnagyobb a *Bánsági-árok* és északi folytatása a *Makói-árok*. Itt a mélyebb árkok a Vardarida irányokba esnek, lesüllyedésük a felsőmioécn pliocén idejére esik.

Az Alföld medenceperemének erdélyi részén is közel É–D-irányú árkok jelentkeznek. Ilyen a *Biharpüspöki-árok*, melynek alján a Körösgyéres–Szatmárnémeti flisárok képződményei lenyúlnak a békési medencéig. Nyugatra a Körösszegapáti – álmosdi magas kristályos palovanulat után ismét közel É–D irányú mély mioécn-pliocén árkok következnek, ez már a régebben felismert *Konyári-árok*, melynek egyik mélyebb része a nemrég fúrással feltárt 5000 mm mély derecskei süllyedék. A Konyári-árok DDNy felé, nagyjából a Berettyó mentén, a nagy békési-süllyedékkal van kapcsolatban. ÉK-felé a geofizikai mérésekkel kimutatott (BOKODY et al. 1977) *mátészalkai süllyedék* lehet a folytatása. A Nyírségen a sok vulkáni tömeg miatt meglehetősen ismeretlen a neogén medencealzat.

Az előbbiektől eltérő, mioécn *sóformációt* tartalmazó árokrendszer húzódik a Kárpát-medencék K-i részén, nagyjából ÉNy–DK irányban, Ennek ÉNy-i részén találjuk a mélyfúrásokkal jól feltárt *Sóvár–nagy Mihályi* mioécn árkot, amely DK felé Kárpátalján folytatódik ennek sódiapiros-brachiantiklinális övében, ahol főleg a *Szlatinai-medencében* hosszanti söteteket tartalmaz. A Szlatinai-, majd Máramarosi-medence az Erdélyi-medence felé folytatódik sötetes mioécn képződményeivel, mely a Kárpát-medence belsejétől eltérő összöldrajzi viszonyok között keletkezett.

A Kárpát-medencék neogén medencemélység térképén jelentkező, különböző esapású és jellegű mioécn–pliocén árkok és süllyedékek, valamint a kiemelkedő alaphegységi rögök, rögvonulatok egymástól különböző mozgású mély szerkezetegységeket tükröznek. Feltűnő, hogy a Kárpát-medence szélein nagymélységű meredek árokrendszerek alakultak ki, míg a belsőbb részek felé kisebb a tagoltság, sekélyebb a medence. Mindez a medencealzat mélyebb szerkezeti viszonyainak változásait, szerkezeti egységeit tükrözi a fedő neogén képződményekben.

Összefoglalva az előbbieket szerint a Kárpát-medencék mioécn fejlődésére, főleg a medenceszéleken az árkos süllyedés jellemző. A lineáris mioécn süllyedést az üledékképződést a pliocénben a nagyobb területekre kiterjedő areális süllyedés és vastag üledékképződés váltotta fel, mely kialakította az egyseges Pannon-medencét.

A Kárpát-medence több, egymástól különböző fejlődéstörténetű medencérszöböl tevődik össze, nem egyetlen nagy süllyedés eredménye. A medencék kialakulása megszakításokkal a felsőkrétától folyamatban volt. A mioécnben még jól felismerhetők az idősebb medencealzat szerkezetegységeinek egymástól különböző mozgásai, amelyek a változó gyorsasággal süllyedő és különböző irányítottaságú medencerészeket létrehozták. A mioécn árok és medenceképződést a mai Pannon-medence belsejében is nagy vulkáni tevékenység kísérte.

Az eddig készült neogén összöldrajzi térképek egyre nagyobb részletességükkel a medence belsejére vonatkozó ismeretek dinamikus fejlődését tükrözik. Amíg az ismeretek gyarapodnak a térképek is gazdagodnak részletekben, de az alapvonásaik már kialakultak.



3. ábra. A Kárpát-medencék neogén képződményeinek talpmélység térképe (KÖRÖSSY L. 1978). J e l e n g y a r á z a t 1. Neogénnél fősebb képződmények, 2. Neogén medenceüledékek, 3. A neogén medence mélységének (talpmái) szilvonalai
 Fig. 3. Map showing the depth of the bottom of the Neogene in the Carpathian basins (L. KÖRÖSSY 1978). L e g e n d : 1. Pro-Neogene formations, 2. Neogene basin sediments, 3. Contours on the basement of the depth of the Neogene basin

Irodalom — References

- BALLA K. (1965): Az üllési terület mélyföldtani ismertetése. F. K. 95. 2. 190—197.
- BÁRDOSY, GY., MLSKO, L., PÓKA, T., SAJGÓ, Cs., TOMASCHÉY, O. (1970): Sedimentpetrographische Untersuchungen der tertiären Gesteine des Algyőder Gebietes (Südostungarn). Acta Geol. 14. 251—269.
- BECK-MANNAGETTA, P. (1968): Tektonische Karte der Steiermark, 1: 300 000., Graz.
- BILEK, K. (1970): Perspektivny prúzkom podloží neogénu Videnské Panve. Zemni plyn a Nafta 15. 3. 321—333.
- BODA J. (1971): A magyarországi szarmata emelet tagolása a gerinctelen fauna alapján. FK. 101. 2—3. 107—113.
- BODA J. (1972): A magyarországi szarmata emelet gerinctelen faunája és rétegtana. Kand. értekezés.
- BOHN P. stb. Távlati földtani kutatás, 1966, 1967, 1968, 1969 stb. MÁFI-kiadás
- BOKODY T. JÁNVÁRY I. NEMESI L. POLCZ I. SZEIDOVITZ GY.-NÉ (1977): Ált. Földtani Szemle, 10. szám 5—44.
- DANK V. (1959): Mélyszerkezeti kutatások geológiai eredményei és gazdasági kilátásai a budafai boltzaton. Bányászat Lap. 5. sz. 541—554.
- DERCSENYI L. (1975): Üledéksorok taglálása Markov-analízissel. Kőolaj és Földgáz 8. 5. 134—136.
- DUBAY L. (1963): Az északaljai medence és délzalai medence határos területeinek földtani vázlata. Kézirat.
- FILJAC, R., PETIKAPIC, Z., NICOLIC, D., AKSIN, V. (1969): Geology of petroleum and natural gas from the Neogene Complex and its Basement in the Southern part of the Pannonian Basin, Jugoslavia. In: P. HOPPE: The Exploration of Petr. in Europe and in North-Afrika. The Inst. of Petr. London, 113—130.
- GAZA, B. (1970): Sučasný stav a perspektivy naftoplynosti neogenu v Podunajskej Panve. Zemni-plyn a Nafta 15. 3. 385—404.
- GAZA, B., BIENHAUEROVA, M. (1977): The Neogen in the SE part of the Danubian Basin. Min. Slov. 9. 4. 259—274.
- HÁMOR G., JÁMBOR Á. (1971): A magyarországi középsőmiocén. FK. 101. 2—3. 91—102.
- HÁMOR G., BALOGH KADOSSA, R. BARANYAI L. (1976): Az Észak-magyarországi harmadidőszaki formációk radioaktív kora. MÁFI. Évi jel. 1976-ról pp. 61—72.
- JÁMBOR Á. (1971): A magyarországi szarmata. FK. 101. 2—3. 103—106.
- KOLLMANN, K. (1965): Jungtertiär im Steirischen Becken. Mitt. Geol. Ges. in Wien. 57. 2. (1964) 479—632.
- KÖRÖSSY L. (1963): Magyarországi medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. FK. 93. 2. 153—172.
- KÖRÖSSY L. (1970): Entwicklungsgeschichte der neogenen Becken in Ungarn. Acta Geol. Ac. sc. Hung. 14. 421—429.
- KÖRÖSSY L. (1976): A kőolajkutatás tervezésének földtani alapjairól. FK. 106. 537—546.
- KÖVÁRY J. (1968): Mikropaleontológiai vizsgálatok a hazai kőolajkutatásban. FK. 98. 1. 47—53.
- KÖVÁRY J. (1970): A magyarországi szénhidrogénkutató fúrásokban feltárt miocén üledékek rétegtani tagolása mikrobiotípusok alapján. Kézirat. OKGT adattár 12/495.
- MARINOVIC, D. (1959): Eine Übersicht der geologischen Verhältnisse in den südöstlichen Teilen des Pannonischen Beckens. III. Kongress de geol. de Jugoslavia I. 239—257.
- MUCSI M. (1973): A Dél-Alföld földtani fejlődéstörténete a neogénben. FK. 103. 311—318.
- NIKOLIC, D. SIMIN, D. (1959): The Geology of the Territory of Banat on the Basis of the Latest Geophysical Investigations and Borings. Vestnik zavoda za geol i geof. Serbija. 17.
- RADÓCZ GY. (1971): A Cserehát pannóniai képződményekkel fedett területének mélyföldtani felépítése. MÁFI. Évi jel. 1969-ről 213—214.
- SCHRÉTER Z. (1941): A Kárpátok által körülvevett medencék szarmáciai képződményei és azok állatvilága. Magy. Tud. Ak. Term. Ért.
- SENEŠ J. (1956): Kelet-Szlovákia ősföldrajzi fejlődése a neogénben. FK. 86. 33—
- SLAVIK J. ČVERČKO, J. RUDINEC, R. (1963): Geology of Neogene Vulcanism in East Slovakia. Geol. Prace. 44—45 pp. 215. 239.
- STRAUSZ L. (1943): Mediterrán kőületek Baranyából és Várpalotáról. FK. évf. 1—3.
- SZENTÉES F. (1960): A magyarországi neogén képződmények ősföldrajzi vázlatai. in: VADÁSZ, 1960. Magyarország földtana pp. 519—523.
- SZENTGYÖRGYI K. (1975): A Hód I-jelű fúrás neogén üledékeinek közetfizikai viszonyai, Kőolaj és Földgáz. 8. pp. 172—
- SZEPESHÁZY K. (1963): A Drávamedence belsősomogyi részében mélyített fúrások rétegsorának feldolgozása. Kézirat, OKGT adattár 12/299.
- SZEPESHÁZY K. (1955): Adatok a délzalai medencében miocén képződmények sztratigráfiájához. OKGT. adattár 12/142.
- SZEPESHÁZY K.: A Tiszántúl középső részének miocén képződményei a szénhidrogénkutató mélyfúrások adatai alapján. MÁFI. Évi jel. 1968-ról
- TOMOR J. (1957): Kőolaj és földgázkutatások a Dunántúlon. in: SZÜROVY: A kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon.
- VÖLGYI L. (1956): Miocén üledékek kifejlődése a Lovászi mélyfúrásokban. Földt. Közl. 86. 139—150.
- VÖLGYI L. (1965): A Nagyalföld középső részének mélyföldtani vizsgálata. FK. 95. 2. 140—163.
- VUČKOVIĆ, J. FILJAK, I. AKSIN, V. (1959): Survey of Exploration and Production of Oil in Jugoslavia. Report on the World Petr. Congr. of New-York. Sec. I. Paper 55.

Investigations into Neogene palaeogeography in the Carpathian basin

Dr. L. Kőrössy

On the basis of about 6000 boreholes put down in Hungary and hosts of geophysical measurements the maps showing the thickness, the palaeogeographic distribution and the basin depth pattern of the basin sediments of Pliocene and Miocene age can be compiled. Thus far compiled by several authors, such maps based on the available knowledge of the time bear witness to a swift development in the reconnaissance of the subsoil of the basins concerned. This evolution is really illustrated by maps inserted in the works cited under 15, 17, 19, 20, 21, 23, 28 and 23 items of the list of references.

The present paper is dealing with the mainly Badenian and Sarmatian sedimentary formations of the central parts of the Carpathian basin, their facies, thickness data, palaeogeographic distribution and the depth pattern of the present basin. The original

maps are at the scale of 1 : 200 000. The map showing the distribution and the bottom depth of the Neogene sediments of the Carpathian basins has also been prepared.

A striking feature of the maps is the occurrence of graben subsidences typical, mainly on the basin margins, of the development in Miocene time. Linear basin subsidence and sedimentation were followed in the Pliocene by areal subsidence and accumulation of thick sedimentary sequences over vast areas which has led to formation of the present image of the Carpathian basin.

The Carpathian basin was composed of several subbasins of different geological history and it was not until Pliocene time that an overall and uniform subsidence could develop in the territory under consideration. The basins evolved with interruptions from the Upper Cretaceous on, but this process began to evolve at full scale in Carpathian (Helvetian) time. In the Miocene the differential movements of the structure units of the older basin substratum, which produced the subbasins of different orientation and rate of subsidence, are still readily recognizable. The amplitude of vertical movements since the Badenian has attained 6000 to 7000 m or so. The greatest known thickness of the Badenian in Hungary is 2200 m, that of the Sarmatian 700 m, that of the Pannonian and post-Pannonian formations 5130 m. On the margins of the Carpathian basin there are greater sedimentary thicknesses and rapid changes in depth, while towards the centre these differences tend to decrease and the subbasins are more shallow as a reflection of changes in structure pattern in the deeper parts of the substratum.

The formation of grabens and subbasins of Miocene age in the central part of the present Carpathian basin was accompanied by linear volcanic activities similar to the well-known „basin-marginal” volcanism or even more intensive. This volcanism occurs along the central Hungarian structure line, forming quasi a kind of boundary separating the southern Alpine, eastern Alpine and western Carpathian facies realms.

The Neogene basin maps hitherto completed testify to a dynamic development of knowledge. With further growth of knowledge the maps will be added further detail, though the basic pattern is already quite clear.

Neogén süllyedékeink fejlődéstörténeti viszonyai a felszíni geofizikai mérések tükrében

Pogácsás György

(12 ábrával)

Bevezetés

Földünk geoszférájának fejlődéséről alkotott elképzeléseink szerint a regionális szerkezetalakulást a hollywood burkoló litoszféra lemezek mozgása határozza meg.

Az Afrikai- és az Eurázsiai-lemez közeledése során a Tethys óceán a felsőkréta elejére konzumálódott. Az óceán északi és déli szegélyét kísérő eu- és miogeoszinklinálisok üledékei az Eurázsiai hegységrendszert alkotó vonulatokká torlódtak össze. E hegységrendszer tagjai, az Alpok, a Kárpátok és a Dinaridák, között helyezkedik el a Kárpát-medence. A medencéből kiemelkedő szigethegységek és a medencealjzat (hiányosan feltárt) fáciesegységei többkevesebb biztonsággal rokoníthatók a medencét övező hegységek képződményeivel. Feltételezve az izosztázia regionális érvényesülését, a Kárpát-medence süllyedékeinek kialakulását az Alp-Kárpát rendszer fejlődésének részeként értelmezhetjük.

A kultúrtájja formálódott pannon-síkság láttán nehéz elképzelni az utóbbi 20–25 millió év során végbement Himalája magasságú (de nagyjából részben negatív irányú) kéregmozgásokat. A térség tektogenezisének mezó- és neóalpi mozgásait a medenceperemeken és a környező hegységekben (az Alpokban, Kárpátokban és Dinaridákban) a tektonikai folyamatok által érintett és igénybe vett idősebb képződmények szerkezeti helyzetét vizsgálva lehet rekonstruálni. A medence belsejében a prekainozóos képződmények hasonló célú részletes vizsgálata a nagy mélységek miatt nem oldható meg. A regionális süllyedés menetét számunkra elsősorban esupán a mozgások során létrejövő negatív formákat — a kialakuló kainozóos depressziókat — kitöltő üledékek dokumentálták meglehetősen késéssel és elég nehezen kiolvasható módon.

A süllyedési folyamat alakulásának vizsgálata

A kainozóos medencék üledékeinek anyaga, települési módja és szerkezeti formái alapján következtethetünk felhalmozódásuk folyamatára és azon belül annak egyik meghatározó elemére, a süllyedésre. Ha különböző területeken a süllyedés sebességének alakulását számadatokkal akarjuk jellemezni, akkor ehhez távolság- és időadatokra van szükségünk. Ismernünk kell a süllyedési folyamat tér- és időmértékeit.

Süllyedés alatt természetesen esupán a szilárd földtani képződmények kiválasztott nívófelülethez viszonyított süllyedését értem. A létrejövő elmozdulásokat a földtani idők folyamán is állandónak tekinthető felülethez eelszerű viszonyítani. Erre legalkalmasabbnak a Föld gravitációs erőterének nívófelülete tűnik, amit az egymással összeköttetésben álló állóvizek — a világtenge-

rek — felszíne jelöl ki. A sarkokon kiváló jégsapka nagyságától függő tengerszint ingadozás nagysága 80—90 méterre becsülhető. A vizsgált időszakban, a kainozoikumban általában meleg klíma uralkodott, erősebb lehülés és az ezzel járó tengerszint-esökkenés csupán utolsó szakaszát jellemezte, amikor a Kárpát-medence állóvizei már nem voltak összeköttetésben a világtengerekkel.

A vertikális mozgások egyes szakaszaihoz rendelhető időpont és időtartam adatokat többirányú bizonytalanság terheli. Üledékek esetében ez egyaránt vonatkozik a lerakódások kezdő és végpontjainak meghatározására. Számolni lehet azzal, hogy az egyes üledékképződési ciklusok nem egyszerre kezdődtek és fejeződtek be a Kárpát-medence összes részmedencéjében (a „földtani órák” különböző sebességgel jártak).

A felhalmozódási folyamat menetét a Kárpát-medencéhez tartozó depressziókat kitöltő üledékek anyaga reprezentálja, rögzítve egyúttal annak időmértékeit is. Ezeket rekonstruálni, illetve kiolvasni a medencét kitöltő képződményeket harántoló mélyfúrások adatai, illetve a bemért reflexiós profilok (szeizmikus fácieselemzése) alapján lehet. Az azonos korú rétegsoportok részmedencénként eltérő térbeli helyzete jelenti (a Pannon-medence egészét tekintve) azt a geometriai testet, amelynek térmértékei igen szoros mennyiségi kapcsolatban vannak a süllyedési folyamat térmértékeivel. E geometriai testet az egyes feltöltődési ciklusok során kialakult képződményesoportok határfelületeinek térbeli helyzetét kutatva lehet megismerni.

Különböző módszerekkel kutatva az egyes földtani ciklusok során képződött üledékek határfelületeit, előállítható e felületek mélységtérképe, valamint az általuk közrefogott üledékek vastagságtérképe. Adott térségben az üledékfelhalmozódást a süllyedés mellett a beszállított törmelékanyag mennyisége, az ülepedési környezet energetikai viszonyai, a vízmélység, valamint az utólagos anyagátrendeződség (vízalatti áthamoszás, kompakció) szabja meg. Ezért a nyers mélység- és vastagságértékeket az eltérő ősföldrajzi és üledékképződési viszonyokat figyelembe vevő faktorokkal korrigálni kell, hogy a süllyedési folyamatra ténylegesen jellemző számértékeket megkapjuk. Egy folyamatsor (üledékfelhalmozódás) eredményeként létrejött képződményegyüttes alapján következtetve a folyamatsor egyik alkotóelemére (a süllyedésre) a számított (süllyedési) értékek pontosságát a kiindulási adatok (üledékvastagsági értékek) megbízhatósága és a folyamatra (az ősföldrajzi viszonyok alakulására) vonatkozó feltevések jósága együttesen szabja meg.

Az üledéklerakódás és a lerakódott üledékek felhalmozódása egyensúlyi állapotok sorozatán keresztül valósult meg. Az egyensúly egyik oldalát a környezet energetikai viszonyai, a másikat pedig a leülepedett anyag fizikai tulajdonságai alkották. A süllyedés biztosította a potenciális lehetőséget az anyagszolgáltatás és a szállítási kapacitás differenciájának is tekinthető üledékfelhalmozódáshoz. Az egyensúly megbomlása kapasan az üledéksorban diszkontinuitások és határfelületek alakultak ki, ezek mentén egyes (fizikai) jellemzők ugrászerűen változnak.

Az egyes üledékképződési ciklusok során képződött üledékeket elválasztó regionális határfelületek mélyfúrásokban azonosíthatók (magminták, karotázs mérések) folyamat nyomonkövetésük és térképezésük pedig felszíni geofizikai mérések alapján kísérhető meg. A határfelületeket ábrázoló mélyszerkezeti térképek pontosságát (végső soron a süllyedési folyamat rekonstrukciójának megbízhatóságát) a térképszerkesztési műveletek során (szintazonosítás, szintkorrelálás, mélységtranszformálás, generalizálás), követett eljárások és a

felhasznált mélyfúrási és felszíni geofizikai adatok pontossága és sűrűsége szabja meg. (Sűrűbb adatrendszerrel a vizsgált felületek nagyobb térfrekvenciájú összetevői is leképezhetők.)

Mélyfúrási adatok

Magyarország medenceterületein elsősorban szénhidrogén kutatási céllal közel 6000 mélyfúrás mélyült. Túlnyomó többségük a medencealjzati kiemelkedések és az antiklinálisok tetőzónájára koncentráltak és a szénhidrogén tárolás szempontjából elsősorban perspektivikus harmadidőszaki rétegesoport fekvőjét elérve leállt. A mélyterületekre ennél nagyságrendekkel kevesebb jut, sőt az ultramély zónákban még nem sikerült elérni a medencealjzatot. A rotary rendszerű szénhidrogén kutatófúrások teljes szelvényben, szakaszos magminta-vételezéssel mélyültek. A nagyobb mélységekben uralkodó magas hőmérséklet, a jelentős túlnyomás, valamint az olajbázisú iszapok alkalmazása megnehezíti a karottázs mérések elvégzését és értelmezését.

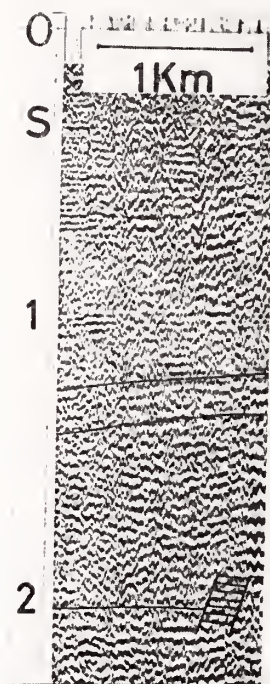
Felszíni geofizikai adatok

Hazánkban az ötvenes évek eleje óta folyik ipari méretekben szeizmikus kutatás. Az ötvenes és hatvanas években fotoregisztrálással bemért szelvények — melyek nyomán jelentős CH-telepeket fedeztek fel — feldolgozása és kiértékelése során a mélyzónák kainozóos medencealjzatáról sok esetben nem lehetett mélységtérképeket szerkeszteni.

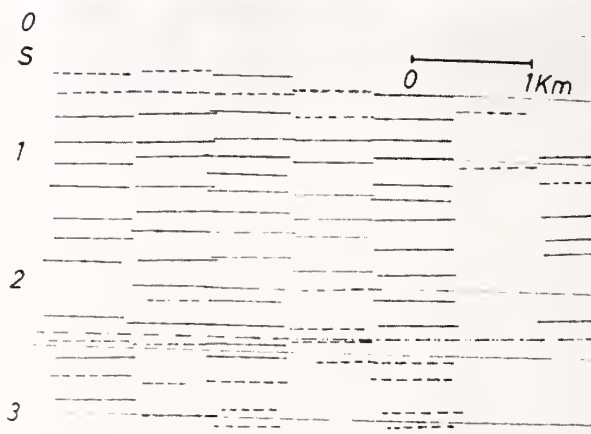
A kisebb mélységekben végigkorrelált időhorizontok némelyikéről viszont feltételezhető, hogy az alsó-felsőpannon határ, illetve az alsópannon fekvő közelében elhelyezkedő reflektáló szintek valamelyikével azonosítható. Regionális térképeink (9–12. ábra) szerkesztése során egyes területeken — digitális mérések hiányában — felhasználtuk a regionális refrakciós profilokat és figyelembe vettük a fotoregisztrálású mérések adatait. Az 1. ábra az Őrség keleti peremének egy jellegzetes fotoregisztrálású szelvényét mutatja be. Látható, hogy a leszerkesztett fantomhorizontok a szelvény mélyebb szakaszán nem alkotnak folytonos szintet.

Jóval nagyobb mértékben tudtuk hasznosítani a GKV 1966-ban megkezdett mágneses rögzítésű méréseinek eredményeit. Analóg szeizmikus szelvényrészletet ábrázol a 2. ábra. Helyzete közel megegyezik az 1. ábrán bemutatott fotoregisztrálású szelvényével. A szelvényen a kisebb mélységben elhelyezkedő reflexiós szintek jól kivehetők. A medencealjzat viszont a nagyszámú többszörös reflexió és a nagy zajszint miatt alig azonosítható.

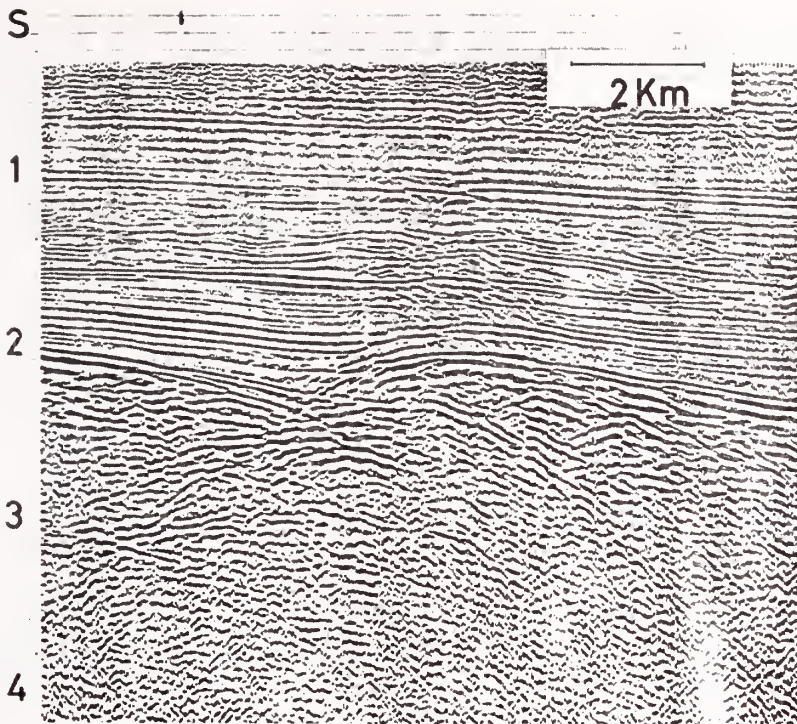
A hetvenes évek elejétől a magyarországi szeizmikus méréseknél általánossá vált a digitális jelrögzítés és a többszörös fedésű rendszerek alkalmazása. Ezzel minőségileg új lehetőségek nyíltak meg a szeizmikus kutatások előtt. A mérő- és jelfeldolgozó rendszerek fejlődésével jelentősen megnőtt a kutatási mélység és a felbontóképesség. Az időben változó frekvenciaszűrővel előállított időszelvények az adott rétegsor különböző mélységben hűződő tagjairól adnak optimális felbontású szeizmikus képet. Nagy mélységekbe csak az alacsonyfrekvenciás hullámok tudnak behatolni (skin effektus), ezért a felbontóképesség növelésének az alkalmazott hullámhossz határt szab. Különböző mélységintervallumok kutatásakor tehát eltérő hullámhossz tartományt kell analízálni.



1. ábra. Fotoregisztrálású szeizmikus szelvény az Órség keleti pereméről
 Fig. 1. Photographically registered seismic profile from the eastern margin of the Órség



2. ábra. Analóg szeizmikus szelvény az Órség keleti peremér
 Fig. 2. Analogous seismic profile from the eastern margin of the Órség

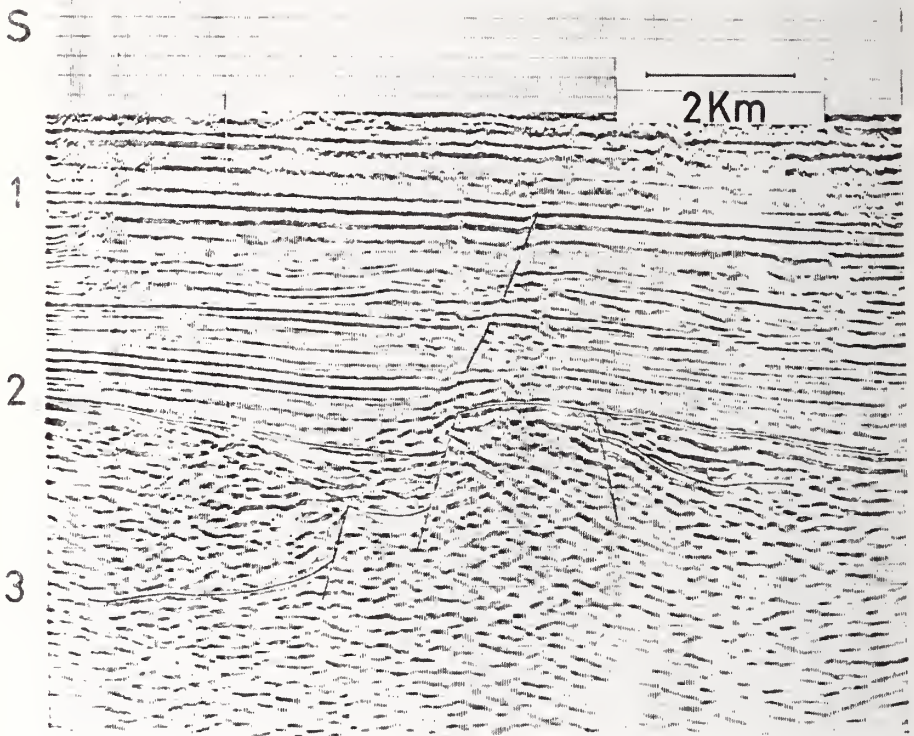


3. ábra. Digitális szeizmikus szelvény a derecskei mélyzóna délnyugati részéről
 Fig. 3. Digital seismic profile from the southwest part of the Derecske Deep Zone

A 3. ábra a derecskei mélyzóna szegélyén bemért digitális szeizmikus ($24\times$ -es fedésű) szelvényt mutat be. A hetvenes évek közepétől segítik az értelmezést az időszelvények migrált és dekonvolvált változatai. Az előbbi elsősorban a dönt reflektáló felületek valódi térbeli helyzetének meghatározásában és a diffrakciós beérkezések elkülönítésében nyújt segítséget. A dekonvolúciós feldolgozás eredményeként a szelvényeken élesebben jelentkeznek és jobban felbontódnak a reflektáló horizontok. A 3. ábra migrált és dekonvolvált változatát mutatja be a 4. és 5. ábra.

Az időszelvény, annak migrált és dekonvolvált változatai, valamint a szelvény mentén végzett sebességanalízis eredményei alapján kerül sor a szeizmikus profil interpretációjára. Ennek során jelöljük ki az egyes földtani egységek határaiként is értelmezhető szeizmikus horizontokat és azonosítjuk a szelvényen felismerhető tektonikai elemeket.

A jó minőségű időszelvények alapján szét lehet választani a medencealjat alkotó blokkok mozgásához kapcsolódó (3. ábra), illetve a fiatalabb kép-



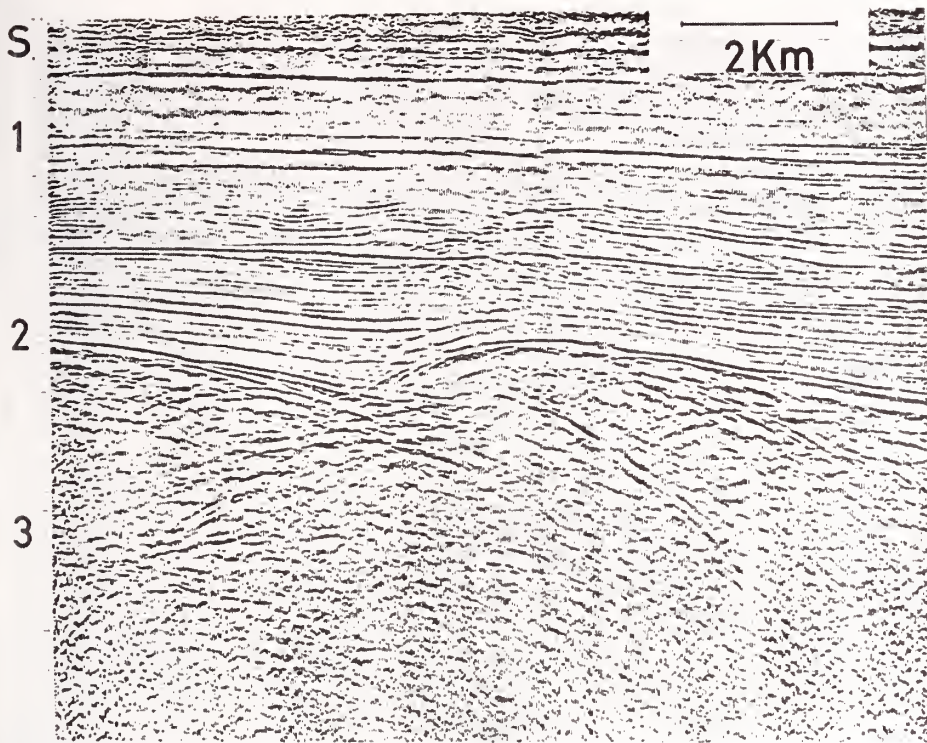
4. ábra. A 3. ábrán látható szelvény migrált változata (A szelvény közepén a kristályos alaphegységhez tartozó kiemelt blokkra közvetlenül pliocén üledékek települnek. A szelvény bal oldalán -valószínűleg törések mentén- mélybesüllyedő medencealjzat felszínére flis jellegű üledékek települnek. A kiemelt blokk jobb oldalán miocén transzgressziós képződmények borítják a kristályos aljzatot)

Fig. 4. Migrated variant of the profile shown in Fig. 3. (At the middle of the profile the horst blocks of the crystalline basement are overlain, immediately, by Pliocene sediments. On the left side of the profile the surface of the deep-sided (probably along fractures) basin substratum is overlain by sediments of flysch nature. On the right side of the block the crystalline basement is covered by Miocene transgression products)

zöldmények atektonikus szerkezetalakulása során létrejövő szerkezeti elemeket (6. ábra).

A reflexió konfigurációk elemzése során (szeizmikus fáciesanalízis) következtetni lehet az egyes üledékesoportok képződésének fáciesviszonyaira (7. ábra).

A szeizmikus kutató módszer egyik alapfeltevése szerint az előállított időszelvények „wavelet”-jei reflexiószerű eseményeket képeznek le. Az egyes reflexiók a szelvény mentén reflexióshorizontokat (szeizmikus szinteket) alkotnak. A horizontokat alkotó „wavelet”-ek amplitúdója összefügg a reflexiót okozó — réteghatár menti — hullámsebesség és sűrűség (akusztikus impedancia) ugrás nagyságával.



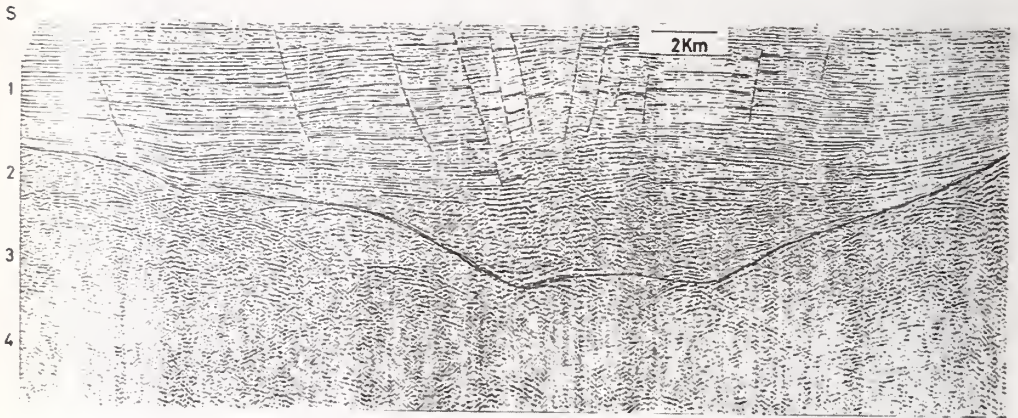
5. ábra. A 3. ábrán látható szelvény dekonvolált változata
 Fig. 5. Deconvolved variant of the profile shown in Fig. 3

Ciklushatárok (diszkordanciafelületek) szeizmikus kutatása

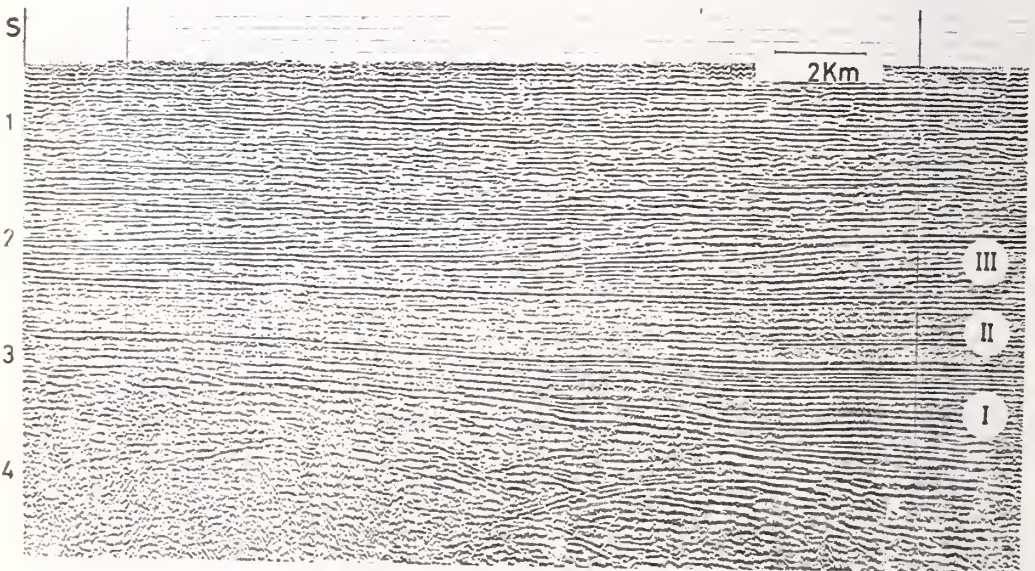
A Pannon-medencében — ellentétben a táblás területekkel (SZÉNÁS Gy. 1965.) — több részmedencére kiterjedő, jól követhető szeizmikus szint ritkán akad. Ezek helyett a regionális diszkordanciafelületeket (harmadidőszaki üledékek medencealjazata, pannóniai üledékek fekvőképződményeinek felszíne) kell kutatnunk.

E felületek a miocén szárazulatok partjain egybesimulnak. Az elmúlt években a CH-kutató szeizmikus mérések során e két felületről egyre több és egyre pontosabb részlettérkép (időtérkép) készült. A pannon fekvő térképezése a miocén—pliocén határon folyamatos üledékképződéssel jellemezhető medence-részekben bizonyos nehézségekbe ütközik. Általában a mélyfúrásokban megvont alsópannon fekvőhöz közeleső, jól korrelálható szeizmikus szintről (az időszelvény alsópannon fekvő közeli szintjéről) készítünk időtérképet.

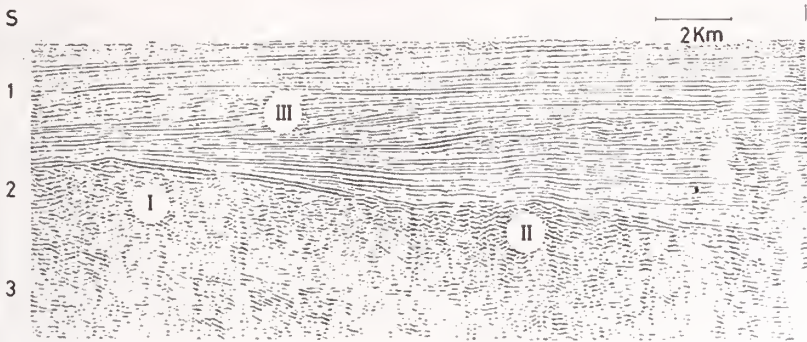
A medencealjazat felszínének azonosságát egyes mélyterületeken (Budafa, Lovászi) a rossz szeizmológiai adottságokkal rendelkező területeken (Alsó-



6. ábra Szeizmikus szelvény a derecskei mélyzóna területéről. Atektónikus elmozdulások a pliocénben és a quarterben (ÚJFALUSY A. és VARGA I. értelmezése szerint)
 Fig. 6. Seismic profile from the Derecske deep zone. Atectonic dislocations in the Pliocene and the Quaternary (as interpreted by A. ÚJFALUSY and I. VARGA)



7. ábra. Szeizmikus szelvény a Makó-Hódmezővásárhelyi árok nyugati szárnyáról (SZANYI B. és VARGA I. értelmezése szerint). A szelvény jól mutatja a neogén üledékek alsó szakaszainak hármass tagozódását: I. A medencealjzatra párhuzamos reflexió kötegekkel jelentkező összlet települ; II. Felette -a középső sávban- lecsökken a reflexiók kontinuitása; III. a felső zónát eltérő dőléssel közbetelepült rétegcsoport képviseli
 Fig. 7. Seismic profile from the western flank of the Makó-Hódmezővásárhelyi graben (as interpreted by B. SZANYI and I. VARGA). The profile shows very well the three-member division of the lower parts of the Neogene sediments: I. The basin substratum is overlain by a complex with parallel reflexion bundles; II. Above it, in the middle zone, the continuity of the reflexions decreases; III. the upper zone is represented by a sequence interlain with different dip angle



8. ábra. Szeizmikus szelvény a flis zóna déli szegélyéről. I. A kristályos képződmények felszínét a neogén transzgresszió és az azt megelőző eróziós időszak erősen lesimitotta. Az összlet belső felépítéséről nem kaptunk adatokat. II. A szelvény jobb oldalán a neogén összlet aljzatát felsőkőra — paleogén flis alkotja. Az összlet felszíne szaggatott, ferde fázistengelyekkel jelentkező reflexiókötetek alapján azonosítható, belső felépítését számos törésre, kaotikus rétegzettségre utaló reflexiós beérkezés jellemzi. III. Jellegzetes ferde reflexiókötetekkel jelentkező szakasz képviseli az alsó-felsőpannon határ környékén lerakódott üledékeket

Fig. 8. Seismic profile from the southern margin of the flysch zone. I. The surface of the crystalline formations has been heavily smoothed by Neogene transgression and the erosion that preceded it. No information has been obtained on the inner structure of the complex. II. On the right side of the profile the base of the Neogene complex is constituted by Upper to Paleogene flysch. The surface of the complex can be identified on the basis of discontinuous reflexion bundles with oblique phase axes. Its inner structure is characterized by hosts of reflexion arrivals suggesting chaotic stratification. III. The sediments deposited around the Lower-Upper Pannonian boundary are represented by a stretch with peculiar oblique reflexion bundles

Tisza vidék) és az árnyékoló képződményekkel (flis, vulkanitok) fedett területeken (Tiszántúli flis öv, Nyírség) sok esetben csak távolabbi mélyfúrások alapján lehet megkísérelni. Szeizmikus szelvényeken történő nyomonkövetése ezeken a területeken meglehetősen bizonytalansággal terhelt.

Az alsó-felsőpannon határ közelében a Pannon-medence különböző részein eltérő dőlésű rétegesoport jelentkezik. Az összlet képződését a jelenség ismeretói (VARGA I. et al. 1978.) intrapanon tektonikai mozgásokhoz kapcsolják és feltételezik, hogy földtani értelemben egyidejű üledékek alkotják. A Berettyó-süllyedék peremén bemért dőlésirányú (8. ábra) szelvény illusztrálja az összlet jellegzetes, ferde reflexió-kötetekkel jelentkező szeizmikus képét. Az eltérő dőlésű reflexió-csoport elhatárolása az alatta és felette lévő zónától elég szubjektív. Az összlet burkoló felületeinek térképezésére is történtek kísérletek (ÁDOK J. 1978). Egyenlőre bizonytalanul identifikálhatók a ferde reflexió-kötetekként leképződő települési formák. A térbeli elhatároláshoz hasonlóan megoldatlan a jelenséget létrehozó fácies viszonyok fellépésének pontos időbeli lehatárolása (akkor is, ha ezek fellépését azonos jellegű mozgások eredményének tekintjük). A képződmény-csoportra a szeizmikus mérések hívták fel a figyelmet, tehát előbb ismertük meg a szeizmikus reprezentánst, mint az általa képviselt geológiai modellt.

A felsőpliocén és pleisztocén üledékek szénhidrogénföldtani jelentősége alárendelt, ezért e rétegeket a CH-kutató fúrások általában teljes szelvényvel harántolják. A szénhidrogénkutató szeizmikus méréseknél alkalmazott észlelési rendszerek és feldolgozási eljárások is az idősebb (nagyobb CH-perspektívával rendelkező) rétegesoportok kutatására orientálódnak.

A beérkezési idők és a reflektáló felületek mélységértékei között kapcsolat-teremtő sebesség függvényeket mélyfúrásokban végzett szeizmokarottázs mérések eredményeiből határozzák meg. E függvények felhasználásával az idő-térképek mélységtérképekké transzformálhatók, visszaállítva a reflektáló felületek közelítő térbeli helyzetét.

Térképszerkesztés mélyfúrási és geofizikai adatok alapján

A 9—12. ábrákon bemutatott térképek szerkesztéséhez mintegy 5500 mélyfúrás és kb. 13 500 km hosszúságú mágneses jelegrögzítésű szelvény adatait használtuk fel. Az elsősorban szénhidrogénkutató célokat szolgáló szeizmikus térkép-mozaikokká információ-tartalmának számunkra fontos részét szűrtük ki, ennek során mintegy 300 db 25 000-es és 50 000-es méretarányú rész-térképet kicsinyítettünk le, majd vonalas elemeiket generalizáltuk. Egyes rész-térképek esetében az adott területre vonatkozó újabb sebességadatok alapján helyesbítettük a régebben transzformált térképeket. Néhány körzetben a nagy mélységek és a rossz szeizmológiai adottságok miatt mélyebb szintekről a szeizmikus mérések ipari feldolgozása során nem lehetett 50 000-es léptékű térképet előállítani. E területeken újraértelmeztük a töredékes mélyreflexiókat és ezek alapján egyből 200 000-es léptékben szerkesztettünk szint-vonalakat. Azok a részterületeken, ahol szeizmikus anyag nem állt rendelkezésünkre, figyelembe vettük a tellurikus és magnetotellurikus adatokat.

A gravitációs mérésadatok térfrekvenciás szűrésével kapott relatív értékekből szerkesztett térképeken az izovonalak helyzete — egyes területeken — figyelemre méltó kapcsolatot mutat a nagyobb sűrűségugrásokkal jelentkező diszkordancia felületek térbeli helyzetével. Alkalmasan megválasztott térhullámhossz tartományban a szűrt gravitációs kép és a regionális diszkordancia felületek morfológiai képe között is nagyfokú hasonlóság áll fenn. A szerkesztési munkák eredményeinek kontrolljaként ezért a készülő izovonalas térképeinket összevetettük a szűrt gravitációs anomália-képpel (POGÁCSÁS 1979).

Helytálló következtetések levonásához ismerni kell a kiindulási adatok megbízhatóságát. Megvizsgáltuk a szerkesztési munkák során jelentkező hibaforrásokat és a hibahalmozódási lehetőségeket. A sülyedési folyamat tér- és idő-jellemzőit vizsgálva a valószínű hibaintervallumba eső anomáliáknak nincs komoly információs értéke. A bemutatott mélyszerkezeti térképeket terhelő bizonytalanság három forrásból tevődik össze:

1. A felhasznált részterképek reflexiós horizontjainak korrelálása geodéziai sokszögvonalak beméréséhez hasonlítható. Ha a kutatás során feldolgozott vonalhálózat szélein nincsenek szeizmokarottált mélyfúrások, a követett reflexiós szint egyre jobban eltérhet az általa reprezentálni vélt geológiai réteghatártól.

2. Elvi nehézségeket rejt a különböző elszigetelt részmedenek reflexiós horizontjairól készített rész-térképek összeillesztése. Az elszigetelt térkép-mozaikokká összeillesztésénél elsősorban az országos szeizmikus alaphálózat (már bemért) regionális vonalaira támaszkodtunk.

3. A felhasznált mélyfúrási adatok, valamint a mélység- és a reflexiós idő-adatok között kapcsolatot teremtő sebességfüggvények megbízhatósága eleve megszabja az elvileg elérhető maximális pontosságot.

A esatolt térképek szerkesztéséhez csak ismert forrásból származó, ismert

E



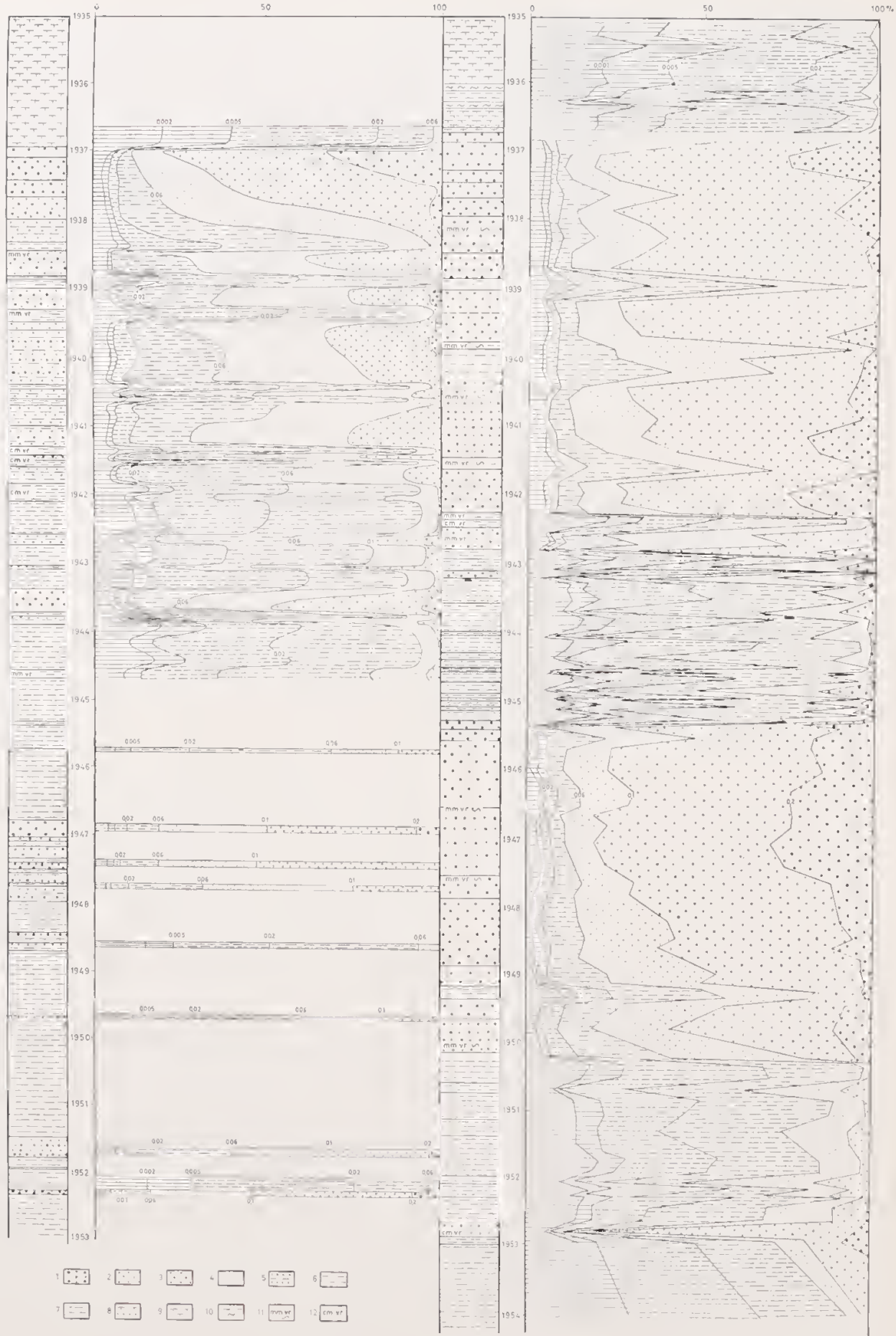
2. Ábra Tiszától. A harmadidőszaki üledékek medence aljzatának mélységterképe. Jelmagyarázat: 1. Izovonalak mélységértékei a tengerszinttől számítva, 2. Szélmikus képen jelentkező (törésként, illetve vetőként is értelmezhető) diszlokációs zóna.
 Fig. 2. The Tiszától (Trans-Tisza Region east of the Tisza river). Iso bath map of the bottom of the Tertiary basin-filling sediments. Legend: 1. Depth values of contours below the sea level, 2. Dislocation zone (interpretable as fracture and/or fault line) suggested by the seismic pattern



10. *Duna, Duna-Tisza köze. Harmadidőszaki Gleisóék medence aljzatának mélységképe. Jelmagyarítást lásd a 9 ábránál.*
 Fig. 10. The Danube-Tisza Interfluvium, bathymetry map of the bottom of the Tertiary basin-filling sediments. For the legend, see Fig. 9



11. ábra. Délnyugat-Dunántól. A kainozóos üledékek medencealfjzatának mélységi térképe. Jellemgyarázatot lásd a 9 ábránál.
 Fig. 11. Southwestern Transilvania. Isobath map of the bottom of the Cenozoic basin-filling sediments. For the legend, see Fig. 9.



1. ábra. Algyó-198. sz. fúrás 1. sz. mag 1935—1944 m, 2. sz. mag 1944—1953 és a 194. sz. fúrás 1. sz. mag 1935—1953 m szemcsősszététele. Jelmagyarázat 1. Középszemű homokos apróhomokkő, 2. Apróhomokkő, 3. Finomszemű apróhomokkő, 4. Finomszemű homokkő, 5. Aleuritos finomszemű homokkő, 6. Finomszemű durva aleuritos, 7. Durva aleuritos finomszemű homokkő, 8. Karbonátos homokkő, 9. Agyagmárga, 10. Márga, mészmárga, 11. mm-es vékony rétegzett homokkő (szemesedett növénymaradványokkal, csillámszálakkal), 12. cm-es vékony rétegzettéreg.

Fig. 1. Borehole Algyó-198, core 1, 1935—1944 m, core 2, 1944—1953 m and borehole 194, core 1, 1935—1953 m grain composition. Legend 1. Small-grained sandstone with medium grained sand, 2. Small-grained sandstone, 3. Fine sandy small grained sandstone, 4. Fine-grained sandstone, 5. Fine-grained sandstone with siltstone, 6. Fine-sandy, coarse-grained siltstone, 7. Fine grained siltstone with coarse-grained sandstone, 8. Carbonate sandstone, 9. Clay-marl, 10. Marl, calcareous marl, 11. Laminated sandstone with mm-thick laminae (with coalified plant remnants and mica streaks), 12. Cm-thick lamination.

megbízatoságú adatokat használtunk fel. Más szerzők (KERTAI, SZENTES, KŐRÖSSY, HAJDU), a neogén képződmények vastagságviszonyait ábrázoló térképei hasznos információkat adtak, de számszerű adataik átvételétől (azok pontos forrásait nem ismerve) tartózkodtunk.

Térképeink — szerkesztésük időpontjában — a legvalószínűbb mélyszerkezeti helyzetet ábrázolják. Újabb fúrások és geofizikai mérések során a kép természetesen finomodhat, sőt egyes területeken — jelentős mértékben módosulhat is.

Megállapítások

A medencefejlődés jelenlégi stádiumát „basin and range system” jellemzi. Viszonylag szűk, 3–7 km mélységű süllyedékek váltakoznak relatíve magas helyzetű hátságokkal.

A Kárpát-medence jelentősebb Magyarországra eső depressziói: a kisalföldi, őrségi, lovászi, budafai, nagykanizsai, gyékényesi mélyzóna, a Dráva-medence Kiskun-depresszió, Makói-árok, berettyói, békési, jászági, hortobágyi és nyírségi mélyterület. A Kárpát-medencéhez tartoznak még az alábbi mélyzónák: Bécsei-medence, Száva-völgye, Erdélyi-medence és a Felső-Tisza vidék.

A kainozoikum során regionálisan süllyedő Kárpát-medence medencealjzatát vizsgálva megállapítható, hogy a Balatontól délre húzódó nagyszerkezeti vonalak mentén eltérő kifejlődésűek a mezozoos és a paleogén képződmények. E határ mentén WEIN (1978) szerint eredetileg különálló szegmentumok érintkeztek, amelyeket HORVÁTH F. (1976) az Afrikai és az Eurázsiai kontinensről leszakadó mikrokontinensekkel azonosított.

A mioén andezites, riolitos vulkanizmus súlypontilag e nagyszerkezeti vonalak környékére koncentrálódik. A neogén vulkanizmus súlypontjának kelet felé történő vándorlása arra utal, hogy a szegmentumok (vagy mikrokontinensek) összesimulása nyugatról kelet felé haladt. Emellett szól az is, hogy horizontális elmozdulásokhoz kapcsolódó, kompressziós erők hatására létrejött felboltozódások, domináns mértékben csak egyes nyugati mélymedenceekben (Budafa, Lovászi) felhalmozódott, idősebb mioén képződményekre jellemzőek.

A esatolt térképek alapján úgy tűnik, hogy az egyes mélyzónák földrajzi elhelyezkedése és a kainozoos medencealjzat morfológiája nem mutat szoros korrelációt sem a különböző prealpi metamorf fáciesek határaival, sem az újpaleozoos–mezozoos képződmények pásztás elrendezésével.

A Kárpát-medencét a karpátiennel kezdődően tekinthetjük olyan egységes fejlődésmenttel rendelkező területnek, ahol az elmozdulások vertikális komponense már jelentősen meghaladja a horizontálisokét. A középső-miocéntől egyre inkább előtérbe kerültek a lokális jellegű (de igen nagy amplitúdójú) mozgások.

Az utolsó 20 millió év során végbement elmozdulások maximális nagysága eléri a 7–8 km-t, e mozgások nagyságrendje összemérhető a Pannon-medence alatti kéregréz (25–30 km-es) vastagságával. A süllyedés esupán szembezőkő következménye a térségben végbemenő geodinamikai folyamatoknak. A hogyan történt kérdésekre a rögtektónikai és/vagy a membrán modell adhat választ. Az első szerint eltérő mértékben süllyedő, az izosztázia által megszabott egyensúlyi helyzet körül oszcilláló, esetenként megbillenő tömbök alkotják a medencealjzatot. A tömböket törészónák választják el egymástól, ezek mentén több szakaszban vertikális elmozdulások zajlottak le. Membrán modellt alkal-

mazva a köpenyre boruló kvázielasztikus kéreglemez deformációinak tekinthetjük a kialakult süllyedéseket.

Az általánosan elfogadott (STEGENA 1973, SZÉNÁS 1977) geodinamikai modell szerint a miocén vulkanizmust kísérő intenzív hőszállítás és a Kárpát-medencét övező hegykioszorú mélybenyúló gyökere által létrehozott köpenyboltozat hőakkumulációja képesen fellépő — a medence kérgét alulról romboló — szubkruztrális erózió váltotta ki a máig is tartó süllyedési folyamatot. E feltételezést alátámasztja a regionális süllyedés megindulásának és a neogén magmatizmus maximumának időbeli egybeesése. A magmatizmus és a süllyedés térbeli és időbeli kiterjedése szorosan összekapcsolódik a térség regionális feszültségviszonyainak (tenzió, kompresszió) alakulásával. E kapcsolat és ennek időbeli fejlődése további vizsgálatokat érdemel. A tényleges geodinamikai modellt a süllyedés mellett a tektogenezis többi elemét (vulkanizmus, prekainozoós képződmények szerkezeti helyzete, a kéreg strukturális jellemzői, a történelmi idők geodinamikai eseménye, a szeizmicitás, a recens kéregmozgások) figyelembe vevő szintézisek fogják szolgáltatni.

Irodalom — References

- ÁDOK J. (1978): A pannon korú diagonális rétegződés szeizmikus térképezhetőségének kritériumai (szakdolgozat). NME Miskolc
- ÁRKAI, P. (editor) (1976): Map of metamorphites of the Carpatho-Balkan-Dinaride area. MTA-KFH kiadásában, Budapest
- BODZAY I. (1977): Földtani modell neogénnél idősebb képződményeink szénhidrogénkutatói perspektíváinak megítéléséhez. *Ált. Földtani Szemle* 10.
- CHANNEL, J. E. T.—HORVÁTH, F. (1976): The African/Adriatic promontory as a palaeogeographical premise for alpine orogeny and plate movements in the Carpatho-Balkan region, *Tectonophysics* 35.
- DANK V., BODZAY I. (1971): A magyarországi potenciális szénhidrogénkészletek földfejlődéstörténeti háttere. MTA X. osztályának közleménye 2–4.
- GÓCZÁN F.—BENKŐ J. (szerkesztésében) 1971): A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. Akadémiai Kiadó Budapest
- HORVÁTH, F. (1974): Application of plate tectonics of the Carpatho-Pannon region: A review. *Acta Geologica. Acad. Sci. Hung. Tom* 18 (3–4).
- JASKÓ S. (1977): A neogén medencék az Alp-Kárpát hegységrendszerben. *Földtani Közlöny* 107. 3–4.
- KÖRÖSSY, L. (1970): Entwicklungsgesichte der neogenen Becken in Ungarn. *Acta Geol. Hung.* 14.
- POGÁCSÁS, GY. (1979): Deep geological structure of SW Hungary as revealed by filtered gravity data. 24. Geophysical Symposium, Krakko
- RÁDLER, B., SÁGHY, GY., UJFALUSSY, A., VARGA, I. (1978): Seismic exploration of unconformably dipping ueogene sediments. 23. Geophysical Symposium, Várna, Proceedings Sofia
- STEGENA L. (1973): A pannon-medence kainozoós evolúciója. MTA. X. osztályának közleménye 6/1–4.
- STEGENA L., GÉCZI, B., HORVÁTH, F. (1975): Late cenozoic evolution of the Pannonian basin. *Tectonophysics* 26.
- SZÉNÁS GY. (1965): A geofizikai térképezés földtani alapjai Magyarországon. Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet évkönyve II. kötet, Műszaki Könyvkiadó Budapest
- SZÉNÁS GY. (1977): Geofizika és földszerkezet. *Geofizikai Közlöny* 24.
- VARGA I. (1960): A kőolajipari szeizmikus mérések néhány földtani eredménye. *Magyar Geofizika* 1.
- VARGA I. (1968): A kőolajipari geofizikai mérések eredményei és feladatai. *Földtani Közlöny* 98.
- WEIN, GY. (1969): Tectonic review of the neogene covered areas of Hungary. *Acta Geologica Acad. Sci. Hung. Tom* 13.
- WEIN GY. (1978): A Kárpát-medence kialakulásának vázlata. *Általános Földtani Szemle* 11.

Evolution of Hungary's Neogene depressions in the light of geophysical surface measurements

Gy. Pogácsás

The Carpathian Basin, including the Pannonian basin, is surrounded by the chains of the Alps, the Carpathians and the Dinarides. The inselbergs emerging from the basin and the basin's substratum (rather incompletely explored) include facies units that are correlative with more or less certainty with formations of the surrounding mountain ranges. Supposing a regional isostasy, the formation of the depressions of the Carpathian Basin may be interpreted as integral part of the development of the Alpine-Carpathian system. The meso- and neo-Alpine movements of the tectogenesis of this realm can be reconstructed by analyzing the structural positions of the more ancient formations affected by tectonic

processes on the basin margins and the neighbouring ranges (Alps, Carpathians, Dinarides). In the central parts of the basin, because of the great depths involved, an investigation of similar aim into the pre-Cenozoic formations is not feasible. The course of the regional subsidence can be deciphered, though with considerable difficulties and delay, from the sediments filling the negative form produced by the movements, i.e. the resulting Cenozoic depressions. It is the material, mode of occurrence and structure forms of the Cenozoic basin infilling that have recorded the time and space dimensions of one of the determinant elements of the accumulation process, the course of the subsidence. Varying from subbasin to subbasin, the spatial position of the synchronous sequences of strata is that which (regarding the Pannonian basin as a whole) gives the geometric body whose spatial dimensions are in a very close quantitative relationship with the spatial dimensions of the subsidence. In spite of the multiple uncertainties connected with the time moments and spans corresponding to the individual phases of vertical movement, these data can be relied on in drawing conclusions as to the evolution of the rate of subsidence (varying from subbasin to subbasin). The regional boundary surfaces separating the cyclothem can be traced continuously in boreholes (core samples, well-logs and their mapping can be attempted on the basis geophysical surface measurements. This way the thickness (isopach) maps of the individual cyclothem can be compiled. The rate of accumulation in a given area is determined, beside the rate of subsidence, by the quantity of the detritus introduced, the energetic regime of the sedimentary environment, the water depth and the postgenetic rearrangement of the material (redeposition, compaction). The raw depth and thickness values must be corrected by consideration of factors such as differences in palaeogeography, in order that figures virtually characteristic of the subsidence may be obtained. The accuracy of the subsidence values is defined by the reliability of both the hypotheses concerning the evolution of the palaeogeographic background and of the source data involved in the calculations.

The overwhelming majority of the great number of boreholes, primarily for oil and natural gas, put down in the basin areas of Hungary have been concentrated on the summit zones of basin bottom horsts and, having attained the footwall of the prospective reservoir sequence, they have been stopped.

With application of digital registration, of common use since the early seventies in Hungary in seismic hydrocarbon exploration measurements and of the multiple coverage systems, qualitatively new possibilities have arisen for surface geophysical research. In favourable cases these yield differentiated information of the whole sedimentary (Meso-Cenozoic) sequence. The data files of about 5500 boreholes and about 13 500 km of seismic profile of magnetic registration have been used for compilation of the subsurface structure maps attached to the paper. These maps illustrate the geology of the deep situated structures supposed with highest probability to exist at the time of their compilation (1977—1979). With new drilling and geophysical results, of course, this picture may be considerably improved or, in some areas, even modified. As evident from the maps, the present-day evolutionary stage of the Hungarian subbasins of the Carpathian Basin is characterized by a „basin and range system”. Relatively narrow depressions 3 to 7 km depth alternate with ridges of relatively high position. Neither the geographic situation of the individual deep-situated subsurface zones, nor the morphotectonic pattern of the Cenozoic basin's substratum does show any close correlation with either the boundaries of the various pre-Alpine metamorphic facies, or the zonal distribution pattern of the Upper Palaeozoic-Mesozoic formations. The maximal size of the dislocations taken place during the last 20 million years is a high as 7 to 8 km, thus being commensurable with the thickness of the crustal portion underlying the Pannonian basement (25 to 30 km). The subsidence can be interpreted by supposing block tectonic and/or membrane models. According to the former, the basin substratum is formed of blocks subsiding at different rates, oscillating around an isostatically controlled equilibrium state and eventually tilting. The blocks are separated by fracture zones, along which, in several phases, vertical dislocations took place. According to the membrane model, the resulting depressions may be regarded as deformations of a quasi elastic crustal membrane enveloping the mantle.

Szigethegységeink és környezetük pannóniai képződményeinek fáciestípusai és ősföldrajzi jelentőségük

Jámbor Áron*

(2 ábrával, 1 táblázattal)

A pannóniai képződmények földtani és ősföldrajzi jellegeinek fő vonásait már a múlt században felismerték (FUCHS T. 1870, HALAVÁTS GY. 1902, ID. LÓCZY L. 1913, LŐRENTHEY I. 1905, 1906). Megállapították, hogy a szarmata után a Paratethys beltengernek a lefűződés miatti kiédesedési folyamata meggyorsult és a Kárpát-medence süllyedése, hegységeinek — főként a Kárpátoknak — lassú emelkedése s az emiatti lepusztulás következtében jellegzetes, uralkodóan pelites, sós tavi, csökkentsósvízi beltengeri, finomszemű üledékek keletkeztek, amelyeknek a fiatalabb részében felismert mocsári betelepüléseket — a lignittelepeket — már a 19. század közepe táján gazdaságilag is hasznosították (M. SIMETTINGER 1864).

Az üledéktömeg vastagságának megítélésében azonban a bizonytalanság még a 20. század elején is nagy volt. ID. LÓCZY L. (1913) a Balaton-monográfiában azt írja, hogy a Bakony és a Mecsek között talán 200 m-t is elér a pannóniai képződmények vastagsága.

A pannóniai képződmények kőzettani-faunisztikai fáciestípusait először SÜMEGHY J. (1939) dolgozta ki részletesen. Medenceperemi és medencebelseji fő fáciesterületeket különböztetett meg, s ezeken belül az alsópannonban a parti kifejlődésben három kőzettani–faunisztikai típust jellemzett, míg a medencebelsejiben az alsó szintben három, a felsőben egy egységet különített el. A felsőpannonban peremi és a medencebelseji kifejlődést, s mindkettőben két-két szintet ismert fel. A vastag héjú Cardiumok és a Lyrceák alapján partközeli, míg vékonyabb héjú faunaegyüttesek alapján medencebelseji keletkezési körülményekre következtetett.

JASKÓ S. (1937) munkássága a hegységperemi pannóniai abráziós tevékenység bakonyi elterjedésének megállapítását eredményezte. BARTA F. (1964 és 1971) finomrétegtani vizsgálatai alapján a szárazföldi kifejlődésben három (nedveserdei, ligetes, vízparti), az édesvíziben kettő (folyóvízi és tavi), a csökkentsósvízben hét (oligohalin parti, oligo-miohalin mélyebbvízi, miohalin csendes vízű parti, mio-mezohalin hullánveréses parti, mezohalin mélyebb vízi, mezo-halin partközeli és mezo-pliohalin medencebelseji) különböző ősföldrajzi körülményeket jelző faunaegyüttest ismert fel, illetve jellemzett.

A pannon kvarehomok-kifejlődéseknek a Mecsektől a Rudabányai-hegységig alapos, előbb részterületű) HAJÓS M. 1954 és 1955, BÁRDOSSY-NÉ LIESZKOVSKY ZS. 1958, VECSENYÉS GY. 1966), majd az egész országra kiterjedő értékelése (SZATMÁRI P. 1971) is elkészült.

* Előadta a MFT Általános Földtani Szakosztályának ülésén, 1973-ban

A pannóniai formációcsoport különböző tagozatainak és területeinek kifejlődését a szénhidrogén-kutatások (BARNABÁS K. — STRAUZS L. 1947, BÉRCZI I. 1969, BODZAY I. 1968, CSIKY G. 1963, DANK V. 1962 és 1963, DUBAY L. 1962, KÖRÖSSY L. 1953 — 1965, SZÉLES M. 1967 és 1971, VÖLGYI L. 1965 stb.) — a víz- és a lignitkutatásokkal (Mátra-, Bükk- és Cserhátalja Torony — Ják, Komjáti) kapcsolatos munkálatok (RADÓCZ GY. és CSILLING L.) — a diatomit-feldolgozások (Meesek: SZEDERKÉNYI T. 1963; Csákvári-medence: HAJÓS M. 1971, JÁMBOR Á. 1971; Bükkalja: HAJÓS M. — RADÓCZ GY. 1971, Tokaji-hegység: HAJÓS M. 1959, MÁTYÁS E. 1966) — a bazaltvulkanizmussal kapcsolatos olajpala-kutatások (JÁMBOR Á. — SOLTÍ G. 1976) — a esereháti előkutatás (RADÓCZ GY. 1969) — a meeseki (HÁMOR G. és KLEB B.) és a dunántúli-középhegységi részletes térképezés (MÉSZÁROS J., KORPÁS L., BIHARI D., BERNHARDT B., SOLTÍ G., GYALOGH L., JAKUS P., KORPÁS NÉ HÓDI M.) — a Rudabányai-hegységben pedig a *Præhominida* lelettel kapcsolatos kutató munkálatok (KREZTÓI M. et al.) tisztázták.

KLEB B. (1971) a pannon tó vize kémiai jellegeinek változását tisztázta. MOLNÁR B. (1970) az Alföld pannóniai képződményei lepusztulási területeit nyomozta eredményesen mikromineralógiai vizsgálatai segítségével. A flóravizsgálatok (ANDREÁNSZKY G. 1953, PÁLFALVY I. 1952, NAGY L.-NÉ 1958, BÓNA J. — SZENTAI M. 1966, HUTTER E. 1969) az éghajlati viszonyok tisztázását segítették elő.

Az ősföldrajzi ismeretek legjobb összefoglaló ábrázolási módja az ősföldrajzi térkép. A pannon ősföldrajzi térképeken az első érdemi részadat SZÁDECZKY-KARDOSS E.-től (1939), az első összesítés ID. NOSZKY J.-től (1941) származik. Jól jellemzi az ismeretességi helyzetképet az a tény, hogy ID. NOSZKY csak a felsőpannóniai emelet kb. ötmilliói vázlatát adja „szárazföldi és beltengeri területek” bontásban. STRAUZS L. (1953) kb. 1,5 milliói térképei ennél már magasabb ismeretességi fokot tükröznek. Ezekben a szárazföldi és tóvízzel borított területeken, az előbbin a kavics, utóbbin pedig foltszerűen a lyceás és congeriás faunák alsópannón elterjedését ábrázolta. A felsőpannóniai emelet térképén a tóvízzel borított területeken a *Congeria unguilacapruae*, *C. balatonica*, *C. rhomboidea* és a *Prosodacna vutskitsi* elterjedését ábrázolta. SZENTES F. (1960) kb. tízmilliói méretarányú vázlatain — alsó és felsőpannóniai bontásban — csak a vízzel borított és a szárazföldi területeket ábrázolta. Mindkét ábrázolás határozottan elismeri azt a tényt, hogy a felsőpannóniai transzgresszív településű a dunántúli szigethegységek és az Északi-középhegység peremén egyaránt. Mindezek — BARTHA F. (1964 és 1971) délkelet-dunántúli másfélmilliói térképével együtt — jól szolgálták a szénhidrogének és a víz prognózisának ügyét, mivel az alsópannóniai pelitek szerepét a szénhidrogén képződésben már korán felismerték a kőolajgeológusok és a pleisztocén képződmények után hazánkban a felsőpannóniai víztartók a legfontosabbak. Jól szolgálták ezt a célt akkor is, ha az ország sok területén egyes részletekben az ábrázolás pontossága ma már meghaladottnak tekinthető.

Sokkal igényesebb térképeket készített KÖRÖSSY L. (1971) az alsópannóniai formáció három, általa elkülönített tagozatáról. Több ezer szénhidrogénkutató mélyfúrás adat segítségével ezeknek nemcsak elterjedését, hanem vastagságát is megadta. Ezen túlmenően az alsó- és felsőpannóniai formációnak elkészítette talpmélység- és elterjedési térképét is 1 : 750 000 méretarányban az egész ország területéről többszínnyomásos kivitelben. A szénhidrogénekre irányítottág következtében térképei a hegységperemeken a részletezési lehe-

tőségeket teljesen nem merítették ki. JASKÓ S. (1963) az utóbbi néhány évben a neogén lignitképződés törvényszerűségeinek vizsgálata során egész Kelet-Európára kiterjedő, a felsőpannóniai formációnak uralkodóan erdős láppal borított, illetve nélküli területeit ábrázolta kb. tízmilliós léptékben. Ezzel kiváló, a nagyvonalú lignitprognózisok számára nélkülözhetetlen térképet adott.

Megemlíthetők még azok az 5 évenként készült szénhidrogén-prognózistérképek, amelyek országos vonatkozásban 1 : 500 000 méretarányban, rendszeresen, 1959-ben KERTAI GY., 1964, 1969, 1974, és 1979-ben DANK V. irányításával készültek a KGST munkáihoz kapcsolódva.

Az előzmények és saját (HÁMOR G. — JÁMBOR Á. 1964, JÁMBOR Á. — KÖRPÁS L. 1968, 1971, JÁMBOR Á. — KÖRPÁS NÉ HÓDI M. 1971, JÁMBOR Á. 1967, 1969, 1975, JÁMBOR Á. — SOLTÍ G. 1976) eredményeiknek felhasználásával jellemeztem az alsó- és a felsőpannóniai formáció fáciesegységeit. Mindkét formáció további tagolására is elegendő adat gyűlt már össze országosan, de a feladatot — különösen a mély medencék vonatkozásában — idáig csak áttekintő szinten lehetett megoldani.

Az áttekintő szelvényeken feltüntetett litofácies-egységek összefoglaló jellegűek, mindegyik egység több kevesebb kőzettípusból felépített. Az alaptípusok — a mikrofaciések — egyenkénti jellemzése messze meghaladja ennek a munkának a kereteit. A fáciesegységek jellemzésénél így csak egy-két jellemző kőzettípust, azaz mikrofaciest említek meg. Nagyon jellemző az alsó- és felsőpannóniai formációban is a mikrofaciések eloszlása. Bár az üledékes fáciesegységek száma gyakorlatilag mindkét formációban azonos, az alsópannóniai formáció sokkal egyhangúbb képet mutat akár függőleges, akár vízszintes irányban vizsgáljuk is változásait; a medencebelseji nyíltvízi faciések uralkodó szerepük, a többi tulajdonképpen csak színező elem. A felsőpannóniai formációban viszont az előbbieket ugyancsak jelentős szerepe mellett a sekélyvízi faciések jelentősége, elsősorban a formáció felső felében, nagyobb volt.

A két formációban az egymásnak lényegében megfelelő nagy egységeket szembeállítva az alábbi képet kapjuk (1. és 2. ábra):

Alsópannóniai formáció

1. Nyíltvízi agyagmárga, homok
2. Lagunabeli agyagmárga
3. Hegységperemi tarkaagyag, kavics
4. Medenceperemi tarkaagyag
5. Abráziósparti gyöngykavics-kvarchomok
6. Lignit, szenes agyag
7. Édesvízi mészkő
8. Vulkanoszediment képződmények

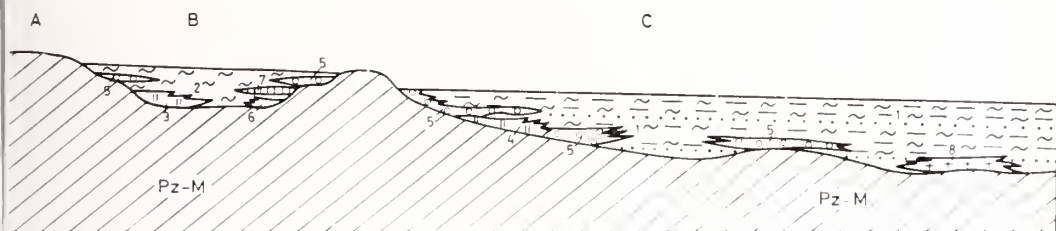
Felsőpannóniai formáció

1. Medencebelseji agyagmárga, homok
8. Lagunabeli agyagmárga, aleurit
9. Folyóvízi tarkaagyag, kavics
2. Hegységperemi tarkaagyag, homok
4. Abráziósparti gyöngykavics-kvarchomok
3. Szemes agyag, lignit
5. Édesvízi mészkő
6. Bazalttufitok és
7. Alginitok

Az egyes fáciespárokat együttesen ismertetem.

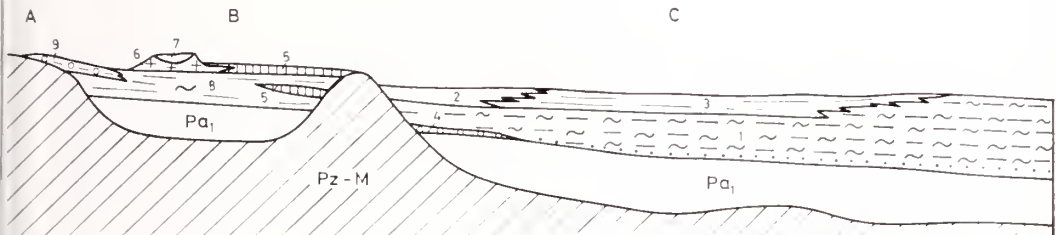
I. Nyíltvízi, illetve medencebelseji agyagmárga, homok. Ez a fáciesegység tulajdonképpen nem tartozik a hegységperemi faciések ismertetésének keretei közé, de a teljesség kedvéért néhány szót erről is célszerű szólni. Mindkét formációban ez foglalja el a legnagyobb területeket a Kárpát-medencében és több nagy egységre lehetett bontani (KÖRÖSSY L. 1971).

Kőzetanilag meglehetősen egységes kifejlődésű. Uralkodóan szürke, esetleg sötétszürke, nagyobb mésztartalom esetén halványszürke, többé-kevésbé aleuritos, lemezes — kagylós elválású agyagmárgarétegekből áll, amelyek között a



1. ábra. Az alsópannoniai formáció fáciességységei helyzetének elvi vázlata. J e l m a g y a r á z a t : 1. Nyíltvízi agyagmárga, homok, 2. Lagunabeli agyagmárga, 3. Hegységperemi tarka agyag, kavics, 4. Medenceperemi tarka agyag, 5. Abráziósparti gyöngykavics, 6. Lignit, szenes agyag, 7. Édesvízi mészkő, 8. Vulkanosediment képződmények; A = Középhegység, B = Hegységperemi laguna, C = Medence; Pz-M = Alsópannoniainál idősebb képződmények

Fig. 1. Theoretical sketch of the position of facies units belonging to the Lower Pannonian Formation. Legend : 1. Open-water argillaceous marl, sand, 2. Lagoonal argillaceous marl, 3. Mountain-marginal variegated clay, pebble, 4. Basin-marginal variegated clay, 5. Abrasional pearl-pebbles, 6. Lignite, carbonaceous clay, 7. Freshwater limestone, 8. Volcano-sedimentary beds; A = Highlands-uplands, B = Lagoon of the mountains' margin, C = Basin; Pz-M = Older formations than Lower Pannonian



2. ábra. A felsőpannoniai formáció fáciességységei helyzetének elvi vázlata. J e l m a g y a r á z a t : 1. Medencebelseji agyagmárga, homok, 2. Hegységperemi tarka agyag, homok, 3. Lignit, szenes agyag, 4. Abráziósparti gyöngykavics-kvarchomok, 5. Édesvízi mészkő, 6. Bazalttuff, 7. Alginit, 8. Lagunabeli agyagmárga, homok, 9. Polyóvízi tarka agyag, homok; Az A, B, C, Pz-M magyarázatát lásd az 1. ábránál, Pa₁ = Alsópannoniai képződmények

Fig. 2. Theoretical sketch of the position of facies units belonging to the Upper Pannonian Formation. Legend : 1. Basin sediments of argillaceous marl and sand, 2. Mountain-marginal variegated clay, sand, 3. Lignite, carbonaceous clay, 4. Abrasional pearl-pebbles - quartz-sand, 5. Freshwater limestone, 6. Basaltic tuffite, 7. Alginite, 8. Lagoonal argillaceous marl, sand, 9. Fluvatile variegated clay and sand; A, B, C, Pz-M - see Fig. 1., Pa₁ = Lower Pannonian beds

medencék belsejében ritkábban, a medencék peremén gyakrabban települnek közbe ugyanesak szürke, finomtól közép szemű terjedő szemese méretű homok(kő)rétegek. A medencék belsejében az alsópannoniai formációban turbulens áramlásokból lerakódott, mikrokeresztrétegzett, gyakran intraformációnális eredetű kavicsbetelepüléseket tartalmazó aleurolitrétegek is találhatóak. A felsőpannoniai formációban viszont gyakoriak a párhuzamos lemezes - levelés, vagy hullámfodros rétegzettségű aleuritok.

Ásványtani szempontból a medenceperemi és a medencebelseji területek idetartozó képződményei hasonlóak, ha az utóbbiak nagyobb (1200-1500 m alatti) mélységekben végbement diagenetikus változásaitól eltekintünk. A pelites kőzetek fő alkotói az allotigén és szemiallotigén esillámásványok (illit, montmorillonit, klorit, muszkovit), amelyek mellett jelentős a kalcit, a dolomit és szinte mindig jelen van a gömbös bakteriopirit is. Ugyancsak allotigén eredetűek a változó mennyiségben jelenlevő finom méretű kvarc- és földpát-szemecskék is.

Az előbbieken kívül a medenceperemi területeken viszonylag gyakoriak a mészvázú Molluscaék, a medencék belsejében ezek nagyon ritkák és lenyomat megtartásúak. Az előbbi területeken a esigák szerepe is jelentős, utóbbiakon alig találhatóak. A kagylómaradványok uralkodóan a rétegzéssel párhuzamos félkagylókként kerülnek elő, bizonyítva szemiautochton beágyazódási körülményeiket. A Molluscaék faunae gyűjtési alapján a medenceperemibb területeken számos — apró *Limnocardium*-, *Paradacna abichi*-, *Congeria banatica*-, *C. partschi*-, *C. czjzeki*-, *Orygoceras*-, *Melanopsis fossilis*-, *C. balatonica*-, *Limnocardium decorum*-, *Prosodacna vutskitsi*-tartalmú, féregnyomos stb. mikrofaciést lehet megkülönböztetni.

A medencebelseji területeken a Molluscaéknál lényegesen gyakoribb a 0,1—2,0 mm átmérőjű, lapos szemesékből álló huminitpelit anyag is, amely általában szórt módon, sok esetben pedig jelentős mennyiségben észlelhető egyes rétegekben.

Az előbb elmondott fáciesjellegekből egyértelműen következik, hogy ez a nagy egység viszonylag jelentős (10—300 m) vízmélységben, részben a hullámvérés hatásának kitéve, részben már az az alatti szintben, a beltenger partjától viszonylag távol, az oxigén—kénhidrogén vízkémiai határ alatt, esőkentsős-vízi körülmények között keletkezett.

Oldalirányban ennek a nagy egységnek elsősorban a lagúna- valamint az abráziósparti -és a tarkaagyag fáciesegység felé vannak szoros kapcsolatai.

2. A lagunabeli agyagmárga, illetve agyagmárga, aleurit fáciesegység eddigi ismereteink alapján viszonylag szűk területen különíthető el. Ilyen típusú képződményeket az alsópannóniai formációban a Dunántúli-középhegység délkeleti előterében az ősi—esákvári—mányi—zsámbéki, a monostorapáti—nagyvázsonyi, a szilágy—martonfai lagúnában (SZEDERKÉNYI T. 1963) és a Bükk előterében (HAJÓS M.—RADÓCZ Gy. 1971) sikerült elkülöníteni.

A felsőpannóniai formációban eddig a kapolcs—nagyvázsonyi, a bakonykúti—guttamási, a várgesztesi és a szabadság-hegyi lagúnát lehetett lehatárolni.

Kőzettani szempontból az alsópannóniai formáció lagúnás fáciesegységei ugyancsak egyneműek. Uralkodóan szürke, illetve világosszürke lemezes—kagylós elválású (aleuritos) agyagmárga—márgarétegekből állnak, amelyek között — a homokos fáciesek hiányával együtt, jelezve a regionális áramlásoktól való elzártaságot — diatomitos rétegek (diatomitos agyagmárga, agyagmárgás diatomit és diatomit) jelennek meg.

Az agyagmárgák ásványtani képe azonos a medencebelseji egységnél leírtakkal, de epigenetikus átalakulásuk érthető okokból nem ment végbe, s a huminitpelitek alárendelt volta mellett jellemzőek a plankton eredetű szerves mikromaradványok, összefoglalóan alginitek, bár részarányuk általában nem haladja meg az 1—5 %-ot.

Az agyagmárgák további faciéstagolását a gazdag és jómegtartású Mollusca, valamint életnyom (ipszilon alakú és kétféle *Pectinaria*) fauna teszi lehetővé. A különböző lamellibranchiátás együttesek mellett gyakoriak a változatos Gastropoda együttesek is.

A fáciesegység kapcsolatait a helyenként megfigyelhető egykori kiszáradási hasadékok, a ritkán fellépő, zöld mészmentes agyag, vékony sötétszürke, huminitpelites agyag, édesvízi mészkő és partközeli kvarchomokbetelepések jelzik.

A felsőpannóniai formáción belüli, lagúna típusú területek kifejlődésére jellemző, hogy az uralkodó szürke, esőkentsős-vízi Molluscaékat tartalmazó

agyagmárga- és finomszemű homokrétegek között már az unguicapraes szint középső részétől kezdve ismételten megjelennek sárga—szürke tarka agyagmárga, valamint vékony, halvány lilásszürke édesvízi mészmárga, édesvízi és csökkentsósvízi mészkő (csak a kapolcsi területen), szenes agyag és lignitbetelepülések.

Említésre méltó a mocsári fáciesek megjelenésében mutatkozó azon törvényszerűség, hogy a Csákvári-medence területén, valamint a Velencei-hegység délkeleti előterében azok nem csak a balatonicás szint felső részében és afölött, hanem már a felsőpannóniai formáció legidősebb részében is megjelennek, annak ellenére, hogy egyéb jeleik nem utalnak lagunás kifejlődésre.

3. A hegységperemi, illetve folyóvízi tarkaagyag, kavics fáciesegység az alsópannóniai formációban a Balatonfő környékén és a Mecsek déli előterében, míg a felsőpannóniai formációban Észak-Magyarország határmenti területein — Borsod és Nógrád megye — fordul elő. Az Alföld területén több helyen ismert (KÓRÖSSY L. 1971) alkonglomerátum kisebb része ugyancsak ide tarthat. Ennek pontos megítélése a szórványos adatok miatt jelenleg nem lehetséges.

A balatonfői előfordulás torrens folyók — pontosabban patakok — által rövid távon szállított, majd a medence peremén lerakott, uralkodóan sárga—zöld—rozsdabarna tarka agyag (aleurit) és 0,2—5 cm, leggyakrabban 1,2—1,5 cm átmérőjű, gyengén kerekített kvare és kvarefillit kavicsok alkotta rétegek váltakozásából áll, az előbbieket túlsúlyával.

A Mecsek déli szegélyén Kővágószőlős és a bükkösi völgy közötti területen az ugyancsak torrens vizek nagy mennyiségű durva permi homokkötőrmeléket szállítottak a medencébe. A medence süllyedése itt általában gyorsabb volt a felhalmozódásnál, így a tarka rétegek elég ritkák. Gyakoribbak viszont a huminites agyag-, sőt lignitbetelepülések (JÁMBOR Á. 1967, SZÓNOKY M. 1975).

A tarkaagyag — kavicsrétegek oldalirányban a medenceperemi tarkaagyag, a lignittelepes, a lagunás és a medencebéli fáciesegységekhez kapcsolódnak.

A felsőpannóniai formációhoz tartozó észak-magyarországi előfordulás a Gömör-szépesi Érchegység ekkori megemelkedésével kapcsolatos. A megemelkedés következtében lezúduló nagy tömegű üledékanyag feltöltötte a felsőpannóniai tó itteni peremi területeit, amelynek eredményeképpen tarkaagyag, homok és viszonylag durva, 2—10 cm átmérőjű, közepesen kerekített fillit, kvare és porfirit anyagú szemekből álló kavicsrétegek jöttek létre. A fáciesegység délnyugati irányban a lignittelepes mocsári egységhez kapcsolódik.

4. A medenceperemi tarkaagyag, illetve hegységperemi tarkaagyag — homok az előbbi fáciesegységtől főként két szempontból különbözik. A legszembetűnőbb, hogy ebben nincsenek durva szemecsoösszetételű rétegek; a másik különbség pedig a tarkaság kialakulásának menetében van, amennyiben a kavicsos egység tarkasága szingenetikus, esetleg korai diagenetikus, a pelites egység kőzetei pedig késő diagenetikus, azaz a reduktív körülmények között leülepedett agyagmárgaréteg a viszonylag tartós ideiglenes szárazrakerülés következtében előbb kiszáradt, majd a benne levő bakteriopirit bomlása következtében sárga—zöld—szürke tarka színűvé vált.

Az alsópannóniai formáció medenceperemi tarkaagyag rétegei egyrészt Ősi, Csór, Kápolnásnyék környékén, tehát a Dunántúli-középhegység délkeleti előterében, másrészt a Rudabányai-hegység területén és a Szendrői-hegység délkeleti peremi részein ismertek. A fáciesegység felépítésében a tarkaagyagok mellett huminites agyag, szenes agyag, sőt vékony lignitrétegecskék is részt

vesznek. Utóbbiaktól — amelyek lemezesen rétegzettek — eltekintve, mindegyik közettípus kagylós vagy szemcsés elválású.

A fáciesegység kőzeteinek ásványtani összetétele, a medencebeliekhez képest több szempontból mutat eltérést. A bakteriopirit itt hiányzik, a karbonátanyag az esetek többségében kioldódott, mégpedig elsősorban a kalciumkarbonát, majd sokszor mészkonkréciók formájában újra kivált, míg a magnéziumkarbonát megmaradt és végül az ősmaradványok szinte kivétel nélkül megsemmisültek a késő diagenetikus hatások következtében.

A felsőpannóniai formációban a hegységperemi tarkaagyag—homokrégei sokkal gyakoribbak mint az alsópannóniai formációban. Megjelenésük a felsőpannóniai formáció mindegyik szintjénben gyakori, a legfiatalabbakban még területi szempontból is általánosnak mondható. Fel kell hívnom azonban a figyelmet arra, hogy viszonylag nagy területi elterjedését (Torony, Fertőboz, Szentpéterfa, Sokoró, Győr, a Balatontól délre levő vidék, a Mecsek és Villányi-hegység környéke, a Velencei-hegység környéke, az Északi-középhegység déli előtere, az alföldi ún. levantei rétegek) a pleisztocénben és a holocénben végbement mállási folyamat eredménye erőteljesen befolyásolja, olyan értelemben, hogy a negyedidőszaki fekvő alatti és a jelenlegi, vagy közelmúlt talajvízszintje feletti rétegek erőteljesen oxidálódtak 5—20 m vastagságban, akkor is, ha azok eredetileg szürkék voltak és más fáciesegységhez tartoztak. Ezeket az utólag megtarkult rétegeket a homok- és az agyagrégek színének összehasonlításával tudjuk felismerni. Ha utólagos az oxidáció, akkor a homokrégek mélyebb szintben is sárgára színeződtek, ha szingenetikus, akkor ez a tarkaság az agyagos rétegekben „hatol” mélyebbre.

Érdekes módon a felsőpannóniai formáció tarka rétegei szöveti szempontból kevésbé „alakultak át”, mint az alsópannóniai formációba tartozók és mésztartalmukat is gyakrabban megtartották. A sárga vagy barnássárga—szürke, esetleg zöld tarka agyagmárgák ugyan többségükben kagylós, esetenként szemcsés elválásúak, de viszonylag gyakoriak a lemezes—kagylós elválásúak is. A késő diagenetikus változások az ősmaradványok jó részét itt is elpusztította, de a növénymaradványok többsége limonitos lenyomatként megmaradt és az *Arenicola* típusú féregjáratok is jól észlelhetők. A Molluscák viszont a tarka rétegekből általában hiányoznak, ha megmaradtak, akkor édesvíziek, illetve szárazföldiek.

Figyelemre méltó jelenség a tarka rétegek színe. Az éghajlati viszonyok következtében az oxidáció uralkodóan csak a sárga szín kialakulásáig haladt előre, bár sokkal gyakoribbak a sárga—szürke tarka rétegek. Seregélyes környékén (az Sg-1. sz. fúrás rétegsorában) azonban a felsőpannóniai formáció három legidősebb félciklusában több tucat sárga—fakövörös—szürke tarka agyagbetelepülés volt megfigyelhető és FRANYÓ F. adatai alapján az ún. levantei vagy felsőpliocén tarkaagyag összletben is előfordulnak fakövörös—szürke—sárga tarka betelepülések. Pedig a két képződmény képződési idejében jelentős különbségek vannak.

A felsőpannóniai formáció tarkaagyag—homokrégei a lignites, a lagúnás és a medencebeli fáciesegységekhez egyaránt szorosan kapcsolódnak a sok hasonló közettípuson keresztül.

5. Az abráziósparti gyöngykavics—kvarchomok egység az egyik legrégebben ismert fáciestípusa a pannóniai formációcsoportnak, annak ellenére, hogy elterjedése viszonylag erősen korlátozott; szinte kizárólag hegységsegélyi területeken (Sopron, Tata—Kisbér—Deveser—Sümege—Tapolca, Újdörög—

Padragkút—Ajkarendek—Bakonyjátó—Ugod, Gyenesdiás—Balatongyörök—Kállai-medence—Monostorapáti—Nagyvázsonyi-medence—Vörösberény, Peremarton—Várpalota, Fehérvárcsurgó—Bodajk—Csákvár—Szár—Bicske, Tinnye—Páty—Csabdi—Sóskút—Diósd, Kám—Gorica—Cserdi—Kővágószőlős—Pécs—Hird, Mályi, Rudabánya) található. KÖRÖSSY L. (1971) adatai szerint a dél-alföldi báziskonglomerátumok egy része is ebbe a fáciesegységbe tartozhat.

A fáciesegység uralkodó kőzettípusa a fehér, halványszürke vagy sárga (limonitos), illetve sárgafoltos, jól osztályozott aprószemű, mészmentes kvarchomok. A kvarcsemcsék részaránya általában 90 db-százalék körüli, de szélsőséges esetekben megközelítheti a 100-at. A kvarchomok az alaphegységperemek felé feltűnően jól kerekített kvarckavicsos homok, majd egyes esetekben (Keszthelyi-hegység, Balaton-felvidék és Kővágószőlős — Pécs) 0,2—1,2 m-es kerekített tömböket tartalmazó durva kavicsrétegekbe megy át, attól függően, hogy milyen meredek, illetve milyen anyagú volt a part és milyen energiájú (azaz milyen mélységű) volt a partot romboló víz (mivel a hullámok nagysága a vízmélységtől függ). A medence belseje felé ugyanez a kvarchomok néhányszor tíz méteren belül előbb átlagos összetételű muszkovitos, majd muszkovitos és földpátos, kissé meszes, szürke homokba megy át, jelezve, hogy a kvarchomok ott képződött, ahol a víz mozgási energiája nagy volt és az üledék—víz határt az oxigén—kénhidrogén határ — éppen az erőteljes mozgatottság miatt — ismételtelen átlépte a végleges, és az O₂—H₂S határ felett történt lerakódás előtt.

Mind a hegységperemi, mind a dél-alföldi területen megállapítható volt, hogy ez a fáciesegység nem egyetlen, hanem több rétegtani szintben is megjelenik (I. táblázat).

Az abráziósparti gyöngykavics—kvarchomok fáciesegység előfordulása
Occurrence of the abrasion pearl gravel and quartz sand facies unit

I. táblázat — Table I.

	Alsópannoniai formáció			Felsőpannoniai formáció		
	alsó	középső	felső	alsó	középső	felső
Dél-Alföld	+	?	?	+	—	—
Mecsek-Villány	+	—	—	+	—	—
Sopron	—	+	—	—	—	—
Fertőszentmiklós	—	—	+	—	—	—
Dunántúli-középhegység ÉNy-i előtere	—	?	+	—	?	—
Gyenesdiás—Vörösberény	—	—	—	+	?	—
Peremarton—Várpalota	—	+	—	—	—	—
Csákvár—Fehérvárcsurgó—Bodajk	—	—	—	+	—	—
Szár—Bicske	—	—	—	+	—	—
Tinnye—Páty—Sóskút—Diósd	—	+	—	—	—	—
Mályi—Rudabánya	—	—	—	+	—	—
Budai-hegység D-i előtere	—	?	—	?	—	—

6. A lignit, szenes agyag fáciesegység gazdasági jelentősége miatt az egyik legjobban ismert kifejlődése a pannóniai formációcsoportnak. A felsőpannoniai formációban a Torony—jáki és a Cserhát—Mátra—Bükk előtéri a két nagy előfordulás. Vékonytelepes kifejlődések ismertek a Zalai-medence, Észak-Somogy, a Velencei-hegység déli előtere és a Cserhát déli részén is. Megállapíthatjuk, hogy alig van olyan terület az országban, ahol a felsőpannoniai formá-

ció középső és felső részében egy-két, vagy egy-két tucat, 5—50 cm vastag lignittelep ne lenne. Mint már említettem, a lagúna fáciesegység területén a teljes felsőpannóniai formáció szelvényében észlelhetőek lignitnyomok vagy mocsári agyagbetelepülések. Az alsópannóniai formációban a Komjáti- és az Ösküi-medencében van a két legnagyobb — viszonylag vastag telepes — előfordulás, de lignitnyomok a Mecsek déli és a Dunántúli-középhegység délkeleti előterében levő lagúna több pontján is előkerültek.

A fáciesegység jellemző kőzettípusa a többé-kevésbé xilités, barna, vagy barnásfekete lignit, mely a mocsárerdei keletkezési körülményeket bizonyítja. A medence belseje felé ezt előbb szenes agyag, majd huminites agyag, illetve huminitpelittel színezett agyag helyettesíti, mint nyíltlápi kifejlődés. A lignittelepes rétegsorokban gyakoriak a szürke, mészmentes kagylós-, vagy szemcsés elválású agyagrétegek is, amelyek a humuszsavak kalcitkiválását gátló hatását bizonyítják nagy területeken.

Az előbbieken kívül mindegyik lignitösszetűnkben jellemzőek a finom-, illetve aprószemű szürke homokrétegek is. A sorozatok mindig vékony rétegek (0,1—2,0 m), különösen a nagy előfordulások peremi részein és a kevésbé jelentős előfordulásokon.

A lignittelepes rétegsorok általában faunaszegények, de a jómegtartású makroflóra maradványok sem túl gyakoriak. A legtöbb Mollusca maradvány a Balatontól délre levő területről került elő. Itt a szenes agyagokból theodoxos, esetleg apró melanopsisos és planorbisos, sőt limnocardiumos faunák ismertek. Az Északi-középhegység déli előteréből *Planorbis* és *Anodonta* leletek ismertek, míg a nyugat-magyarországi telepek meddő közbetelepüléseiből fajgazdag szárazföldi—édesvízi együttest határozott meg KROLOPP E. Ebben a faunában az ismert alakok közül a *Tacheocampylea doderleini* és az *Unio wetzleri* a legjellemzőbb.

A lignites fáciesegység a legszorosabb kapcsolatot a tarkaagyag fáciesegységekkel mutatja, de a medencebelseji agyagmárga, homokrétegek felé is vannak átmenetei.

7. Az édesvízi mészkő fáciesegység minden előfordulása szorosan kapcsolódik a karbonátos szigethegységek területéhez. A lignites fáciesegységhez hasonlóan legnagyobb előfordulásai (Nagyvázsony, Kapoles, Kádárta, Várpalota, Guttamási, Papkeszi, Budapest-Szabadság-hegy, Nagyharsány) a felsőpannóniai formációban találhatók, de elvétve az alsópannóniai formációban is megfigyelhetők (Herceghalom). Édesvízi mészkő a felsőpannóniai formációban két — az ungulacapraes és a legfelső —, az alsópannóniai formációban egy — a *C. banatica*-s — szintben fordul elő.

A fáciesegység fő kőzettípusai viszonylag csekély változatosságot mutatnak. A leggyakoribb a pelitomorf szövetű, tömör, 20—50 cm vastag réteges, kevés kitöltött vázú édesvízi csigát (*Helicidát*) tartalmazó típus. Emellett tömör, de pizolitos rétegek, édesvízi pizolitos mészmárgák, mészszipap és *Helicida* luma-sella rétegek is találhatóak.

Az édesvízi mészkőrétegek — a nagyharsányi és szabadság-hegyi előfordulások kivételével — mindegyike lagúnás viszonyok között, tehát a nagy pannóniai medencétől többé-kevésbé elzárt területeken rakódott le, így kapcsolatai csak a lagúnás kifejlődésű képződményekhez vannak. Az édesvízi mészkövek nem „forrásmeszek”, hanem a sekély hegyközi medencék kicsiny tavainak — a környezet következtében mészgazdag — vizéből lerakódott mészszipapból keletkeztek.

8. A vulkanoszediment fáciesegységhez sorolható képződmények a Dunántúli-középhegységben, a Kcmenesháton, Kiskunhalas (CSEREPESNÉ MESSZÉNA B. 1978) és Bősárkány (BALÁZS E. 1976, előadás a Földtani Társulatban) környékén, valamint a Tokaji-hegységben (MÁTYÁS E. 1966) fordulnak elő. Az első kettő a felsőpannoniai formációba, utóbbi három az alsópannoniaiba tartozik. A kiskunhalasi és a bősárkányi előfordulásról annyit tudunk, hogy itt is találhatóak részben vízbehullott és vízbemosott kifejlődésű andezit, illetve bazalt piroklasztikumok. A Tokaji-hegységben a savanyú piroklasztikumok a legjelentősebb szerepűek, amelyek áthalmozása kapcsán speciális agyagásványrétegek (bentonit, kaolin), diatómás üledékek és tufitok keletkeztek. Ezek a hasonló kifejlődésű szarmata sorozathoz kapcsolódnak, így szarmata vagy alsópannon koruk kérdéses.

A Dunántúli-középhegység vulkanoszediment képződményei az ungualeapraes szint közepétől a felsőpannoniai formáció legfiatalabb rétegei által reprezentált időben képződtek, a kemeneshátiai az *Unio wetzleri*-s szintbe települnek. Uralkodnak mindkét területen a vízbemosott, közepesen osztályozott, keresztarétegzett típusok, alárendelt szerepűek a vízbehullott, rosszul osztályozott bazalttufák. Ezek a képződmények egyrészt a lávafolyásokból képződött bazaltok alatt, másrészt önálló, maar jellegű vulkáni kitörések során létrejött bazalttufagyűrűk formájában találhatóak.

Az így kialakult „gyűrűket” (Pula, Géree, Sitke, Várkesző, Tihany?) a zárt eutróf tavi körülmények között képződött kőzetek töltötték ki. Ezek többsége lemezes –levelés felépítésű, éghető plankton alga, diatoma és többé-kevésbé agyagosodott vulkáni üvegből álló kőzet, kisebb részük a *Botryococcus braunii* Kütz. alga telepeiből álló tömeges alginat. Az alginites rétegek fedőjében Várkeszőn jelentős vastagságú szürke bazalt-bentonit réteg települ. Pulán részben a nagyvázsonyi mészkő tagozat fedi, máshol csak würmi lösz.

Bazalt-bentonitok a Királykő (Kapolcs mellett) a Tálodi-erdő és a Kab-hegy környékén is előfordulnak. Az itteni bentonitrétegek uralkodóan élénkvrös színűek. Míg a várkeszői bentonit tavi keletkezéséhez nem sok kétség fér, utóbbiak genetikája és vörös színe nyitott kérdés.

Irodalom — References

- ANDREÁNSZKY G. (1953): Ösnövénytan. Akad. Kiadó, Budapest
- BARNABÁS K.—STRAUSZ L. (1947): A délnyugat-dunántúli pannonikum. Földt. Int. Adattár, Kézirat
- BARTHA F. (1955): A várpalotai pliocén puhatestű fauna biosztratigráfiai vizsgálata. Földt. Int. Évk. 43. 2. pp. 275—335.
- BARTHA F. (1964): A Mecsekhegység és tágabb környéke pannon üledékeinek biosztratigráfiai vizsgálata. Földt. Int. Évi Jel. 1961-ről, pp. 175—181.
- BARTHA F. (1971): A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. A magyarorsz. pannon képz. kut. pp. 9—172. Budapest
- BÁRDOSYRNÉ LIESZKOVSKY ZS. (1958): A fehérvárcsurgói (Dunántúl) pannóniai kvarchomok üledékföldtani vizsgálata. Földt. Közl. 88. pp. 228—236.
- BÉRCZI I. (1969): Az algyői felsőpannoniai homokkősszlet üledékföldtani vizsgálata. Földt. Közl. 99. pp. 337—350.
- BODZAY I. (1963): Magyarország délnyugati részén kifejlődött miocén képződmények rétegtani és ősföldrajzi vázlata a szénhidrogénkutató mélyfúrások adatai alapján. Földt. Közl. 98. pp. 76—90.
- BÓNA J.—SZENTAI M. (1966): A mátraaljai lignitkutató fúrások palynológiai eredményei. Földt. Közl. 96. pp. 421—426.
- CSEREPESNÉ MESSZÉNA B. (1978): A Kiskunhalas-Ny-3. szénhidrogénkutató fúrással feltárt alsópannoniai bazalt és proterozoi mignomatit képződményekről. Földt. Közl. 108. pp. 53—64.
- CSIKY G. (1963): A Duna—Tisza köze mélyszerkezeti és ősföldrajzi viszonyai a szénhidrogénkutatók tükrében. Földr. Közlem. 11. pp. 19—36.
- DANK V. (1962): A Dél-Zalai-medence mélyföldtani vázlata. Földt. Közl. 92. pp. 150—159.
- DANK V. (1963): A délföldi neogén medencek rétegtani viszonyai és kapcsolataik a délbaranyai és jugoszláviai területéhez. Földt. Közl. 93. pp. 304—324.
- DUBAY L. (1962): Az Észak-Zalai medence fejlődéstörténete a kőolajkutatók tükrében. Földt. Közl. 92. pp. 15—39.
- FUCHS, TH. (1870): Die Fauna der Congeriensticht von Tihany am Plattensee und Kup bei Pápa in Ungarn. Jahrb. Geol. R. A. 20. 4. pp. 531—548.
- HAJÓS M. (1954): A kővágóörsi Alsókőhát és Nyárvölgy kvarchomokkő, üveg- és öntödei-honok előfordulása. Földt. Közl. 84. pp. 356—361.

- HAJÓS M. (1955): Öntödei homokkutatás Diósd környékén. Földt. Int. Évi Jel. 1953-ról, pp. 429—444.
- HAJÓS M. (1959): Az erdőbénye-ligetmajori kovaföld előfordulás. Földt. Int. Évi Jel. 1955—56-ról, pp. 65—71.
- HAJÓS M. (1971): A csákvári neogén medence alsópannoniai diatomás rétegeinek mikroflórája. Földt. Int. Évi Jel. 1968-ról, pp. 33—48.
- HAJÓS M. — RADÓCZ GY. (1971): Diatomás rétegek a bükkaljai alsópannonból. Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről, pp. 271—298.
- HALAVÁTS GY. (1902): A balatonmelléklipontusi korú rétegek fannája. Balaton Tud. Tanulm. Eredm. 4. 1. 1. pp. 1—74.
- HÁMOR G. — JÁMBOR Á. (1964): A K-i és Ny-i Mecsek miocén képződményeinek párhuzamosítási lehetőségei. Földt. Közl. 94. pp. 53—65.
- HUTTER E. (1969): A magyarországi szénhidrogénkutató fúrások által feltárt pannoniai üledékek palinológiai standardja. I. Dunántúl. Földt. Int. Adattár. Kézirat
- JASKÓ S. (1937): Abrázios platómaradványok a Bakony nyugati peremén. Földr. Közlem. 63. pp. 20—23.
- JASKÓ S. (1963): A közepdunai pliocén medence lignittelepeinek térbeli elterjedése és rétegtani szintezése. Földt. Kut. 9. pp. 3—9.
- JÁMBOR Á. (1967): Magyarország földtani térképéhez. 10 000-es sorozat, Kővágószőlős. Mecseki Ércb. Váll. és Földt. Int. kiadv. pp. 21—23.
- JÁMBOR Á. (1969): A Budapest környéki neogén képződmények ősföldrajzi vizsgálata. Földt. Int. Évi Jel. 1967-ről, pp. 133—142.
- JÁMBOR Á. (1971): Alsópannoniai diatomaföld-rétegek a csákvári neogén medencében. Földt. Int. Évi Jel. 1968-ról, pp. 25—31.
- JÁMBOR Á. (1975): A Dunántúli-középhegység pannoniai képződményeinek földtani viszonyai. Földt. Int. Adattár, Kézirat
- JÁMBOR Á. — KORPÁS L. (1968): A Bakony felsőoligocén-neogén tarkaagyag képződményeinek rétegtani vizsgálata. Földt. Int. Adattár, Kézirat
- JÁMBOR Á. — KORPÁS L. (1971): A Dunántúli-középhegység kavicsképződményeinek rétegtani helyzete. Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről, pp. 75—92.
- JÁMBOR Á. — KORPÁSNÉ HÓDI M. (1971): A pannoniai képződmények szintezési lehetőségei a Dunántúli-középhegység DK-i előterében. Földt. Int. Évi Jel. 1969-ről, pp. 155—192.
- JÁMBOR Á. — SOLTÍ G. (1976): A Balaton-felvidéken és a Kemeneshátan felkutatott felsópannoniai olajpala-előfordulások földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1974-ről, pp. 193—219.
- KLEB B. (1971): A pannon emeletbeli kiédesedés üledékföldtani és geokémiai vizsgálata. A magyarorsz. pannon képz. kut. pp. 173—197. Budapest
- KÖRÖSSY L. (1953): Adatok az Alföld északnyugati részének földtani ismeretéhez. Földt. Közl. 83. pp. 3—12.
- KÖRÖSSY L. (1956): A Tiszántúl É-i részén végzett kőolajkutatás földtani eredményei. Földt. Közl. 86.
- KÖRÖSSY L. (1965): Nyugat-magyarországi medencék rétegtani és szerkezeti felépítése. Földt. Közl. 95. pp. 22—35.
- KÖRÖSSY, L. (1963): Entwicklungsgeschichtliche und paläogeographische Grundzüge des ungarischen Unterpannons. Acta Geol. 12. pp. 199—217.
- KÖRÖSSY L. (1971): Mélyföldtani és fejlődéstörténeti vázlatok a magyarországi pannonból. A magyarorsz. pannon képz. kut. pp. 191—221. Budapest
- ID. LÓCZY L. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezek vidékek szerinti telepedése. A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. 1. 1. pp. 1—581.
- LÖRÉNTHEY I. (1905): Adatok a Balaton-melléki pannoniai korú rétegek faunájához és sztratigráfiai helyzetéhez. A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. 4. függ. 3. pp. 1—192.
- LÖRÉNTHEY I. (1906): Budapest pannoniai és levantei-korú rétegei és ezek faunája. Math. Term. Tud. Ért. 22. 2. pp. 296—342.
- MÁTYÁS E. (1966): A rátkai felső szarmata édesvízi medence földtani és teleptani viszonyai. Földt. Közl. 96. pp. 27—42.
- MOLNÁR, B. (1970): Pliocene and Pleistocene lithofacies of the Great Hungarian Plain. Acta Geol. 14. pp. 445—457.
- NAGY L.-NÉ (1953): A mátraaljai felső-pannoniai kori barnaköszén palinológiai vizsgálata. Földt. Int. Évk. 47. 1. pp. 1—352.
- ID. NOSZKY J. (1941): Paleogeográfiai térkép-vázlatok a Magyarföld harmadkori fejlődéstörténetéhez. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 34. pp. 22—23.
- PÁLFALVY I. (1952): Alsó-pliocén növénymaradványok Rózsaszentmárton környékéről. Földt. Int. Évi Jel. 1949-ről, pp. 63—66.
- RADÓCZ GY. (1969): Előzetes jelentés a cseréhati alapfúrások eredményeiről. Földt. Int. Évi Jel. 1967-ről, pp. 231—235.
- ROTH L. (1879): A rákos-rusztai hegyvonulat és a Lajta-hegység déli részének geológiai vázlata. Földt. Közl. 9. pp. 99—110.
- SMETTINGER, M. (1864): Mitteilungen über einige Untersuchungen auf Kohle im Zalaer Comitae. Jahrb. Geol. R. A. 14. pp. 213—217.
- STRAUSS L. (1953): A magyarországi neogén képződmények ősföldrajzi vázlatai. In: VADÁSZ E. 1953: Magyarország földtana. II—VIII. mellékletek. Budapest
- SÜMEGHY J. (1939): A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannoniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. Földt. Int. Évk. 32. 2. pp. 67—252.
- SZATMÁRI P. (1971): A kvarchomokképződés feltételei és a magyarországi felső pannon. A magyarországi pannon képz. kut. pp. 233—252. Budapest
- SZÁDECZKY-KÁRDOS, E. (1939): Geologie der rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene. Bánya- és Kohómérnöki Oszt. Közlem. 10. pp. 1—44. Sopron
- SZEDERKÉNYI T. (1963): Üledékképződési időtartam számítás a délmeccseki szarmata rétegekben. Földt. Közl. 93. pp. 54—62.
- SZENTES F. (1960): A magyarországi neogén képződmények ősföldrajzi vázlatai. Iu: VADÁSZ E. 1960: Magyarország földtana. pp. 519—523. Budapest
- SZÉLES M. (1967): Pliocén képződmények a Duna—Tisza közének mélyfúrásaiban. Kőolaj- és Földgázbány. Műsz. Tud. Közlem. 2. pp. 322—332.
- SZÉLES M. (1971): A Nagyalföld medencebeli pannon képződményei. A magyarorsz. pannon képz. kut. pp. 253—344. Budapest
- SZÓNOKY M. (1975): Medenceperemi és medencebelseji felsópannoniai rétegsorok összehasonlító vizsgálata. Doktori disszertáció. Szeged
- TÓTH K. (1971): A Vértes hegység délkeleti előterének pannon képződményei. A magyarorsz. pannon képz. kut. pp. 345—361. Budapest
- VECSERNYÉS GY. (1966): A fehérvárcsurgói felsópannon kvarchomok összetétel kialakulása és ősföldrajzi jelentősége. Földt. Kut. 9. 3. pp. 1—9.
- VÖLGYI L. (1965): A Nagyalföld középső részének mélyföldtani vizsgálata. Földt. Közl. 95. pp. 140—163.

Palaeogeographically significant Pannonian facies units in and around the inselbergs of the Hungarian part of the Carpathian Basin

A. Jám bor

The term „Pannonian” is used here according to L. ROTH's definition (1879). It comprises a series formed in a brackish-water environment of sedimentation. This series, situated between the Sarmatian and Pleistocene formations in the Carpathian Basin, is built largely of fine-detritus-bearing clay and sand, moreover, subordinately, of carbonate rocks, basic volcanics and pebbles. This complex attains a thickness of 3,000 to 3,500 m in the middle of some sub-basins of the Little Hungarian Plain, Zala and the Great Hungarian Plain, getting thinner towards the „island mountains”. In and closely around these mountains the thickness is reduced to 50–300 m. This cannot be due to a reduction in the time deposition, though on the steeper sides of elevations the appearance of the Lower Pannonian Formation in three steps is observable. Furthermore, the Upper Pannonian Formation also rests, in many places, immediately on the older formations of the mountain flanks.

As expectable, the makeup of the Pannonian formations is much more uniform inside the basins than in the inselberg regions. No such great differences in facies as those displayed by the Senonian, Eocene or Middle Miocene can be observed here. On this very basis, the Pannonian formations resemble the Oligocene ones of the Carpathian Basin. This resemblance is due mainly to the prevalence of pelitic rocks, and also to the similarly great thicknesses. All this testifies to a quick basin subsidence and strong erosional forces acting on the land exposed, involving a very intensive process of sedimentation.

The generalizable properties of the Pannonian complex have been outlined step by step for a hundred years now. The main frames in evolution history were established by some pioneering researchers (TH. FUCHS, GY. HALAVÁTS, L. LÓCZY sen., I. LŐRENTHEY and others) in the second half of the past century. They stated that the freshening of the Paratethyan inland sea had been accelerated, due to a complete landlocking after Sarmatian time, thus a shallow water (brackish to salt lacustrine) sedimentation with repeated swamp deposition had taken place up to the Pleistocene.

In the first half of this century, the main facies units were outlined. The facies of basin and of basin-marginal zones were recognized (J. SÜMEGHY), and abrasional pebbles and sands (S. JASKÓ 1937) together with freshwater limestone (L. LÓCZY sen. 1913, F. BARTHA 1955) were properly characterized. F. BARTHA (1964, 1971) described 12 different molluscan fauna assemblages evidencing the pre-existence of various palaeogeographic environments. Since the 1950s, owing to a detailed survey and drilling activity, the lithological and genetic features of the following formations have been recognized: quartz-sand—pearl-pebble beds formed in the zone exposed to wave action (M. HAJÓS 1954, Zs. BÁRDÓSSY-LIESZKOVSKY 1958, GY. VECSENYÉS 1966, P. SZATMÁRI 1971); lignites of swamp facies (GY. RADÓCZ, L. CSILLING, S. JASKÓ, E. NAGY); intermontane lagoonal diatomite deposits (M. HAJÓS—GY. RADÓCZ 1971, T. SZEDERKÉNYI 1963, M. HAJÓS 1971, A. JÁMBOR 1971, M. HAJÓS 1959, E. MÁTYÁS 1966), and oil shale (alginite) related to basaltic volcanism. Small-scale palaeogeographic maps covering wider regions were successively plotted (J. NOSZKY sen. 1941, L. STRAUSS 1953, F. SZENTES 1960, F. BARTHA 1964—1971, S. JASKÓ 1963 and L. KÖRÖSSY 1971).

Relying on the relevant literature and on own results, we can distinguish 8 facies units in the Lower Pannonian Formation and 9 in the Upper Pannonian Formation:

Lower Pannonian Formation

1. Open-water argillaceous marl, calcareous marl and sand
2. Lagoonal argillaceous marl
3. Variegated clay and pebbles of the mountains' margin
4. Variegated clay of the basin's margin
5. Abrasional pearl-pebbles and quartz-sand
6. Lignite, carbonaceous clay
7. Freshwater limestone
8. Volcano-sedimentary rocks

Upper Pannonian Formation

1. Basin argillaceous marl and sand
2. Lagoonal argillaceous marl and silt
3. Fluvialite variegated clay and pebbles
4. Variegated clay and sand of the mountain s' margin
5. Abrasional pearl-pebbles and quartz-sand
6. Carbonaceous clay, lignite
7. Freshwater limestone
8. Basaltic tuffites and
9. Alginites

The above terms are, of course, composite ones, covering a varying number of rock types. The rock types of microfacies cannot be characterized individually here, for lack of space, because there are more than 150 units even if distinguished with the unaided eye, using even so simple field tools as hammer and hydrochloric acid only.

As it has been demonstrated by the above table, the Lower and Upper Pannonian Formations share about the same number and type of facies. The Lower Pannonian Formation, however, seems to be much more uniform, since apart from an open-water facies unit containing argillaceous marl, calcareous marl and sand, all the remaining seven units appear to be restricted to the marginal zones and basal beds of the mountains. Beside some basin facies units (argillaceous marl, sand), in the Upper Pannonian Formation variegated clay, pebbles and sands (2 and 9) are widespread. Limestones of freshwater to swamp origin, along with volcano-sedimentary rocks (3, 5 and 6) are also fairly constitutional.

1. Open-water or basin-deposited marl and sand. Properly, this unit cannot be assigned to the frame of the mountain-marginal facies, however, to be complete, it deserves a few words. From a lithological angle, its constitution is uniform, consisting of argillaceous marl, which is predominantly grey-coloured, somewhere dark grey or, when showing a higher lime content, light grey; otherwise it is silty, showing a laminated structure often with conchoidal bedding surface. Likewise grey-coloured, finely to medium-grained sand or sandstone beds are frequently intercalated in the argillaceous marl of the marginal basin zones, and they rarely occur inside the basin.

2. The lagoon-type facies unit built of argillaceous marls can be distinguished over a restricted area. Such deposits of one-time lagoons can be recognized in the Lower Pannonian Formation of the following zones: Ósi—Csákvár—Mány—Zsámbék in the SE foreland to the Transdanubian Central Mountains, Monostorapáti—Nagyvázsony, Szilágy—Martonfa in the Mecsek Mts (T. SZEDERKÉNYI 1963) and in the Bükk Mountain's foreland (M. HAJÓS—GY. RADÓCZ 1971). As for the Upper Pannonian Formation, the lagoon facies of Kapoles—Nagyvázsony, Várgesztes and Budapest—Szabadság-hegy could have delimited.

From a lithological point of view, the facies units of the Lower Pannonian Formation are uniform with a predominance of grey or light grey silty argillaceous laminated marls, showing conchoidal bedding surface and including diatomite beds.

It is characteristic of the lagoon-type deposits belonging to the Upper Pannonian Formation that there are repeated intercalations of yellow, grey and variegated argillaceous marl in the predominantly grey beds, together with thin light lilac-grey freshwater calcareous marls, freshwater to brackish water limestones, carbonaceous clay and lignite, included upwardly from as high as the middle part of the *Ungula caprae* Horizon.

3. Facies units constituted by variegated clay and pebbles at the mountains' margin i.e. of fluvial origin, assignable to the Lower Pannonian Formation, occur in the vicinity of Balatonfő and in the southern foreland to the Mecsek Mountains. The Upper Pannonian Formation includes such units along Hungary's northern frontier (Borsod and Nógrád counties). These northern occurrences indicate the contemporaneous uplift of the Spiš—Gemer Metalliferous Mountains.

4. Variegated clays at the basin's edge, i.e. variegated clay—clay—sand layers of the mountains' margin are different in two respects. The most apparent difference is given by the fact that no coarse-grained rocks are present here. Additionally, the pertinent development of „variegatedness” is also of a diagnostic value. Accordingly, the character of the pebbly unit on being variegated in colour can be considered syngenetic or, may be, early diagenetic; whereas the same feature of the pelitic unit is late diagenetic. The latter indicates reductive conditions under which the argillaceous marl-composed material had deposited, then emerged temporarily, but for a longer time, above the water surface and dried out. Thus the bacterial pyrites decayed resulting in a yellow—green—grey, i.e. variegated, stain.

The basin-marginal variegated clay beds of the Lower Pannonian Formation have become known in the following zones: the vicinity of Ósi, Csór and Kápolnásnyék (SE foreland to the Transdanubian Central Mountains), the Rudabánya Mountains and the SE marginal zones of the Szendrő Mountains.

The mountain-marginal variegated clayey-sandy sediments of the Upper Pannonian Formation are much more widespread than those belonging to the Lower Pannonian Formation.

5. The unit of abrasional pearl-pebbles and quartz-sand shows a heavily restricted geographic distribution, concerning the following marginal zones of the mountains: Sopron,

Tata—Kisbér—Devecser—Sümege—Tapolca, Újdörög—Padragkút—Ajkarendek—Bakonyjók—Ugod, Gyenesdiás,—Balatonyörök—Kállai basin—Monostorapáti—Nagyvázsony basin—Vörösbény, Peremarton—Várpalota, Fehérvárcsurgó—Bodajk, Csákvár—Szár—Bicske, Tinnye—Páty—Csabdi—Sóskút—Diósd, Kám—Gorica—Cserdi—Kővágószőlős—Pécs—Hird, Mályi and Rudabánya.

White, light grey or yellow (limonitic) or yellow-mottled, small-grained quartz-sand, free of lime, can be considered prevailing in this facies unit. This rock type is composed of quartz-pebbled sand towards the zones where the bedrocks break surface. At places (Keszthely Mts, Balaton Highland and Kővágószőlős—Pécs), the sand grades into coarse pebbles.

6. The facies unit of lignite and carbonaceous clay is of economic importance and, consequently, it is the best-known part of the Pannonian Group. Two major occurrences of Torony—Ják and the Cserhát—Mátra—Bükk foreland are assignable to the Upper Pannonian Formation. Thinner seams can be found in the Zala basin, in N Somogy, in the S foreland of the Velence Mts and in southern Cserhát. As for the Lower Pannonian Formation, there are two essential occurrences each containing comparatively thick seams in the basins of Komjáti and Óskü.

The pertaining characteristic rock type is a brownish-black lignite, more or less xilitic, referring to the marsh-forestland site of origin. Towards the middle of basin, isochronous beds appear (first carbonaceous clay, then huminitic clay or huminite-pelitic—coloured clays of the open swamp zone). In the lignitiferous sequence grey, noncalcareous clays of conchoidal to granular cleavage are frequent. These testify to the widely spread effect of the calcite-segregation-impeding humic acids.

7. The freshwater limestone facies unit is associated everywhere with the carbonate inselbergs. Its most important occurrences (Nagyvázsony, Kapos, Kádárta, Várpalota, Guttamási, Papkeszi, Budapest—Szabadsághegy and Nagyharsány) belong to the Upper Pannonian Formation, however, it is also observable in the Lower Pannonian Formation (Herceghalom).

The main rock types of this facies show relatively little variation. The commonest type is a pelitic-textured, compact one with beds as thick as 20—50 cm, which contain in-filled shells of freshwater gastropods (*Helicidae*). Besides the former, there are also compact but pisolitic beds, together with pisolitic calcareous marl, calc tufa and lumachelle beds with *Helicidae*.

8. The volcano-sedimentary facies unit occurs in the Transdanubian Central Mts and in the zones of the Kemeneshát, Kiskunhalas (B. CSEREPES-MESSZÉNA 1978) and Bó-sárkány (E. BALÁZS 1976), moreover in the Tokaj Mountains (E. MÁTYÁS 1966). The last three occurrences are of Lower Pannonian age, whereas the former two belong to the Upper Pannonian Formation.

The volcano-sedimentary rocks of the Transdanubian Central Mountains first appear in the middle part of the *Ungula caprae* Horizon, isochronously with the youngest beds of the Upper Pannonian Formation; whereas those of Kemeneshát are found in the *Unio wetzleri* Horizon. Badly sorted, water-fallen basalt tuffs are prevailing, but water-transported, medium-sorted and cross-bedded types are also present subordinately. These rocks are situated partly below basaltic lava flows, and partly they form some individual basalt tuffs rings derived from maar-type volcanic eruptions.

The above-mentioned „rings” (Pula, Géce, Sitke and Várkesző) are filled with rocks formed under peculiar circumstances corresponding to special conditions. They are mostly laminated to foliated accumulations of planktonic algae, diatomaceae and more or less argillized volcanic glass. At Várkesző, the alginite-bearing beds are overlain by a considerably thick layer of bentonite of basaltic origin.

Az Algyő-2 telep földtani felépítése, üledékföldtani heterogenitása és ősföldrajzi viszonyai

Dr. Révész István

(7 ábrával, 9 táblával)

Összefoglalás: Az Alföld területén fúrt pannóniai korú magminták üledékföldtani feldolgozása megteremtette a lehetőséget, hogy az algyői felsőpannóniai képződmények aljáról egy jól követhető, maggal helyen feltárt szénhidrogén-tárolót részletes vizsgálatoknak vessünk alá. Megismertük a tároló heterogenitás anyagi hordozóinak a kőzeteknek genetikára utaló jellemvonásait, rétegződési, szöveti sajátosságait mind horizontális, mind vertikális irányban.

Az Algyő-2 üledékkritmusnak egész sor jellegzetessége van, amelyek delta üledékképződést és kapcsolódó fáciesi jelenlétét bizonyítják, a felsőpannóniai rétegsor alján. Nyelnek: a kvarckavicsok jelenléte a finomszemcsés üledékekben igen ellentétes energia-állapotokra, árvizekre jellemző, a függőleges gyökérmaradványok, humuszosság, lombosfa levéllenyomatok, szenesedett növénymaradványtartalom, a szenes rétegek területi elterjedése, a heterogenitás térbeli változása, a szemcseösszetétel fölfelé durvuló tendenciája, az ÉNy–DK-i irányban aleurolitosodó felépítés, a faunaelemek térbeli eloszlása.

*

„Minden ország a területén feltárható szénhidrogén vagyon megismerésére és a földtani készletek maximális kitermelésére törekszik. Ennek egyik legfontosabb előfeltétele a geológiai megismerés.” (DANK V. — BODZAY I. 1970.). A geológus, geofizikus, geokémikus, vegyész kutatók, rezervoár mérnökök munkájának közös célja a földtani fejlődéstörténet minél pontosabb megközelítésén túl a szénhidrogénfelhalmozódás és kitermelés lehetőségének módjait felderíteni. Ahhoz, hogy ezt a célt elérjük, a nagyszámú részletadat gyűjtése mellett szükséges azok rendszerező újraértékelése is.

Vizsgálódásaink számára az Algyő-2 szint volt a legalkalmasabb. A munkát a NKFÜ Földtani Anyagvizsgáló Osztály szegedi csoportjánál kezdtük. Felhasználtuk az itt dolgozó kollektíva — MŰCSI M. — MAGYAR L. — TANÁCS J. — tanácsait, segítségét. Sokat tett a téma érdekében LELKES A. Külön köszönöm BALOGH K. professzor úr segítő tanácsait. A kutatómunkát 1975-től az OGIL-ban folytattuk tovább.

Az Algyő-2 szint az ország egyik szénhidrogénkutató fúrásokkal legjobban feltárt szerkezetének része. Az algyői kutatási terület Szegedtől ÉK-re a Pannóniai-medence DK-i részén fekszik.

A területről többek között DANK V. (1965), VÖLGYI L. (1965), SZÉLES M. (1962, 1966, 1968, 1971.), KÖRÖSSY L. (1968, 1971.), VÖLGYI L. — BALLA K. — SUBA S. — CSALAGOVITS I. (1970.) és GAJDOS I. — PAP S. (1977.) közöltek adatokat. Az Algyői terület pannóniai üledékeinek taglalásához KÖRÖSSY L. és MŰCSI M. — RÉVÉSZ I. (1975) továbbá MAGYAR L. — RÉVÉSZ I. (1976) munkáit vettük alapul. A pannóniai elnevezés értelmezését ROTH L. (1879.) szerint a szarmata és pleisztocén közötti rétegösszletre használjuk.

Az algyői kutatási terület földtani felépítése, az Algyő-2 telep helye a rétegsorban

Az ÉNy–DK-i csapásirányú, környezetéhez képest kiemelt helyzetű szerkezet medence *aljátát* metamorfitek, helyenként — a NY-i részen — középső-triász dolomit alkotják, ezekre kb. 2500–3500 m vastagságban neogén és kvarter üledékes összlet települ. A szerkezet az alaphegység relatív kiemelkedésére települt boltozat, a mai szintkülönbségek létrejöttében a kompaktáció

eltérő abszolút értékeinek is nagy szerepe volt. A csak néhány fúrásban — főként mély szerkezeti helyzetben — meglevő mioéntől eltekintve, az 1700—2500 m vastagságú pannóniai összlet közvetlenül a medencealjzat egyenetlen felszínére települ.

Az *alsópannóniai* üledékek vastagsága 500—1300 m. A legidősebb alsópannóniai képződmények fáciesüktől, felhalmozódási környezetüktől függően, térben egymás mellett, ahol mindegyik megvan, időben egymás felett kavicsos homokkő-konglomerátum, mészmárga vagy agyagmárga.

1. A *durva törmelékes összlet* transzgressziósan települ a medencealjzatra. Átlagos vastagsága 30—40 m (0—79 m). Magas és mély szerkezeti helyzetben kiékelődhet. Változó szemcsenagyságú kavicsos homokkő, valamint kvarc és metamorfit kavicsokból álló konglomerátum építi fel. Felfelé általában fokozatosan finomodik.

2. Az *előzöre*, illetve ahol az hiányzik, ott a medencealjzatra átlagosan 20—30 m vastag sárgás, barnásszürke, mélyebb szerkezeti helyzetben sötétszürke, rideg, kagylós törésű *márga—mészmárgaösszlet* települ.

3. Az *agyagmárgaösszlet* vastagsága 10—20 m, — kivételesen 100 m. A tetőzónában néhol közvetlenül a medencealjzatra települ. Sötétszürke agyagmárgából, esetleg finom aleurolitból áll.

4. A *homokkőves összlet* 500—1200 m vastag. A tetőzónában vékonyabb. Sötétszürke agyagmárga, szürke aleurolit és világosszürke finom, vagy apróhomokkőrétegek ritmusos váltakozásából áll. Középszemű homokkő csak elvétve fordul elő.

A *felsőpannóniai* rétegsor vastagsága 1200—1400 m, az alsópannóniai üledékekre fácies diszkordanciával települ. Alsó határa az elektromos szelvényeken általában homokosodásként jelentkezik. A homokkőrétegek részaránya ugrásszerűen kb. 15%-ról 40—50%-ra növekszik. Legfontosabb kőzetei a homokkő, aleurolit és agyagmárga. Gyakori a kemény, karbonátos kötőanyagú homokkő, mészmárga, fás barnakőszén, szenes agyag lencse, illetve betelepülés. Eلسzórtan kvarckavics zsinórok is jelentkeznek. Az azonos anyagú „rétegzetlen” szakaszok vastagsága max. 5—10 m. A felsőpannóniai összlet *alsó tagozatában* (SZÉLES M., átmeneti zóna) kb. 2000—2200 m és 1800—1850 m között kevesebb a szenes réteg. Az algyői kutatási terület ÉNY-i részén e rétegsoport középső harmadában helyezkedik el vizsgálatunk tárgya az Algyő-2 telep, amely DK-felé a többi felsőpannóniai teleppel együtt az alsó-felsőpannóniai rétegek határát jelző fácies diszkordancia felszínre ékelődik ki. Így a telep a terület DK-i szárnyán már a felsőpannóniai üledékek legalsó tagját alkotja.

1800—1850 m és 1000—1100 m között vastagabb szénrétegek (kb. 1,0 m), világosabb színű, kevésbé tömörödött agyagmárga és aleuolitrétegek, gyakori okkerfoltosság, mészkonkréciók különböztetik meg az üledéksort a vastagabb homokkő-, illetve homokpadok mellett. Magban csupán az alsó 100—150 m ismert. A fás barnakőszén fúradékszenesék kimaradása adja a felsőpannóniai üledékek *középső tagozatának* felső határát. E fölött, a 700—800 m között elektromos szelvényeken kijelölhető legelső vastagpados, nagy ellenállású homokréteg talpáig tart a felsőpannóniai üledékek *felső tagozata*. Kőzetei: zöldesszürke, gyakran okkerfoltos, mészkonkréciós agyag, aleurolit és világosszürke homok. Ritkán előfordulnak alacsony szénülési fokú tőzeges rétegek, szenes agyag és aprókavicsból álló padok is.

A rétegsor 200,—250 illetve 700—750 m közötti szakaszának kronológiai besorolása vitatott (Pl₃, pleisztocén?), kőzettanilag vastag laza homokrétegekből és vékonyabb agyag, agyagos üledékekből épül fel. E fölött biztosan quartárba sorolható a rétegsor. A felszíni képződményeket lösz, illetve a Tisza alluvium képviseli.

A feladat megoldásának módja

Az Algyő-2 telep felső határa az esetek többségében biztosan megvonható, alsó határa bizonytalan. Ezért vizsgálatainkat kiterjesztettük az Algyő-1 és Algyő-2 telepeket elválasztó agyagmárga-finom aleuolitréteg talpáig, azaz az Algyő-1 telep tetéjéig. A terület ÉNY-i részén az Algyő-2 és a Szeged-1 telep között jelentkező mintegy 1 m vastag finomhomokkő-durva aleurolit anyagú réteget üledékföldtani megfontolásokból az Algyő-2 üledékritmusba soroltuk. Munkánk elvégzésekor felhasználtuk az NKfű Szolnoki Értelmezési Osztály

szintezési adatait, valamint a karotázis értelmezést is. Beépítettük a szintet érintő több mint 300 db magfúrás üledékföldtani adatait. A kiindulási alap a 100%-os magnyereségű magok és az elektromos szelvények azonosítása volt.

A magrészek minősége és hossza általában azonosítható az elektromos szelvényanyaggal. Így a hiányos magnyereségű magokat is el tudtuk helyezni. A jó magnyereségű magok területéről kiindulva a környező kutak elektromos szelvényanyagát is átnéztük. Elsősorban a homokkő mennyiségére kerestünk választ. Főleg a mikro-szelvények és a magok alapján jó, közepes és gyenge kifejlődésű homokkövet, valamint az agyagmárga és aleurolit szakaszokat különítettük el.

A „jó minőségű homokkő”-rétegek az elektromos szelvényeken markánsan jelentkeznek. Magban finom- és aprószemű homokkőnek bizonyulnak, esetleg egy-két aleurolitesikkal. Vastagságuk 90%-a homokkőnek vehető.

A „közepes minőségű homokkő”-rétegek az elektromos szelvényeken kevésbé jellegzetesek, tagoltak, több aleurolitesikot tartalmaznak. Anyaguk finom- és apró homokkő, csak esetenként durva aleurolit. Összvastagságukból kb. 70—80% vehető homokkőnek, tagoltságuk függvényében.

A „gyenge minőségű homokkő”-rétegek csak max. 60%-ban vehetők homokkőnek, sok aleurolitot tartalmaznak, zömében finomhomokkő, durva aleurolit anyagúak.

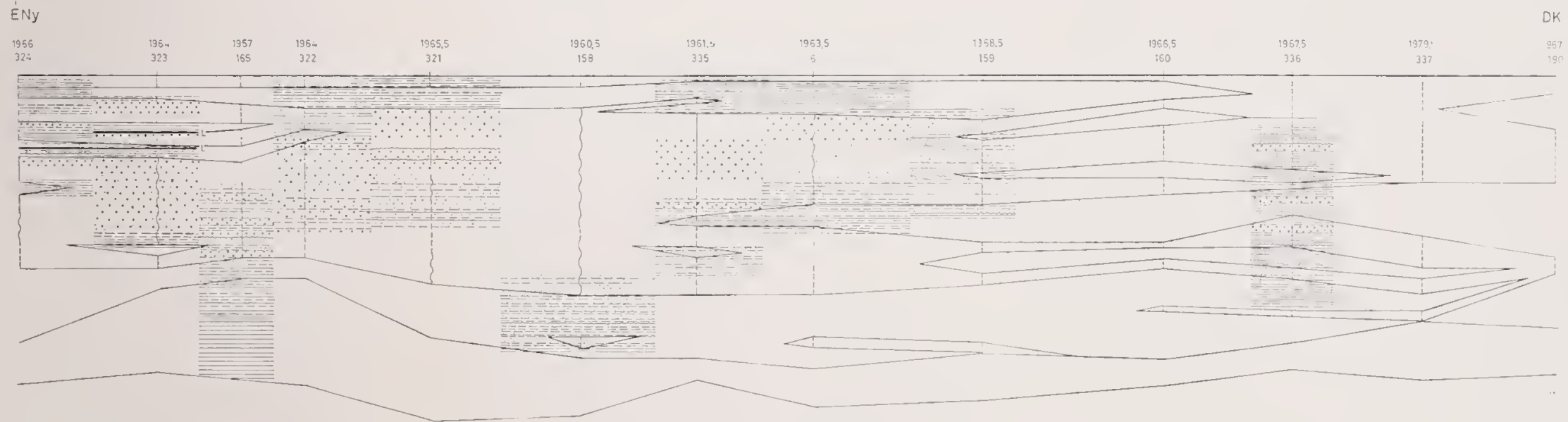
Sok nehézség eredt a magok és az elektromos szelvények eltérő mélységadataiból. Minden esetben az elektromos szelvényezés mélységadataihoz igazítottuk a magokat. Helyenként természetesen vannak bizonytalanságok. Szelvényeket készítettünk, majd térképeken ábrázoltuk a telep felépítésének egyes sajátosságait. A szelvények közel párhuzamosak, illetve merőlegesek a szerkezet hossz tengelyére.

A maganyag ismertetésekor az alábbi nevezéktant használtuk:

középszemcsés homokkő	0,2—0,5 mm ϕ a domináns frakció
apró homokkő	0,1—0,2 mm ϕ a domináns frakció
finomhomokkő	0,06—0,1 mm ϕ a domináns frakció
durva aleurolit	0,02—0,06 mm ϕ a domináns frakció
finom aleurolit	0,005—0,02 mm ϕ a domináns frakció
agyagmárga	0,005 mm ϕ alatt domináns frakció
márga: sósavban oldódó rész	40—70%
mész márga: sósavban oldódó rész	70% felett
karbonátos homokkő: sósavban oldódó rész	35—70%
szenes agyag	
fás barnakőszén	

Szelvényeink készítésénél az Algyó-2 telep tetejét vízszintesnek vettük. Így a jelenlegi szerkezeti helyzetből adódó szintkülönbségek, amelyek az Algyó-2 telep esetében 100 m-t is elérnek, nem láthatók, viszont a szinten belüli rétegek azonosítását így tudtuk legszemléletesebben keresztülvinni.

A szelvényeken az oldalirányú kapcsolatok és a kiékelődések berajzolásában egyéni elképzelések is érvényesültek. Az, hogy melyik két réteget kötjük össze, részben esetleges lehet. A kiékelődések, összefogazódások minden esetben kiséprősődésként értelmezendők, akkor is, ha a rajzon ez nem tükröződik. Több esetben van eltérés az elektromos szelvényekről leolvasott és a maganyag segítségével megállapított réteghatárok között. Legtöbb esetben a magok adataiból megrajzolható rétegsor nem követi az elektromos szelvények alapján megjelölt kiékelődéseket, jelezve, hogy a kiékelődések — kiséprősődések — pontos helye mindkét módszerrel csak valószínűsíthető.



3. ábra. ÉNy-DK-irányú szelvény. Jel magyarázatát lásd az 1. ábránál

Fig. 3 NW-SE profile. For the legend, see Fig. 1.

Az Algyő-2 szint alsó határa bizonytalan. Megközelítő elhatárolását a legalsó homokkőcsík előfordulási helyével adtuk meg. Ez a legalsó homokkőcsík legtöbbször vékony, az elektromos szelvényen esetleg ki sem mutatható, hipotetikus helyét a földtani szelvényen vonallal jeleztük.

Nevezéktanunkban a rétegen értett szakasz a mondat értelméből derül ki (pl. Algyő-2 réteg, vagy csak egy kis egység, ahol az anyagi minőség közel azonos).

Teljes magnyereségű magok vizsgálata, szelvények készítése

Teljes magnyereségű magok

Az Algyő-198. és 194. sz. fúrások maganyagán mikrorétegtani vizsgálatokat végeztünk. A laboratóriumi vizsgálatok átlagosan 20–30 cm-enként a kőzet-tani különbségek figyelembevételével történtek. E sűrű mintavételezés a szemeseösszetétel változásainak pontosabb megismerését, ezen keresztül az elektromos szelvényanyaggal és a kőzetfizikai adatokkal való jobb összevetethetőséget szolgálja (MUCSI M. — MAGYAR L. — TANÁCS J. — RÉVÉSZ I. (1968) és MUCSI M. 1973).

Az 1. ábrát szemlélve szembeűnő a meglévő hasonlóságok mellett az igen nagy különbség. Különösen figyelemre méltó mindez azért, mert a két fúrás közötti távolság (kb. 2000 m) a szint méreteihez képest elenyésző. Az ábráról hiányzik az Algyő-2 és Algyő-1 szinteket elválasztó agyagmárga. Az erre következő szintbe tartozó lencsés kifejlődésű homokkő — aleuolitréteg a 194. sz. fúrásban vékonyabb, és inkább durva aleuolit kifejlődésű, s rá egy alig tagolt, jó kifejlődésű homokkőréteg települ. A 198. sz. fúrásban a lencsés kifejlődésű homokkő — aleuolitréteg vastagabb, és a 194. sz. fúrásban meglévő homokkőréteget itt (1947–1948 m között) csak vékony lencsék helyettesítik. Erre a középső homokkőves szakaszra mindkét fúrásban újabb aleuolitréteg települ. Ez a 194. sz. fúrásban vékonyabb, tagoltabb, és jól elkülönül a felette települő jó kifejlődésű, alig tagolt homokkőrétegtől. Ezzel szemben a 198. sz. fúrásban az aleuolitréteg vastagabb, és fokozatosan homokkőcsíkos aleuolit, illetve aleuolitesíkos homokkőrétegek megjelenésével megy át az itt jóval tagoltabb, aleuolitosabb felső homokkőrétegbe.

Az Algyő-2 szint alább következő felosztását első megközelítésben LELKES Ákossal közösen készítettem.

A földtani szelvényeken az Algyő-2 szinten belül első látásra kettős tagozódás állapítható meg: alsó része agyagmárga-aleuolit uralmú, a felső rész homokkőves jellegű. Az alsó agyagmárga-aleuolitos szakaszon belül elkülönül az Algyő-1—Algyő-2 telepeket elválasztó agyagmárga-finom aleuolitréteg és a már telepbe tartozó alsó, lencsés kifejlődésű homokkő-aleuolitréteg.

A felső homokkőves szakasz három részre oszlik. A középső, aleuolitesíkokkal tagolt homokkőrétegre, a közbenső aleuolitrétegre és a felső homokkőrétegre. (1. sz. ábra.) Az említettekben felül az Algyő-2 szint tetőtérképén bemutatott elterjedésben az ÉNY-i területrezen újabb, lencsés kifejlődésű homokkő-aleuolitréteg jelenik meg a felső homokkőréteg felett.

Összegezve az Algyő-2 szintet az alábbi részekre bontottam fel:

3. Felső, lencsés kifejlődésű homokkő-aleuolitrétegre;
2. Homokkőves szakaszra, amelyen belül megkülönböztethető:
 - a) felső homokkőréteg,

- b) közbenső aleuolitréteg,
 c) középső tagolt homokkőréteg; és az alsó
 1. Agyagmárga — aleuolit szakaszra, amely áll
 a) alsó, lencsés kifejlődésű homokkő—aleuolitrétegből és
 b) Algyó-2—Algyó-1 szinteket elválasztó agyagmárgarétegből.

Ez a felosztás minden fúrás rétegsorán keresztülvihető, de egyes részek összeolvadhatnak. Típuszelvényként az Algyó-194. sz. fúrás rétegsora fogadható el (1. ábra), azzal a megjegyzéssel, hogy az ábráról az alsó elválasztó agyagmárgaréteg hiányzik, tetején pedig a Szeged-1 szint felé elválasztó agyagmárga egy része is ábrázolva van. E fúrásban hiányzik a felső lencsés kifejlődésű homokkő—aleuolitréteg.

DNy—ÉK-i irányú szelvények

2. ábra

A mező ÉNy-i szárnyán perem helyzetben levő fúrásokat köti össze. Az Algyó-1—2 szintet a legtöbb esetben csak finom aleuolit választja el, a 177. sz. fúrásban azonban agyagmárga, amely felfelé fokozatos átmenettel finom aleuolitba megy át. A lencsés kifejlődésű homokkő—aleuolitréteg az előzőből fokozatosan alakul ki, először durva aleuolit, majd finomhomokkőcsíkok tagolják a finom aleuolitot. Tovább felfelé az aleuolitrétegek csökkenő mennyisége mellett aleuolit csíkos finomhomokkő települ. Ez felosztásunkban a középső tagolt homokkőrétegnek felel meg. A középső aleuolitréteg a mező ÉNy-i részén csak kis aleuolitlencsék formájában van meg. Igen sokszor el sem különül a finom- és apróhomokkőből álló felső homokkőtől. A felső homokkőréteg felett szenes agyag, fás barnakőszén, szenes aleuolit anyagú réteg található, amely vékony homokkőlencsét zár magába. Erre a felső lencsés kifejlődésű homokkő—aleuolitréteg települ.

Tehát alulról felfelé fokozatosan durvuló tendenciát figyelhetünk meg, amely a szenes réteggel tart és innen gyors finomodás látható az Algyó-2—Szeged-1 telepeket elválasztó agyagmárgaréteg felé. A 240. sz. fúrásban a felső homokkőrétegben egy fás barnakőszén-csík van, amely a környező 1—2 fúrásban is megtalálható. Feltehetően ez kis kiterjedésű, vékony allochton telep. Több helyen van kemény, karbonátos kötőanyagú homokkőbetelepülés. Ezek lencsék csupán. Keletkezésük részben a szénhidrogén és rétegvíz egykori érintkezési helyeire utalhat (a szint alsó szakaszaiban, Rácz D. 1970.), másrészt a felső rétegek karbonátos rétegei laguna környezettel lehetnek kapcsolatosak.

3. ábra

194. és 74. sz. fúrásokban jelentkezik először „nagyobb” területrezen szinttartó közbenső aleuolitréteg. A felső, lencsés kifejlődésű homokkő—aleuolitréteg csak DNy-on fejlődött ki. Figyelemre méltó a 274. sz. fúrás homokkővel kitöltött mély vályúja. Hasonló, de még kifejezettebb a 7., 277., és 398. sz. fúrások rétegsora.

4. ábra

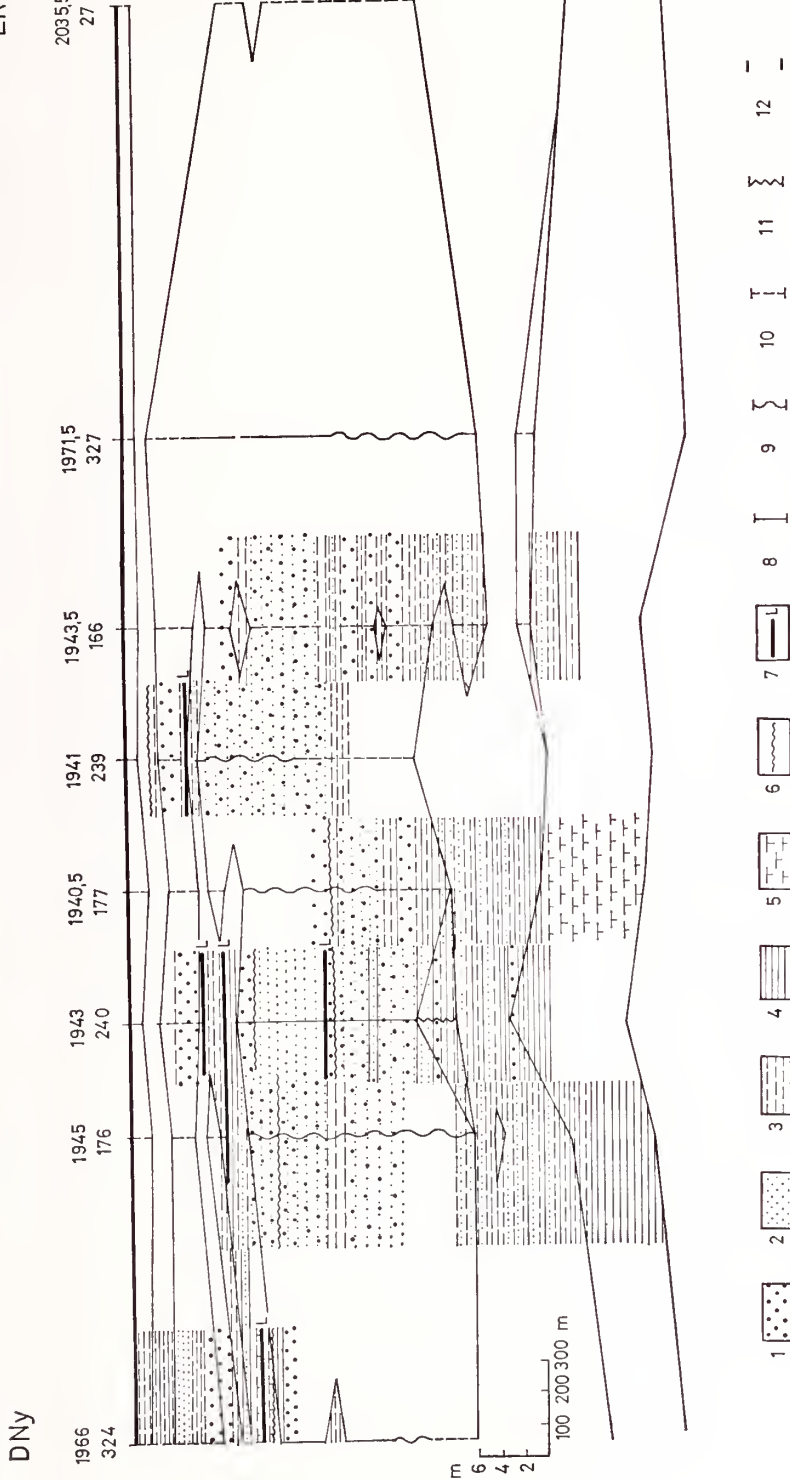
A durva aleuolitból és finomhomokkőből álló, vékony, felső homokkőréteg a 249. sz. fúrás kivételével megvan. Ezt vékony aleuolitréteg különíti el az alatta húzódó vékony aleuolitos homokkőrétegtől. Ez alatt homokkőlencsét tartalmazó vastag aleuolitréteg helyezkedik el. A 249. sz. fúrásban a szint teljes egészében aleuolit kifejlődésű.

ÉNy—DK-i irányú szelvények

5. ábra

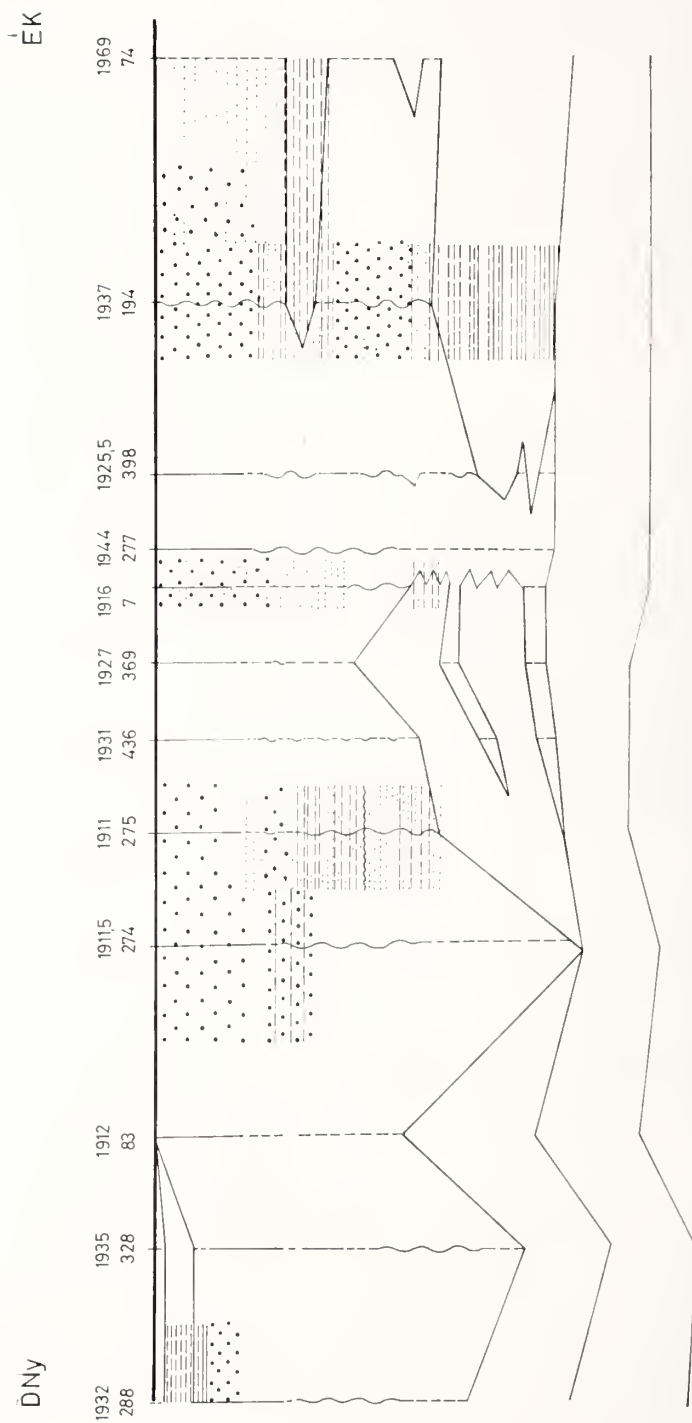
ÉNy-on két rétegben max. fél m vastag fás barnakőszén, szenes agyagbetelepülést észleltünk. A 322. sz. fúrásban az egyik, majd DK felé haladva a másik is kiékelődik. A mező ÉNy-i részén különösen szembetűnő az alulról felfelé történő szemeseösszetétel durvulás. A szenes réteg felett itt 5—6 m-en belül gyors finomodás jellemző, a közbenső aleuolitréteg hiányzik, csupán egy-két kisebb aleuolitlencsét (324., 323. sz. fúrás) találunk. ÉNy-ról elindulva a viszonylag egységes homokkő a 158. sz. fúrásig vastagszik. A közbenső aleuolitréteg a 335. sz. fúrásban jelentkezik, s a homokkőrétegek tagoltsága, aleuolitosága a 159. sz. fúrástól kezdve DK felé egyre nő. A felső, lencsés kifejlődésű homokkő—aleuolitréteg a 160. sz. fúrástól DK-re beoldva a felső homokkőbe.

ÉK

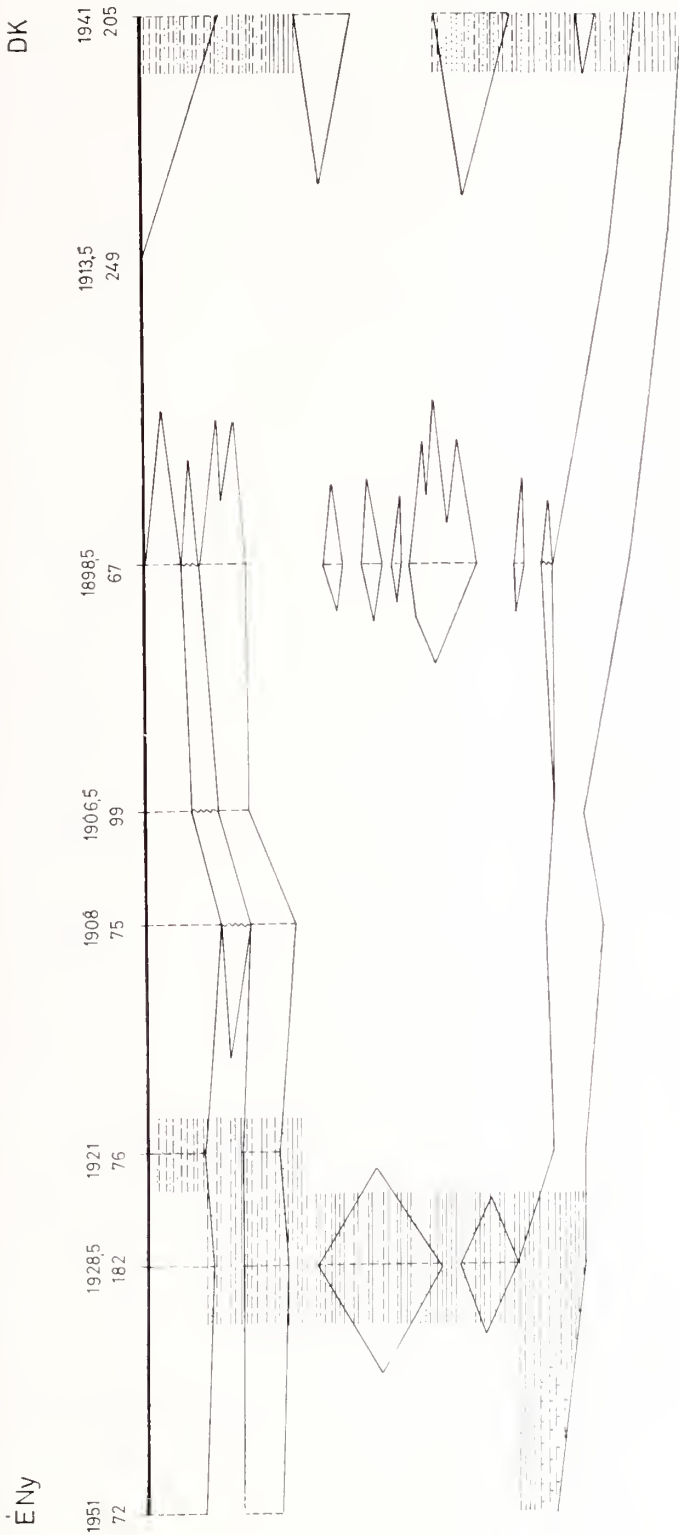


2. ábra. DNY-ÉK-i szelvény. J e l m a g a r á z a t : 1. Aprószemű homokkő, 2. Finomszemű homokkő, 3. Durva aleurolit, 4. Finom aleurolit, 5. Agyagmárga, 6. Karbonátos kötőanyagú homokkő, illetve márga, mészmárga, 7. Fás barnaköszén (1-7 magok alapján), 8. „Jó” homokkő, 9. „Közepes” homokkő, 10. „Gyenge” homokkő, 11. Homokkő, aleurolit váltakozása, 12. Aleurolit, agyagmárga (8-12 elektronos szelvények alapján)

Fig. 2. SW-NE profile. Legend: 1. Small-grained sandstone, 2. Fine-grained sandstone, 3. Coarse-grained siltstone, 4. Fine-grained siltstone, 5. Clay-marl, 6. Sandstone of carbonate cement or marl and calcareous marl, 7. Lignite (1-7. on the basis of core material), 8. „Good” sandstone, 9. „Fair” sandstone, 10. „Poor” sandstone, 11. Sandstone alternating with siltstone, 12. Siltstone, clay-marl (8 to 12. on the basis of electric well-logs)



3. ábra. DNY—ÉK-irányú szelvény. Jelmagyarítását lásd az I. ábránál
 Fig. 3. SW—NE profile. For the legend, see Fig. 1.



1. ábrat. DNY—ÉK-i irányú szelvény. Jelmagyarázatot lásd az 1. ábránál

Fig. 4. SW—NE profile. For the legend, see Fig 1.

6. ábra

A szénescikokat tartalmazó réteg a 174. sz. fúrástól DK-re ékelődik ki. A legvastagabb homokkőrétegek a 208., 371., 278. sz. fúrások körzetét jellemzik. A közbenső aleurolit-réteg a 172. sz. fúrásban jelentkezik, felette egy kisebb, homokkővel elválasztott aleurolitlencse is észlelhető. A DNY—ÉK-i irányú szelvényeken látszik, hogy mindkét aleurolit-csík ÉK felé kiékelődik. Ugyanakkor a párhuzamos szelvények alapján DK felé mindkettőnek megvan a folytatása, más-más területegységen. Ez a példa is bizonyítja, hogy még egy viszonylag tagolatlan területen is mennyire egymásba fogazódnak a rétegek. A 156. sz. fúrástól DK-re a középső tagolt homokkőréteg kiékelődik, a felső homokkőréteg is kivékonyodik, illetve aleurolitba megy át. Az alsó aleurolitréteg feltűnően kivastagszik (155., 154., 153., 152., sz. fúrás). A 151., 475., 150., 476. sz. fúrásokban homokkő- és aleurolitlencsék szövvénye jelenik meg, tagolt, jobb kifejlődésű a rétegsor; majd a 178., 179., 477., 180., 181. sz. fúrásokban ismét vastag aleurolit jelentkezik. A felső lencses és kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg kb. a 153. sz. fúrásnál ékelődik ki.

Az Algyő-2 szint részeinek jellemzése

Az Algyő-1—2 szintet elválasztó agyagmárgaréteg döntően finom aleurolitból áll, csak néhol agyagmarga, amely sötétszürke, pikkelyes törésű, gyakran pergó jellegű, makrofaunában gazdag, ritkán szenesedett növénymaradványokat tartalmaz. A finom aleurolit szürke, sötétszürke színű, szórtan aprócsillámos, helyenként leveles elválású, máshol földes törésű. Szemeszeresen tartalmaz makrofaunát, szórtan szenesedett növénymaradványos. Durva aleurolit, néha vékony finomhomokkő-betelepülések, kis kiterjedésű lencsék rétegzik. A durva aleurolit szürke, csillámos, szenesedett növénymaradványos, gyakran lemezes elválású, máshol földes törésű.

Az alsó, lencses kifejlődésű homokkő-aleurolitrétegben már rendszeresen megjelennek a finomhomokkő-csíkok. Gyakori a finomhomokkő és durva, esetleg finom aleurolit réteglemezek váltakozása.

Az algyői felsőpánnoniai telepek asszimmetrikus regressziós üledékrítmusok, amelyek tovább bonthatók heterogenitásuk miatt. A ritmus kezdő tagja esetünkben az Algyő-1—2 telepeket elválasztó agyagmárgaréteg. Ez jelenti az üledékképződésben a tavi előntés tetőpontját. A vizsgált területen nem időkeretben nem annyira mély, mint inkább nyíltvízi faciést jelez. Alján még alig fordul elő rétegzettség, a szemeseösszetétel felfelé ütemesen durvul, és gyakoribb a rétegzettség is. Az agyagmarga és finom aleurolit szakaszok között fokozatos az átmenet. A finom és durva aleurolit átmenetei is sokszor fokozatosak azonban már az éles réteghatárok is gyakoriak. Mindkét átmenet típus elterjedt a durva aleurolit és finomhomokkő között is.

Az alsó, lencses kifejlődésű homokkő-aleurolitrétegben max. 0,5 m vastag finomhomokkő-betelepülések vannak. Ezek nem szinttartóak, bennük gyakori a mikroferde-rétegzettség. A réteg a nyíltvízi, sekélytavi környezet megszűnésének és a partvonal közelebbre kerülésének a kezdetét jelezheti.

A középső tagolt homokkőréteg alsó elhatárolása az egymásba fonódó kőzetlencsék miatt gyakran bizonytalan. Az ÉNy-i részen nem különül el élesen a felső homokkőrétegtől. DK felé haladva egyre aleurolitosabb kifejlődésű.

Az ide tartozó homokkőrétegeket többnyire vékony aleurolitbetelepülések, csillám és szenesedett növénymaradvány réteglemezek tagolják. Uralkodóan finomhomokkő építi fel. Világosszürke (az olajos szakaszok sárgásszürkék), rendszeresen csillámos, szenesedett növénymaradványos, sokszor lemezes elválású. Elterjedt a szenesedett növénymaradvány- és csillám zsinórosság. Igen gyakori a mm-es vékonyrétegzettség. A közbelepusztult aleurolitrétegek esetében éles és fokozatos átmenet egyaránt lehetséges. Felső szakaszán a rétegzettség esökken, a szemeseösszetétel durvul. Fokozatos átmenetekkel apróhomokkő-betelepülések jelentkeznek.

A képződmények sekélyvízi, partközeli környezetben halmozódtak fel, ahol az áramlások erőssége ingadozó lehetett, de tendencia jelleggel egyre erősödött. A terület ÉNy-i és középső részein kis területen belül nagy változások figyelhetők meg. Ennek okát abban kell keresnünk, hogy az aleurolitban gazdag területek vizalatti turzásokkal elgátolódtak és áramlás szegény helyzetbe kerültek, ahová csak árvízkor jutott homoküledék.

A közbenső aleurolitréteg az ÉNy-i részen hiányzik, illetve csak lencsék formájában van meg. DK-en, ahol az alsó, lencses kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg vastag, abba olvad bele. Finom és durva aleurolit alkotja, gyakran tartalmaz vékony finomhomokkő-csíkokat, lencsákat. Igen gyakori a szenesedett növénymaradványosság.

Ez a képződmény a sekélytavi, partközeli környezet áramlásszegény periódusaiban halmozódott fel.

A *felső homokkőréteg* DK felé vékonyodik. Tető zónában vastagabb homokkő nyelvként nyúlik DK-i irányba. A mező ÉNy-i részén általában kevésbé tagolt, gyakran rétegzetlen. A mértékadó szemnagyság itt 0,1–0,3 mm. Gyakorik a szenesedett növénymaradványok. Szemcseösszetétele DK felé finomodik, ezzel párhuzamosan a rétegzett szakaszok mennyisége is nő. Az ÉNy-i terület felső homokkőrétege egy DK felé előrenyomuló deltarendszer részeként halmozódott fel. Áramlási csatornakitöltés homokkő, „parti”, partközeli tavi üledékek alkotják. A középső és DK-i területek vastagabb homokkőrétegei turzásokhoz és a tó áramlataihoz kötöttek.

ÉNy-on a felső homokkőrétegre aleurolitból, szenes agyagból és aleurolitból, fás barnakőszénből álló *szénésíkos réteg települ*. Az egyes kőzettípusok között az átmenet általában fokozatos. A szelvényeken látható módon ez az összetétel lehet kéttagú is, egy homokkőlencsével elválasztva.

A *felső lencsés kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg* a szénésíkos rétegre települ és DK felé túlterjed azon. (A DNy-i szárnyon bizonytalan a túlterjedés.) A felső homokkőrétegre viszonyítva finomabb szemcseösszetételű. Finomhomokkő, finom és durva aleurolit alkotja. A réteg a Szeged-1 és Algyő-2 szintek közötti elválasztó agyagmárga felé mutat átmenetet. Az újabb tavi elöntés — part távolodás — kezdetét jelzi.

A homokkőrétegek összesített vastagság-értékeinek ábrázolása

E térkép elkészítésekor az elektromos szelvények és a maganyag összehasonlításakor nyert tapasztalatokra támaszkodtunk. A jó homokkőrétegek vastagságát 10%-al, a közepes homokkőrétegeket 20–30%-al, (a tagoltság függvényében) a gyenge homokkőrétegek vastagságát pedig 40%-al csökkentettük. Megkülönböztettünk még aleurolit-homokkő váltakozást 50%-os vastagság értékkel. Így az egyes fúrásokban talált homokkőrétegek megközelítő vastagságát kaptuk meg (7. ábra)

A térképet több változatban is elkészítettük, végül a 3 m-es izopachok alkalmazása látszott a legcélszerűbbnek. A vastagságkülönbségek alapján kirajzolódnak a homokot szállító és lerakó áramlások leggyakoribb helyei. Felismerhető az a tendencia, hogy DK-i irányban a homokkő vastagsága fokozatosan csökken. Az is kivehető azonban, hogy még ez a tendencia is igen heterogén módon érvényesül. Vastag homokkővel jelzett áramlási csatornák rajzolhatók ki a mező ÉNy-i és középső területein. Ugyanakkor e területek mellett — látszólag átmenet nélkül — aleurolit gazdag területfoltok jelentkeznek. A Tisza vonalában, valamint a DK-i rész néhány fúrásában is homokkővastagodás tapasztalható.

Az ÉNy-i rész vastag homokkőrétegei legegyszerűbben egy delta homlokterének képződményeiként értelmezhetők. A legfelső, rétegzetlen szakasz részben tóparti, partszegélyi homokkő, a mező más részein már tavi áramlásokhoz kötöttek a homokfelhalmozódások. A szenes réteg jelzi a delta előrenyomulásának Algyő-2 szintbeli maximumát. A felső, lencsés kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg viszont már a Szeged-1 szintbe átvezető újabb tavi elöntést vezeti be.

A homokkő kis területen észlelhető nagy vastagságváltozásainak oka tehát ebben a felhalmozódási környezetben keresendő.

Szemcseösszetételi vizsgálatok

Az Algyő-2 szintből több mint 1000 db szemcseösszetételi vizsgálat készült. Sajnos az adatok eloszlása meglehetősen egyenetlen. Ezt a magvétel esetlegesége, és a maganyag hiányos volta okozza.

Az egyes fúrásokon belüli függőleges irányú változásokra jó példa az Algyő-194. és 198. sz. fúrásokban tapasztalt és az 1. ábrán látható szemcseösszetétel.

Megvizsgáltuk a szemcseösszetételi statisztikus értékek eloszlását, összefüggéseit. Itt csupán az osztályozottság-értékek eloszlását mutatjuk be. A vizsgált minták 1,5%-a mérsékelten jól osztályozott, 36,0%-a mérsékelten osztályozott, 17,3%-a gyengén osztályozott, 0,7%-a igen gyengén osztályozott, 0,1%-a rendkívül gyengén osztályozott. A vizsgált minták 44,4%-ának osztályozottsága a finom frakciók túlsúlya miatt kiszámíthatatlannak bizonyult, az utóbbiak szinte kivétel nélkül a rendkívül gyengén osztályozott kategóriába kerülnének.

Az osztályozottsági értékek függőleges megoszlásának megítélése céljából a szintet mechanikusan harmadoltuk, és az egyes harmadokhoz tartozó értékekből számoltunk átlagokat. Ebből adódott, hogy az Algyő-2 üledékritmus alsó harmadába tartozó 47 db minta átlagos osztályozottsági értéke 1,56. A középső harmadba tartozó 246 db minta átlagos osztályozottsága 1,38 és a felső harmad 279 db vizsgált anyagának átlagos osztályozottsága 1,21. Az osztályozottság értéke tehát fölfelé javuló tendenciát mutat, az ülepítő közeg energia ingadozásai „kiegyenlítődnék”.

Mindebből — összekapcsolva azzal a ténnyel, hogy fölfelé a szemcseösszetétel durvul — egy állandóan, de kismértékben erősödő energiájú és áramlástanilag egyre kiegyensúlyozottabbá váló üledékképződési környezetre kell következtetni. Ismerve az értékek függőleges heterogenitását, a „kiegyensúlyozottság” csak relatív értelemben igaz. A vízszintes heterogenitás miatt az ÉNY-i és középső területek osztályozottsági értéke a felső harmad „jó” osztályozottsága felé tolódik el, ezzel szemben a Tisza vonalától DK-re a szint felső harmadában is az osztályozatlanabb üledékek jellemzőek.

Az Algyő-2 szint faunatartalma

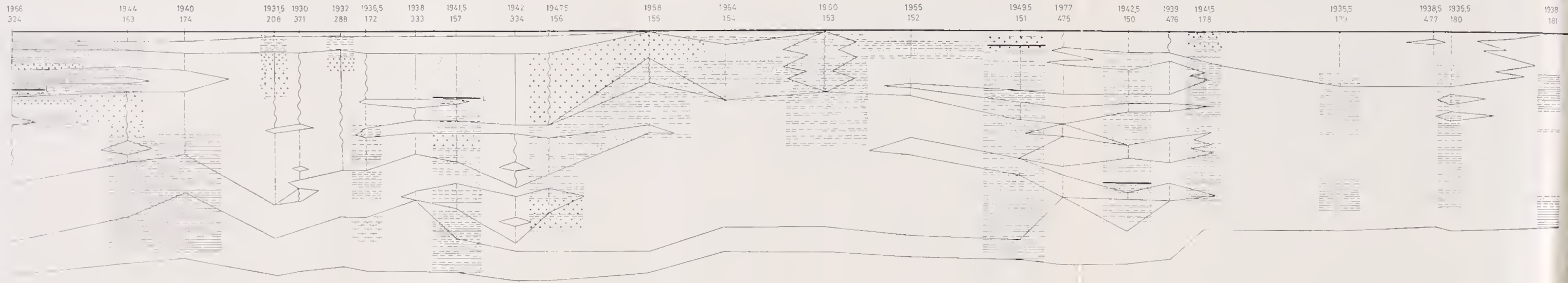
A táblázat az Algyő-2 szint vertikális harmadolásával készült. Az alsó harmad (A) az Algyő-1 és Algyő-2 szintek közötti elválasztó agyagmárga és az alsó, lencses kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg. A középső harmad (B) tartalmazza az alsó, lencses kifejlődésű homokkő-aleurolitréteget ott, ahol az kivasztagszik, a középső tagolt homokkő, valamint a közbenső aleurolitréteget. A felső harmadba (C) a felső homokkőréteg, a szénescsikos réteg és a közbenső aleurolitréteg egy része tartozik. A felső, lencses kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg (D) faunája is szerepel a táblázaton. A heterogenitás miatt az A, B, C, D réteg szerinti azonosítás csak megközelíti a valóságot.

A darabszám a magrészek számát jelöli, amelyben a fajt megtalálták. A tényleges darabszámnál — főként az uralkodó fajok esetében — ez a szám jóval kisebb. A meghatározások az OGIL (SZÉLES M.) és az NKFŰ laboratóriumai-ban készültek (MUCSI M., MAGYAR L.).

Az egyes fajok horizontális eloszlását megvizsgálva kitűnt, hogy az ÉNY-i rész fás barnakőszénrel és szenes agyagrétegekkel jellemzett szakasza (C) a szint többi részétől eltérő faunát tartalmaz: *Psilunio* sp., *Pisidium* sp., *Dreissena serbica* BRUS., *Anodonta* sp., *Hydrobia syrmica* NEUM., *Hyriopsis* sp., *Planorbis* sp., *Bithynia* sp., *Tacheocampylaea doderleini* BRUS., *Limnocardium* sp., *Limnocardium vutskitsi* BRUS., *Limnocardium ochetophorum* BRUS., *Viviparus sadleri* PARTSCH., *Viviparus* sp.

ÉNy

DK

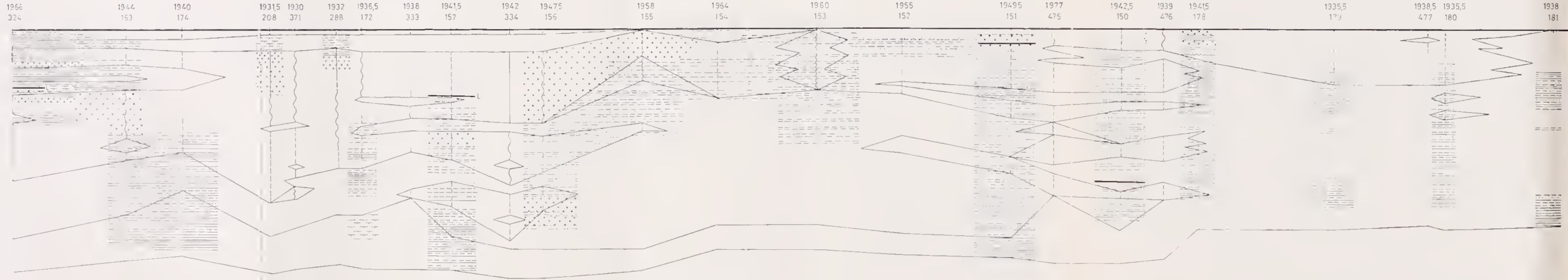


6. ábra. ÉNy-DK-i irányú szelvény. Jelmagyarázatot lásd az 1. ábránál

Fig. 6. NW-SE profile. For the legend, see Fig. 1.

ÉNy

DK



6. ábra. ÉNy—DK-i irányú szelvény. Jelmagyarázatot lásd az 1. ábránál
 Fig. 6. NW—SE profile. For the legend, see Fig. 1.

Faj	D	C	B	A	db
<i>Anodonta</i> sp.	—	1	—	1	2
<i>Unio</i> cf. <i>atarus</i> PARTSCH.	—	—	—	1	1
<i>Unio</i> sp.	—	—	—	1	1
<i>Psilunio</i> sp.	—	3	—	—	3
<i>Hyriopsis</i> sp.	—	2	—	—	2
<i>Pisidium</i> sp.	—	1	—	—	1
<i>Limnocardium abichi</i> (RH) var.	4	19	11	97	131
<i>Limnocardium lenzi</i> (RH)	—	—	1	2	3
<i>Limnocardium lenzi aspercostatum</i> GORJ.—KRAMB.	—	—	—	16	16
<i>Limnocardium steindachneri</i> (BRUS)	—	—	1	17	18
<i>Limnocardium ochtophorum</i> (BRUS)	2	2	—	21	25
<i>Limnocardium vutskitsi</i> (BRUS)	—	2	—	2	4
<i>Limnocardium hungaricum</i> (MH)	—	—	1	1	2
<i>Limnocardium zagabiense</i> (BRUS)	—	—	—	1	1
<i>Limnocardium decorum</i> (FUCHS)	—	—	—	1	1
<i>Limnocardium incertum</i> (DESH)	—	—	—	1	1
<i>Limnocardium subcarinatum</i> (DESH)	—	—	—	1	1
<i>Limnocardium apertum</i> (MÜNST)	—	—	—	1	1
<i>Limnocardium</i> sp.	4	14	14	79	111
<i>Dreissena serbica</i> (BRUS)	—	2	—	2	4
<i>Dreissena</i> sp.	—	—	—	1	1
<i>Congeria banatica</i> RH.	—	—	—	1	1
<i>Congeria czjzeki</i> MH.	—	1	—	—	1
<i>Congeria partschi-muorti</i> BARN. et STR.	—	—	—	2	2
<i>Congeria</i> sp.	—	1	—	10	11
<i>Hydrobia sarmatica</i> NEUM.	—	1	—	—	1
<i>Hydrobia</i> sp.	—	—	—	1	1
<i>Bitynia</i> sp.	—	2	—	—	2
<i>Tacheocampylaea dolerlei</i> (BRUS)	—	1	—	—	1
<i>Lymnaea</i> sp.	—	—	—	3	3
<i>Viviparus sadleri</i> (PARTSCH)	1	1	1	3	6
<i>Viviparus</i> sp.	1	4	3	9	17
<i>Planorbis</i> sp.	—	2	—	2	4
<i>Anisus</i> sp.	—	—	—	1	1
<i>Valenciennesia reussi</i> NEUM.	—	—	—	17	17
<i>Valenciennesia</i> sp.	—	—	—	7	7
Insecta kitenmaradvány	—	1	—	—	1

A „C” összlet fauna-tartalma a szint más területein a *Limnocardium abichi* R. H. var. több mint 90%-os jelenlétével jellemezhető. A szenes réteg felett levő felső, lencsés kifejlődésű homokkő-aleurolitréteg (D) szintén *Limnocardium abichi* R. H. var. tartalmú. Ez egyik bizonyítéka a szint felhalmozódása közben végbement ősföldrajzi környezetváltozásnak. Az édesvízi és csökkent sósvízi fajok egy időben egymás mellett kellett, hogy éljenek, ugyanakkor időben egymást váltva találtuk őket az ÉNY-i területén.

A faunaegyüttes partközeli, hullámozástól, áramlástól változó mértékben mozgatót sekélyvízű környezetre utal. A szenes réteg ősmaradványai jelzik, hogy a szublitóralis környezet uralkodó volta mellett a feltöltődés következtében időszakos és térben is elkülönülő mocsári környezet valószínűsíthető.

Az agyagmárga és finom aleurolitrétegekben a *Limnocardium abichi* R. H. var. a leggyakoribb faj, amelynek környezetigényét nem ismerjük, a fajnak recens megfelelője nincs. A varietast SZÉLES M. írta le Algyőről. Valószínűnek tartjuk, hogy a *Limnocardium abichi* R. H. törzsfaj méretváltozását éppen azok a környezeti hatások eredményezték, amelyeket feltételezünk.

Közetszerkezeti jegyek

Az üledékek fácies vizsgálata során — genetikai jelentősége miatt — egyre több figyelmet fordítanak a rétegzettség minőségének megállapítására. Ennek az az oka, hogy a nyersanyag kutatási gyakorlat a földtani eseménytörténet mind pontosabb rekonstruálását igényli. Adatokat kell szereznünk az üledék-

gyűjtők és szárazföldek határaitól, az éghajlat változásairól, az üledékgyűjtő vízének fizikai, kémiai és biológiai adottságairól, mélységéről, határainak kőzettani, morfológiai jellegéről, az üledékgyűjtőn belül az üledékszállítás módjáról, erejéről és irányáról. Ennek a követelménynek a hazai pannon viszonylatában ma még csak nagyvonalakban tudunk eleget tenni.

Belső szerkezetek

A rétegzettség módjából az ülepítő közeg mozgásállapotára következtethetünk. A nyugodtvízi üledékekre a horizontális réteglemezek jellemzőek, amelyek egymással és a felhalmozódási formát határoló réteglapokkal párhuzamosak. Az áramló vízi üledékek ferdén rétegzettek.

Igen gyakori az Algyó-2 szintben, de különösen annak középső és alsó szakaszaiban a horizontális párhuzamos rétegzettség. Elsősorban finom homokkőhöz és durva aleurolithoz kötötten jelentkezik. A DK-i területeken a szint teljes terjedelmében elterjedt rétegződési mód. A moesári, szenes rétegekre is jellemző. A horizontális párhuzamos rétegződés sorozatait gyakran szakítják meg durvább, vagy azonos szemnagyságú ferdén rétegzett szakaszok, amelyek a vonszoló áramok képződményei (I/3. tábla).

Nagyon elterjedt a durva aleurolit, finomhomokkő és apróhomokkőrétegek egy részénél a szenesedett növénymaradvány és csillám zsinórosság (II/3., 4; VI/1. V/1., 2., 3. tábla). Lehet vízszintes, párhuzamos, hullámos, lencés, de mindenképpen az energiaszint hirtelen leesőkkésére, tehát ütemes felhalmozódásra utal.

A hullámos rétegzés a mederfenékkal érintkező hullámmozgás oszcillációjának az eredménye. Elsősorban ártereken, tavak, tengerek parti övezeteiben gyakori. Az Algyó-2 szintben pl. a 205., 407., 408. sz. fúrásokból írtuk le.

Az összetett rétegzést két, vagy több rétegződési típus együttes fellépése jellemzi. A horizontális és a ferde rétegzésű réteglemezsorozatok váltakozása, amely a szintben igen gyakori, a ferde rétegzést okozó áramlások szakaszos leesőkkésére vezethető vissza.

A flázeres rétegzés úgy keletkezik, hogy az iszap a homokhullámok közötti hullámvölgyekbe települ be. Összetett hullámos rétegzésnél az iszap a homokhullámok hegyeit, völgyeit egyaránt befedi (207., 194. sz. fúrás).

A lencés rétegzésnél a homokhullámok egymástól többé-kevésbé független lencéket, lencesorozatokat alkotnak (399., 403., 405. stb. sz. fúrások).

A kavargó szerkezetek kialakulása valószínűleg a part közelségére, de mindenképpen a viszonylag gyors leülepedésre és az áramló víz, illetve zagy turbulenciájára utal (408. sz. fúrás. I/4., 5. tábla).

Külső szerkezetek:

Igen gyakoriak a bioglifák: iszaplakó és iszapfaló szervezetek 1—10 mm-es járatai, lakóseívei, amelyek az elsődleges üledékszerkezetet megzavarják (194. sz. fúrás III/3; X/1. tábla).

Lombos falevél lenyomatot (I/1. tábla) találtunk a 237., 408., 202., 351., 183., 200., 205. és 297. sz. fúrásban. Fennmaradásukhoz elsősorban sekélyvízi és moesári, áramlásmentes körülmények közt van lehetőség.

Gyakoriak a finom szemeseösszetételű (finom aleurolit, finomhomokkő) anyagban levő, max. 1,5 em átmérőjű kvarekavicsok (230., 48., 20., 351., 159.,

28. sz. fúrás. I/3, 5. tábla). A deltát alkotó folyó gyors áradásaihoz kötjük beke-
rülésüket.

Prithintést figyeltünk meg a 417. sz. fúrás agyagmárgájában. Laguna kör-
nyezetben jöhetett létre, redukciós viszonyokat jelez.

Humuszosság — egykori talajzónára utaló jegyek kerültek elő a 275., 405.,
325., 176., 285., 194. sz. fúrásokból.

Deformációs szerkezetek

Igen gyakoriak. Terhelési zsebek az iszapos fenékre települt homokrétegek
alsó réteglapján alakulnak ki, differenciált terhelés következtében (VIII/3;
IX/1., 2. tábla). Általában a felfelé nyomuló iszap lángszerkezeteivel társulnak
(205., 194., 198. stb. sz. fúrás). A homokinjekeiök az üledékterhelés hatására
a leülepedett anyagban bekövetkezett folyósodás következményei (194., 198.
sz. fúrás).

Rétegen belüli folyósodás eredménye a konvolúció (I/4, 5. tábla). Az üledék-
folyás, suvadás jelensége is gyakori a szintben (263., 203., 177. sz. fúrás).

Agyagmárga „kavicsot” találunk apróhomokkő-rétegben a 403. sz. fúrásban.
Finomhomokkő és durva aleurolitesikok szeszélyes egymásba gyűrődése figyel-
hető meg pl. a 408., 194. sz. fúrásban stb. (III/2. tábla).

Atektonikusan repedezett márga-mészmárga (III/6. tábla). fordul elő a 400.,
197. sz. fúrásban. A repedések a rétegen belül elhálnak, kalcitkristályokkal
kitöltöttek (13., 16., 43. sz. fúrás).

Függőleges helyzetű gyökérmaradvány pl. a 198. sz. fúrásból került elő
(III/4. tábla). Helybenéltnek tekintjük.

Mészkonkréciókat figyeltünk meg pl. a 47. sz. fúrásban.

Összefoglalás

POTTER (1967) szavai szerint: „Akkor, amikor napjainkban háromszáz millió
dollárt költenek részeeskegyorsítókra a fizikában és óriási összegeket az úrkuta-
tásra, miért ne várnánk el a geológusok koordinált erőfeszítését a homokkő-
testekre vonatkozó alapvető adatok felkutatásában?”

A mozgatóerő természetesen a gazdasági szükséglet. A homokkő-testek mor-
fológiájának ismerete sok feladat megoldásának gyakorlati eszköze; ez ha jól
ismert, rendszerint az uralkodó szállító közeg azonosítását is lehetővé teszi.
Figyelembe kell venni az uralkodó méreteket is. Az üledékek tanulmányozásá-
nál a homokkő-testek keresztmetszete általában igen jó tájékoztatást ad szá-
munkra (szelvények, térképek).

Az ősföldrajzi elképzeléseknél az üledékképződési egyidejűség és a felhal-
mozódási környezetek térbeli elterjedésének meghatározásakor igen nagy nehéz-
ségek adódnak. A helyes következtetések elvi alapja a litofáciések egyidejűsége-
nék a megállapítása.

1. Az Algyő-2 üledékképződésnek egy sor jellegzetessége van, amelyek delta
üledékképződést és kapcsolódó környezeti jelenlétét bizonyítják a felsőpannó-
niai összlet alján. A szelvényekkel és térképekkel szemléltetett paleogeomorfo-
lógiai kép a környezetek szeszélyes, de mégis összhangban levő sorozatára utal.
A kőzetek szöveti és szerkezeti sajátosságai szintén jellemzőek a delta üledék-
képződésre és kapcsolódó környezeteire.

Kvarckavicsok jelenléte a finomszemcsés üledékekben nagyon ellentétes energia állapotokra, árvizekre utal. A függőleges gyökérmaradványok, a humuszosság, a lombos falevellenyomatok, a szenesedett növénymaradványosság, a szenes rétegek területi elterjedése, az egyes rétegződési formák, a heterogenitás területi és függőleges változása, a szemcseösszetétel fölfelé durvuló tendenciája az ÉNY-ről DK felé aleurolitosodó felépítés, a faunaelemek térbeli eloszlása DK-Alföld más területeinek felsőpannóniai üledékeihez hasonlóan a fluvio-lakusztris rendszer meglétére utal.

A legelső felsőpannóniai telepek térbeli helyzete Algyón fokozatosan előrenyomuló üledékképződésre utal. A Maros-7 szint csupán a mező ÉNY-i szárnyának kis területén rögzíthető, majd kiékelődik az „alsó-felsőpannóniai határra”. A Maros 6, —5, —4, —3, —2, —1 és Algyó-1 szintek után következik itt az Algyó-2 szint. DK felé haladva mind újabb és újabb szintek ékelődnek ki, míg végül az Algyó-2 szint is kiékelődik.

„A jelenlegi üledékgyűjtő medencék feltöltődési folyamatának leggyorsabb és leglátványosabb módja a delta üledékképződés. Miért tulajdonítunk akkor ennek elenyésző szerepet a múltban?” (SHEPARD 1964). A delta homlokrétegeinek lejtőszöge 1° alatt van. A diszkordancia, amit a delta lerakódások okoznak egészen esekély, legtöbb esetben szinte felismerhetetlen. A delta frontokra a réteglemezesség (aleurolit és homok váltakozása), a szokatlanul sok csillám, szenesedett növénymaradvány jellemző. BOTVINKINA (1964) szerint a delták víz alatti részein az osztályozottság rendszerint közepes. Kavicsok gyakoriak. A fölfelé durvuló szemeseösszetétel a lerakódási maximum helyének előrenyomulása következtében alakul ki. „A delta-komplexumok kialakulásáért a folyótorkolatok helyváltoztatásai voltak felelősek. A delta lerakódás környezeti genetikailag kapcsolódnak, mind horizontálisan, mind vertikálisan” (WEIMERL 1971). A delta mérete, alakja és kőzettömege az üledékgyűjtőbeli és folyóvízi folyamatok kölcsönhatásától függ. A deltaképződés rendkívül sokváltozós folyamat, amely az ősi delták felismerésének legtöbb nehézségét okozza.

2. A látszólagos ellentmondás, hogy „mindenütt delta volt egyidejűleg a felsőpannóniai összlet alján”, abból adódik, hogy az alsó- és felsőpannóniai üledékek egymástól való elhatárolását kőzetfácies változásokra alapozták, és ezt a határt időhatárnak tekintik. Feltehető azonban, hogy az Alföldet egységes üledékgyűjtőként fogva fel, már az alsópannóniai rétegsor leülepedésével egyidejűleg megindult a medenceperemek felől a medence feltöltődésével párhuzamosan a felsőpannóniai felhalmozódási környezetek térhódítása. Az egymás feletti ritmusok fő oka a delta felhalmozódás sajátosságain túl a medencefenék szakaszosan lejátszódó epirogén süllyedése. E két fontos tényezőtől kívül természetesen egyéb befolyásoló okokat is említhetünk. Ilyen pl. a lehordási terület nagysága, a folyók munkavégző képessége, az üledékgyűjtőn belüli áthalmozó — elegyengető tényezők rendszere, ismétlődő éghajlatváltozások stb.

Véleményünk szerint az előrenyomuló felsőpannóniai típusú környezet időben elhúzódva váltotta fel a DK-Alföldön is az egységes alsópannóniai beltavat, a fáciesek eltolódásának — helyettesítésének törvénye szerint. Tehát sem a kőzettani, sem az őslénytani határ nem tekinthető időazonosnak nagy terület-egységre vonatkoztatva.

Végeredményben tehát a medenceperemek felől előrenyomuló felsőpannóniai deltarendszer hozta létre az algyói felsőpannóniai tároló homokkőrétegeket. Az akkori — feltételezésünk szerint tendencia jelleggel ÉNY—DK-i irány-

ban enyhén lejtő — környezet később az egyenlőtlen üledéktömörödés révén vált boltozattá, amely egyben eltorzította az üledéktestek felhalmozódáskori morfológiáját, meghagyta azonban azok jellegzetes üledékföldtani heterogenitását.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

1. Algyő-408. 3/2. Lombos falevéllyenomatok durva aleurolitban
Casts of deciduous leaves in coarse-grained siltstone
2. Algyő-230. 1/11. 1958, 45 m-ből kvarckavics beágyazódás finom aleurolitban, \emptyset 1,5 cm.
Quartz pebble enclosed in fine-grained siltstone from 1958.45 m, \emptyset 1.5 cm
3. Algyő-351. 3/8. 2015,15 m-ből. Kavargó szerkezet, finom és durva aleurolit, apró-homokkő
Turbulent structure, fine- and coarse-grained siltstone, fine-grained sandstone
4. Algyő-351. 3/8. 2015,15 m-ből. Kavargó szerkezet kvarckavicsal
Turbulent structure with quartz pebble
5. Algyő-194. 1949,11—1947,17 m. Egymásba gyűrődött határfelület, szenesedett növénymaradvány és csillám zsinóros finomhomokkő és durva aleurolit között
Compressed boundary surface between coalified plant remnants and fine- to coarse-grained siltstones with mica streaks
6. Algyő-171. 1969,40—1969,50 m. Finomhomokkő, finom és durva aleurolit anyagu rétegek, réteglemezek váltakozása. Gyakori a szenesedett növénymaradvány
Alternation of fine-grained sandstone, fine- to coarse-grained siltstone laminae, etc. Coalified plant remains are frequent

II. tábla — Plate II.

1. Algyő-198. 1937,7 m-ből. Finomhomokkő. Függőleges helyzetű szenesedett gyökérmaradványt tartalmaz, mikrorétegzett. Horizontális párhuzamos réteglemezek, laposhullámos réteglemez-kötegek keresztarétegződést alkotnak. A felső szakasz szemeseősz-szetétele durvább, a rétegződés itt elmosódó
Fine-grained sandstone, micro-laminated, with a coalified root remnant of vertical position. Parallel, horizontal laminae and bundles of flat to undulated laminae form a kind of cross lamination. The upper part shows coarser grain composition, the lamination here being less distinct
2. Algyő-194. 1939,75—1939,80 m. Mikrokeresztarétegzett és közel vízszintesen vékonyrétegzett réteglemez sorozatok váltakozása finomhomokkőben
Alternation of micro-laminated and subparallel, finely laminated sedimentary structures in fine-grained sandstones
3. Algyő-194. 1937,5 m-ből. Rétegzetlen apróhomokkő
Nonstratified, small-grained sandstone
4. Algyő-198. 1945,30—1945,45 m. Alul néhány kiékelődő finomhomokkő réteglemezt tartalmazó finom aleurolit, fölötte vékony durva aleurolit települ. A durva aleurolit tetején ferde réteghatár mentén szenesedett növénymaradvány feldúsulás van. A magdarab felső szakasza finomhomokkő és durva aleurolit. Az alsó részen közel vízszintes, párhuzamos réteglemezpáros a rétegződés. Gyakori a szenesedett növénymaradvány feldúsulás a réteglemez párok elválási felületein
At the base, fine-grained siltstone with a few fine-grained sandstone laminae pinching out; above them there is a thin layer of coarse-grained siltstone. At the top of this siltstone, along an oblique contact line there is an enrichment of coalified plant remnants. The upper part of the core consists of fine-grained sandstone and coarse-grained siltstone. In the lower part the stratification is represented by subhorizontal, parallel pairs of laminae. The enrichment of coalified plant remains on the partition planes of lamina pairs is quite frequent

III. tábla — Plate III

1. Algyő-194. 1949,37—1949,50 m. Szenesedett növénymaradvány zsinórokkal közel vízszintesen és laposhullámosan rétegzett apróhomokkő. Az alsó részen a szenesedett növénymaradvány anyagú réteglemezek kiékelődőek
Small-grained sandstone with coalified plant remnants enriched along horizontal and

flat-to-undulated bedding surfaces. In the lower part, laminae consisting of coalified plant remnants are pinching out

2. Algyő-409. 1953,30 m-ből. Kalcit kristály repedéskitöltés márga — mészmárga lencséiben. A repedés magon belül megszűnik

Calcite crystals filling a crack in the marl to calcareous marl lens. The crack ends still within the core

3. Algyő-198. 1940,07 m-ből. Finomhomokkő és durva aleurolit. A finomhomokkő alsó szakasza vízszintesen mikrorétegzett. Feljebb ferde réteglemez sorozatok keresztarétegzettséget hoznak létre. A durva aleurolitban bioglifák, terhelési jegyek vannak

Fine-grained sandstone and coarse-grained siltstone. The lower part of the fine-grained sandstone is horizontally microlaminated. Higher up sequences of oblique laminae produce cross lamination. In the coarse-grained siltstone there are ichnofossils and sole marks or load casts

4. Algyő-194. 1950,01—1950,18 m. Közel vízszintesen és laposhullámosan szenesedett növénymaradvány és csillám zsinórokkal rétegzett finomhomokkő, a réteglemezek egy része kiékelődő. Alján 2 cm vastag apróhomokkő betelepülés van

Fine-grained sandstone with coalified plant remnants and streaks of mica enriched along subhorizontal and flat-to-undulated bedding plains, some of the laminae are pinching out. At the base there is a layer of 2 cm thickness consisting of small-grained sandstone

5. Algyő-194. 1949,17—1949,20 m. Szenesedett növénymaradvány zsinóros finomhomokkő szöveti képe, egy szenesedett növénymaradvány zsinór átmetszete. 95×

Texture pattern of fine-grained sandstone with streaks of coalified plant remnants cross-section of a coalified plant remnant. 95×

IV. tábla — Plate IV.

1. Algyő-194. 1949,17—1949,20 m. Szenesedett növénymaradvány zsinórokkal közel párhuzamosan rétegzett finomhomokkő. 6×

Fine-grained sandstone stratified almost parallel to the streaks of coalified plant remnants. 6×

2. Algyő-194. 1949,17—1949,20 m. Szenesedett növénymaradvány zsinóros finomhomokkő, a növénymaradvány zsinórok szeszélyesen gyűrt elrendezésűek. 6×

Fine-grained sandstone with streaks of coalified plant remnants affected by irregular folding. 6×

3. Algyő-194. 1952,25—1952,30 m. Iszaplakó szervezet lakójárat kitöltése finom aleurolitban. Finomhomokkő és finom aleurolit szeszélyesen változó vastagságú réteglemezei, kiékelődő réteglemez sorozatai váltakoznak 6×

Burrow-fill of a burrowing organism in fine-grained siltstone. Laminae of irregularly varying thickness of fine-grained sandstone and siltstone alternate with sequences of laminae pinching out. 6×

V. tábla — Plate V.

1. Algyő-194. 1952,25—1952,30 m. Finom aleurolit—finomhomokkő réteghatár, a finom aleurolitban terhelési szerkezet 22×

Boundary between fine-grained siltstone and sandstone with a load cast in the fine siltstone. 22×

2. Algyő-194. 1952,25—1952,30 m. Finomhomokkő és finom aleurolit réteghatár, a finom aleurolitban finomhomokkőlencséivel, terhelési szerkezet 6×

Boundary between fine-grained sandstone and fine-grained siltstone with a fine sandstone lens in the fine siltstone, load cast. 6×

3. Algyő-194. 1952,25—1952,30 m. Ua. mint 2. 22×

The same as 2. 22×

VI. tábla — Plate VI.

1. Algyő-194. 1949,17—1949,20 m. Erősen aleurolitos finomhomokkőben gyűrt, szenesedett növénymaradvány zsinór részlete 22×

Detail of a coalified plant remnant affected by compression in heavily silty fine-grained sandstone. 22×

2. Algyő-194. 1950,01—1950,18 m. Szenesedett növénymaradvány zsinórokkal rétegzett finomhomokkő. A rétegződés skkjában kiékelődő finomhomokkőlencse 22×

Fine-grained sandstone with coalified plant remnants enriched along the bedding planes. A fine-grained sandstone lens pinching out in the bedding plane, 22×

3. Algyő-194. 1950,01—1950,18 m. Kiékelődő szenesedett növénymaradvány lencse finom homokkőben. 22×

Coalified plant remnants forming a lens pinching out in fine-grained sandstone. 22×

VII. tábla — Plate VII.

- 1—2. Algyő-194. 1941,25—1941,44 m. Apróhomokkő szöveti képe 95×. N +
Texture pattern of small-grained sandstone. 95×. N +
3. Algyő-194. 1949,17—1949,20 m. Gyúrt szenesedett növénymaradvány zsinór finom-
homokkőben. A legkisebb gyűrődés nyerge 22×
Streak of folded or compressed plant remnants in fine-grained sandstone. Saddle of the
smallest fold. 22×

VIII. tábla — Plate VIII.

- 1—2. Algyő-194. 1950,01—1950,18 m. Erősen aleurolitos finomhomokkő, a rétegződés
síkjában elrendeződött szenesedett növénymaradványok 22×
Heavily silty, fine-grained sandstone and coalified plant remnants disposed in the bed-
ding plane. 22×
3. Algyő-194. 1952,25—1952,30 m. Apróhomokkő szöveti képe 6×
Texture pattern of small-grained sandstone 6×

IX. tábla — Plate IX.

1. Algyő-240. 1946,79—1946,87 m. Kemény, karbonátos kötőanyagú finomhomokkő
(CaCO₃: 52,2%) szöveti képe 22×
Hard fine-grained sandstone of carbonate cement (CaCO₃: 52.2%). 22×
2. Algyő-240. 1946,79—1946,87 m. Ua. mint 1. 22×. N +
The same as 1. 22×. N +
3. Algyő-198. 1/1. Aleurolitos agyagmárga szöveti képe 22×
Texture pattern of silty clay-marl. 22×
4. Algyő-194. 1952,25—1952,30 m. Finom aleurolit szöveti képe 6×
Texture pattern of fine siltstone. 6×

Irodalom — References

- ALLEN, J. R. L. (1965): A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments. *Sedimentology* 5. pp. 89—191.
BALOGH K. (1971): Kőzetszerkezet és üledékképzés. Az üledékes petrológia újabb eredményei. Budapest pp. 1—57.
BARTHA F. (1971): A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. Budapest pp. 9—172.
BARTHA F. (1975): A magyarországi pannon képződmények horizontális és vertikális összefüggésével és problematikájával. *Földt. Közl.* 105. pp. 399—418.
BÉRCZI I. (1976): A szemcseelozás vizsgálatok statisztikus kiértékelése. Az üledékes petrológia újabb eredményei. Budapest pp. 59—121.
BOTVINKINA, L. N. (1959): Morfológieszkaja klasszifikacija szoliszozsotzyi oszadocsnüch porod. *Izvesztyija Akademii Nauk. Sz.Sz.R. Szerija Geológieszkaja. XXIV.* 6.
BOTVINKINA, L. N.—YABLOKOV, V. S. (1964): Specific features of deltaic deposits in coalbearing and cupriferous formations. *Developments in Sedimentology. Vol. 1. Deltaic and shallow marine deposits.* Amsterdam, London, New York. pp. 39—47.
BUSCH, D. A. (1971): Genetic units in delta prospecting. *AAPG. Bull.* 55. 8. pp. 1137—1154.
DANK V.—BÁN Á. (1966): Az algyői kőolaj- és földgázelfordulás földtani viszonyai és termeltetésének elvei. *Földt. Kut.* 7. pp. 1—25.
DANK, V.—DÓCZI, A.—MUCSI, M. (1967): Über die Pliozänen und Pleistozänen Sedimentbildungs. Verhältnisse der Grossen Tiefenbecken. *Acta Geogr. tom. VIII.* pp. 55—57.
DANK V.—BODZAY I. (1970): A magyarországi potenciális szénhidrogén készletek fejlődéstörténeti háttere. *OKGT. Kiadvány* pp. 1—24.
ELLIOTT, T. (1974): Interdistributary bay sequences and their genesis. *Sedimentology* 21. pp. 611—622.
GAJDOS I.—PAP S. (1977): Törésszerű formalkulási lehetőségei az alföldi pliocén üledékekben. *Földt. Közl.* 107. pp. 437—456.
GLENN, S.—VISHER—SANDRO SAITTA B and RODERICK S PHARES (1971): Pennsylvanian delta patterns and petroleum occurrence in Eastern Oklahoma. *AAPG. Bull.* 55. 8. pp. 1206—1229.
HORUSZKY F. (1955): Geokronológiánk mai problémái. *Földt. Közl.* 85. pp. 106—121.
JÁMBOR Á. (1973): Az agyagos kőzetek fáciesinek meghatározása. *Földt. Közl.* 103. pp. 355—363.
JASKÓ S. (1966): A pliocén lignitek települése és kutatási lehetőségei. *Bányászati Lapok* 99. 5. pp. 315—325.
KÖRÖSSY L. (1963): Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. *Földt. Közl.* 93. pp. 153—172.
MAGYAR L.—RÉVÉSZ I. (1976): Data on the classification of pannonian Sediments of the Algyő area. *Acta Mineralogica Petrographica. Szeged. XXII/2.* pp. 267—283.
MIHÁLTZ, I. (1955): Erosionszyklen-Anhäufungszyklen. *Acta Miner. Petr.* VII. pp. 51—62.
MUCSI M.—MAGYAR L.—TANÁCS J.—RÉVÉSZ I. (1968): Algyői pannóniai magok szemcseösszetéti, üledékritmus és fácies vizsgálata. Szeged, Pályamunka. pp. 1—24.
MUCSI M. (1973): A Dél-Alföld földtani fejlődéstörténete a neogénben. *Földt. Közl.* 103. pp. 311—318.
MUCSI, M.—RÉVÉSZ, I. (1975): Neogene evolution of the southeastern part of the Great Hungarian Plain on the basis of sedimentological investigations. *Acta Mineralogica Petrographica. Szeged. XXII/1.* pp. 29—49.
MAURICE, A. GARRIGY. (1971): Deltaic Sedimentation in Athabasca Tar sands. *AAPG. Bull.* 55. 8. pp. 1155—1169.
SPOJLARIK NENALD. (1974): Subsurface geological investigation of a Pleistocene braided stream in the northern coastal plain, Delaware. USA. *Sedimentology* 21. pp. 451—461.
PETTJOHN—POTTER—SIEVER (1972): Sand and sandstone. Springer verlag, Berlin, Heidelberg, New York p. 439—480.
POTTER. P. E. (1967): Sand bodies and sedimentary environments, a review. *AAPG. Bull.* 51. 3. pp. 337—365. Tulsa

- REINECK, H. E.—SINGH, I. B. (1973): Depositional sedimentary environments. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
- SHEPARD, F. P. (1964): Criteria in modern sediments useful in recognising ancient sedimentary environments. *Developments in Sedimentology*. Vol. 1. Deltaic and shallow marine deposits. Amsterdam, London, New York. pp. 1—23.
- SZÉLES M. (1971): A Nagyalföld medencebeli pannon képződményei. A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. pp. 253—344.
- SZÓNOKY M. (1975): Medenceperemi és medencebelseji felsőpannoniai rétegsorok összehasonlító vizsgálata. Szeged. Doktori értekezés
- WEIMERL R. J. (1971): Deltas and petroleum: Foreword. AAPG. Bull. 55. 8. pp. 1135—1136.
- WEIGHT, L. D.—COLEMAN, J. M. (1973): Variations in morphology of major river deltas as functions of ocean wave and river discharge regimes. AAPG. Bull. 57. 2. pp. 370—398.
- VÖLGYI L.—BALLA K.—SUBA S.—CSALAGOVITS I. (1970): Magyarország szénhidrogéntelegei; Algyó. OKGT Kiadvány OKGT NKFÜ Szegedi Üzemegységének Könyvtári dokumentációi
- JATE, TTK, Földtani és Ősleánytani, valamint Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék jelentései 1967—1977

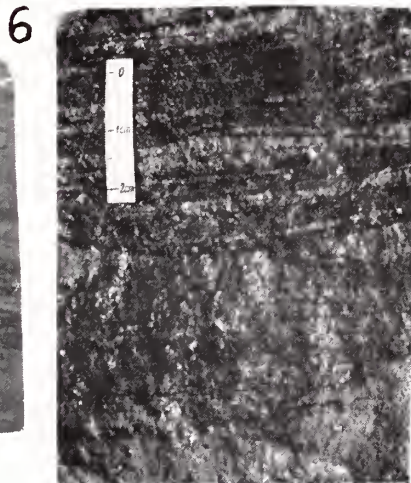
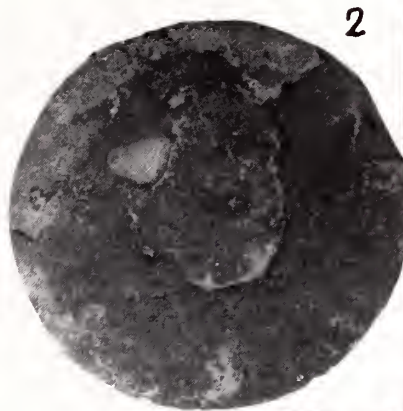
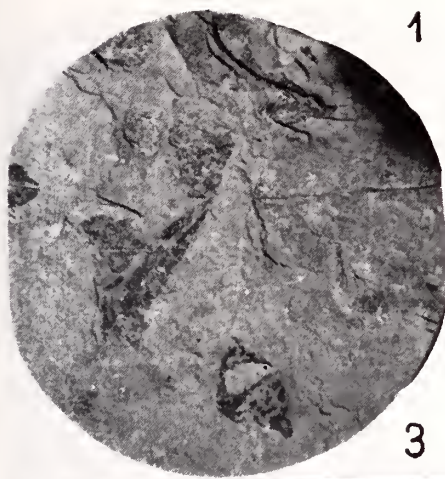
Hydrocarbon deposit Algyó-2: geological structure sedimentological heterogeneity and palaeogeographic features

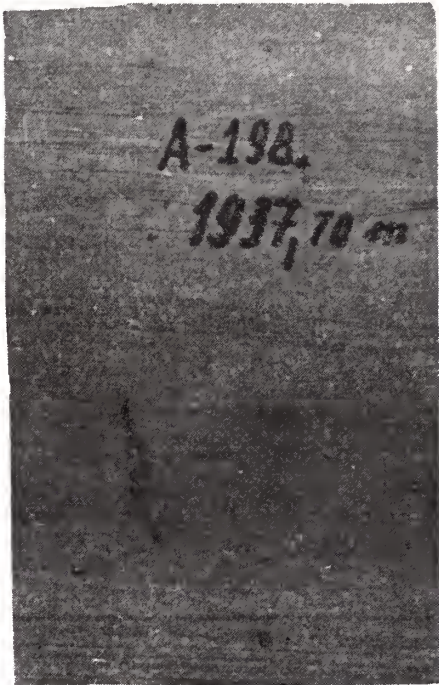
Dr. I. Révész

The sedimentological processing of Pannonian core samples from boreholes put down in the Great Hungarian Plain has enabled the geologists to locate, at the base of the Upper Pannonian at Algyó, southern Hungary, a distinct hydrocarbon reservoir, explored by core-drilling in many places and thus suited to detailed analyses. These analyses have led to the identification of the geological features, stratification and texture properties of the heterogeneous reservoir rocks concerned. Thus the afore-mentioned characteristics could be determined both laterally and vertically.

The characteristics of the Algyó-2 sedimentary rhythm testify to the presence of deltaic sedimentation and facies associated with it at the base of the Upper Pannonian sequence. These characteristic features are: the presence of quartz pebble in the fine-grained sediment suggests radical changes in water flow, i.e. floods, vertical root remnants, high humous content, leaf casts of deciduous trees, coalified plant remains, territorial distribution of carbonaceous sediments, spatial changes in heterogeneity, trend of upward increase in grain size, the increase of siltstone content in NW—SE direction, spatial distribution of faunal elements.

I. tábla — Plate I.

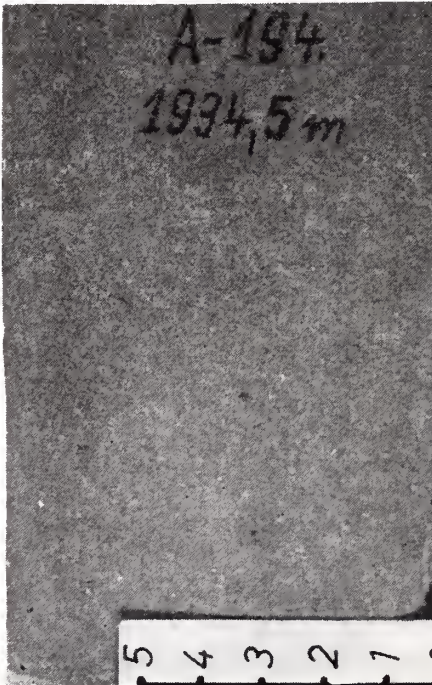




1



2

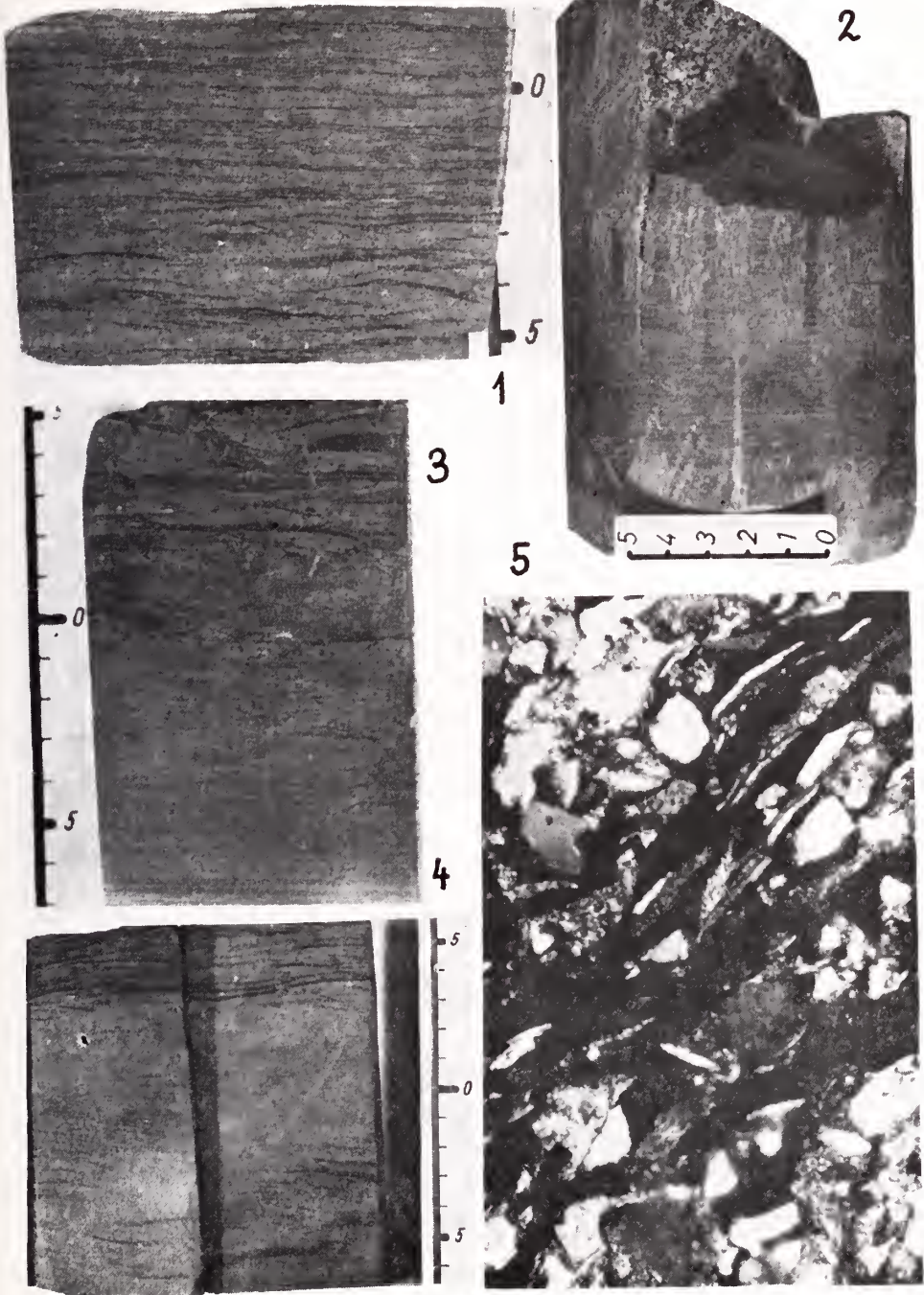


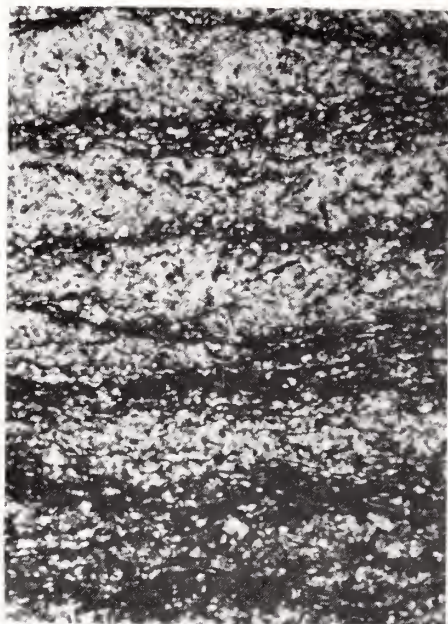
3



4

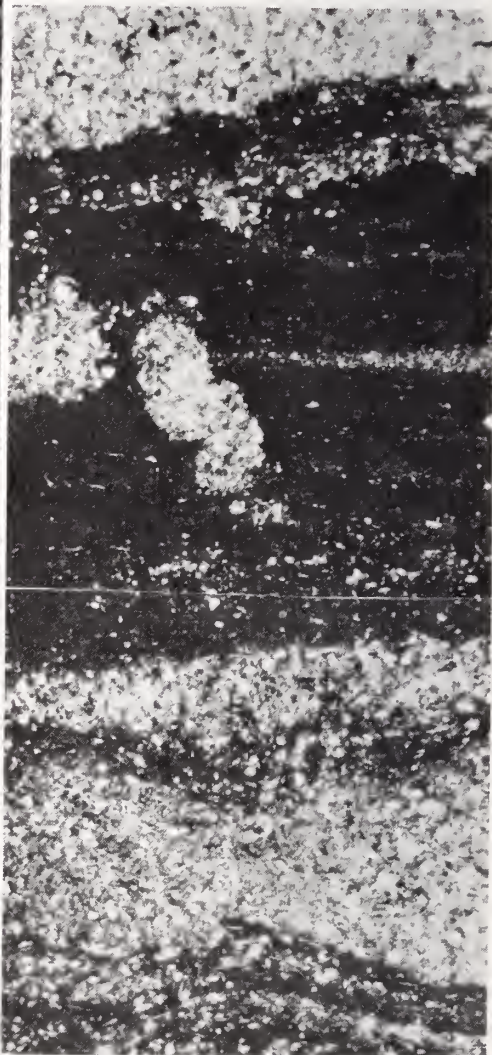
III. tábla — Plate III.





1

2

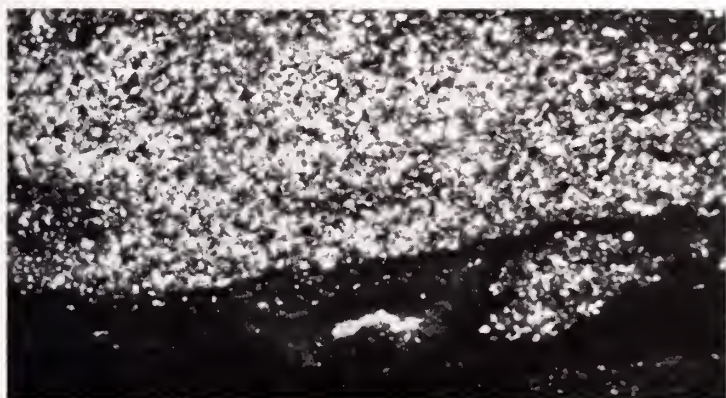


3

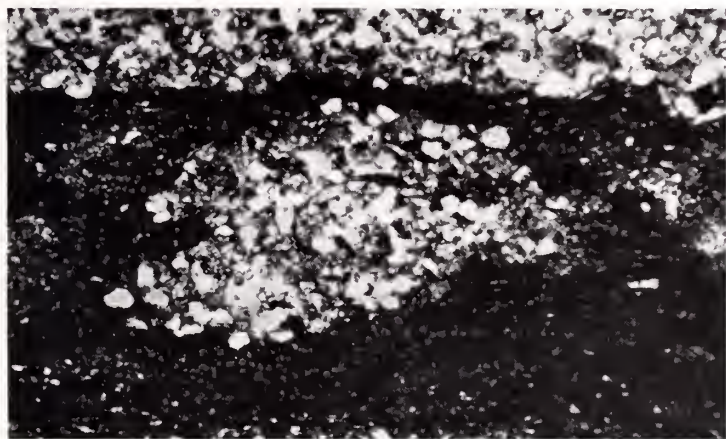
V. tábla — Plate V.



1



2



3



1

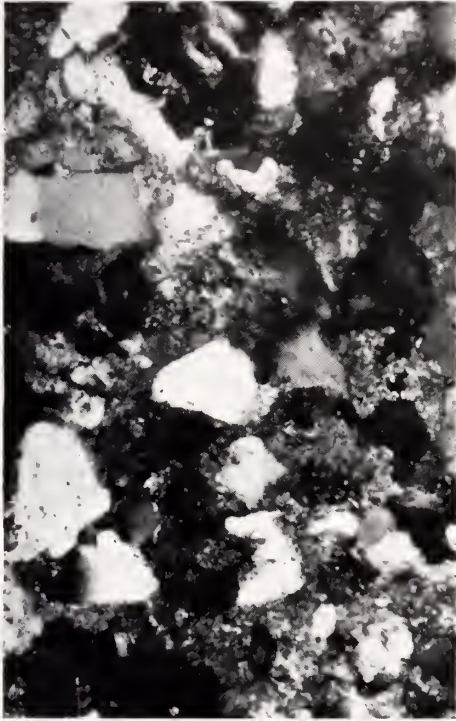


2

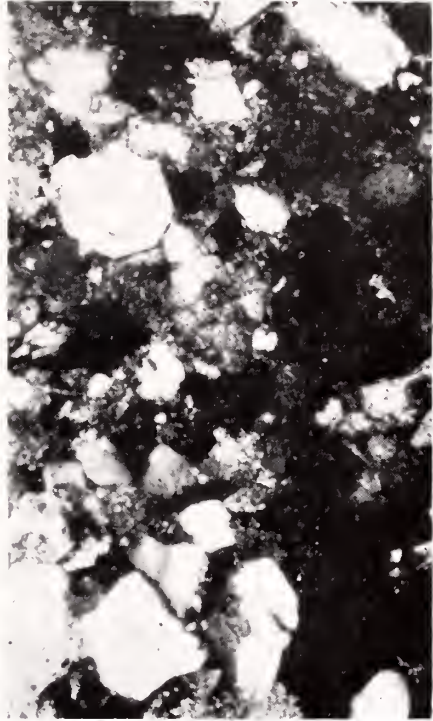


3

VII. tábla — Plate VII.



1

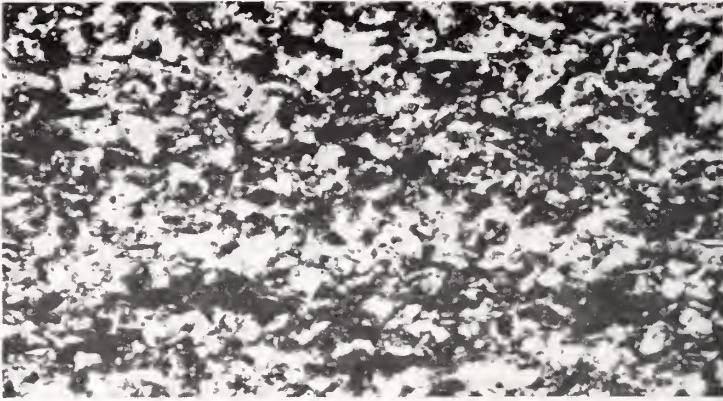


2



3

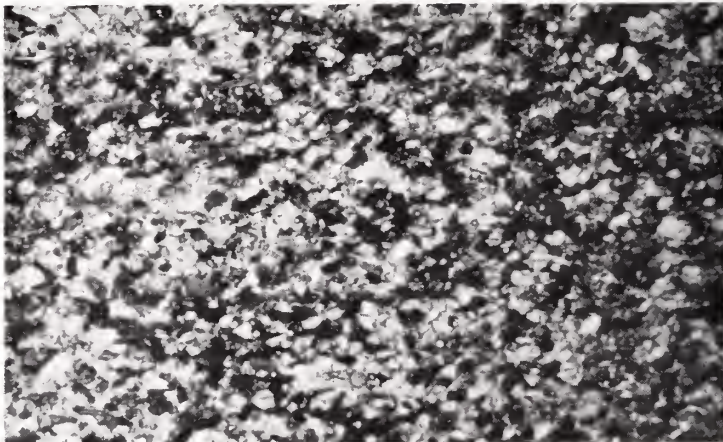
VIII. tábla — Plate VIII.



1



2

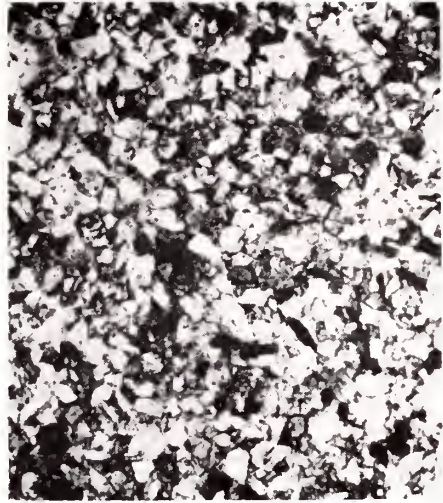


3

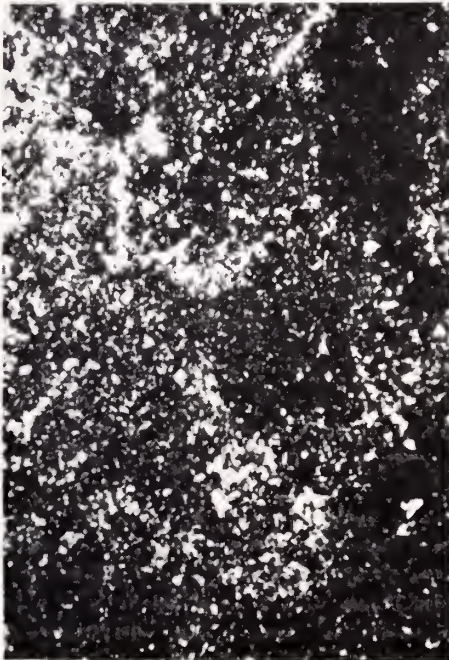
IX. tábla — Plate IX.



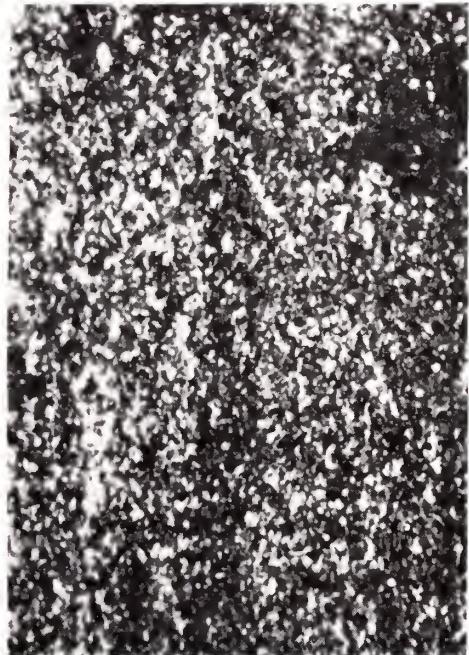
1



2



3



4

Adatok a Bükk hegység negyedidőszaki ősföldrajzi képéhez

Hevesi Attila

(10 ábrával)

BALOGH K. 1964-ben megjelent „A Bükk hegység földtani képződményei” c. munkája a Bükk szerkezeti és köztöfölepítésének részletes elemzése mellett a hegység fejlődéstörténetének legfontosabb mozzanatait is fölvezet. Saját és JÁMBOR Á. (1956, 1958, 1959.) kutatásai alapján csaknem teljesen tisztázza a hegység — addig többször vitatott — eocén és miocén kori fejlődéstörténetét: a hegység mai arculata kialakulásának kezdetét a miocén szarmata korszakába teszi. BALOGH K. (1964) tanulmánya után megjelent a Bükkkel is foglalkozó földtani és földrajzi értekezések részben a hegység szerkezetfejlődésének földtani felépítésének, valamint fejlődéstörténetének még pontosabb megrajzolására törekednek (BÁLDI T. 1966., HAJDUNÉ MOLNÁR K. 1968., MOLDVAY L. 1969., MOSTO, K. O. 1978., PINCZÉS Z. 1968., RADÓCZ GY. 1966., SZTRÁKOS K. 1973., TÓTH G. 1975., VITÁLIS GY.—HEGYI I.-NÉ 1967.); részben a hegység és tágabb környezete, a Kárpát-medence, fejlődéstörténetének és szerkezetének kapcsolatait világítják meg (BALLA Z. 1967., HORVÁTH F. 1978., KOVÁCS L. 1967., PÉCSI M. 1976., SZALAI T. 1969., SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1973., 1976., WEIN GY. 1972.). Mindezek alapján a Bükk az alsókréta végén meggyűrődött, a felsőkrétában D felé átbuktatott és átpikkelyeződött közettömege a harmadidőszakban főleg csak „egészében süllyedt vagy emelkedett”, szerkezetét csupán peremi vetők módosították (BALOGH K.). Az alsóeocén idején tönkösödött (PINCZÉS Z. 1968.), a felsőeocénban eltemetett, „az alsómiocénban kitakart és részben tovább egyengetődött, majd a középsómiocénban újra eltemetett, s a szarmata óta ismét kitakaródzó tönkfelszínre” alakult (HEVESI A. 1978.). E tönkfelszín az újharmadidőszaki emelkedések következtében megifjodott, és fiatal völgyek, illetve lepusztulás lépcsők mentén a Bükk-fennsík, az Északi- és a Déli-Bükk középhegységi, valamint a Bükkhát és a Bükkalja hegyláb felszíni tájegységeire tagolódott. Középhegységi tájegységeit sajátos szerkezeti-felszínalakai fordítottság jellemzi: legmagasabb részei a kréta időszakban alacsonyabb mészkőredőteknők, alacsonyabb területei magasra gyűrt agyagpala redőboltozatok voltak (HEVESI A. 1978.).

A Bükk hegység jelenkori formakincsének megismerése, egyes területeinek 1 : 10 000-es méretarányú felszínalaktani térképezése részletes terepbejárást igényelt. Ennek során sikerült néhány olyan, eddig ismeretlen képződményt is föllelnem, amely hozzájárulhat a negyedidőszak előtti ősföldrajzi kép teljesebbé tételéhez. A Kis-fennsík É-i szegélyén, az Andó-bikk Galyakapuval szomszédos oldalában 420–430 m tszf-i magasságban, valamint a Nagy-fennsík K-i szélén, a Szinva- és Vesszős-völgyet elválasztó ormon, kb. 470 m tszf-i magasságban előbukkanó felsőeocén mészkőtömbök megerősítik BALOGH K. (1964.) föltételezését, miszerint a felsőeocén idején a tenger a Bükk peremvidé-

kei mellett belsejének jelentős hányadát is elöntötte. A Bükkalján, a noszvaji Herceg dűlő föltárázásában talált, erősen görgetett, fúrókagyló lyuggatta mészkőkavicsok valószínűleg a miocén tengerelöntés határainak megrajzolásához adnak újabb támpontot. A hegység mai arculatának, formakiesésének elemzése azonban főleg fejlődéstörténete szarmata utáni szakaszának megértését segíti.

A szarmata korszakban és a felsőpliocénban a hegység teljesen fedett vegyes karszt volt. Fedőrétegei miocén kori riolittufa és tufitrétegekből, valamint helvét-i (kárpáti-ottnangi) tengeri üledékekből tevődtek össze (BALOGH K. 1964., JÁMBOR Á. 1956., 1968.). A Bükk önálló vízhálózata — valószínűleg a pliocén végén — e fedőrétegeken kezdett kialakulni. A jégkorszak idején — amikor a hegység emelkedése miatt e fedőrétegek mind erősebben pusztultak-vékonyodtak — vízfolyásai e fedőrétegeket keresztülvágva öröklődtek át a mind nagyobb területen lemeztelenedő vegyeskarsztra. Az átöröklődést követően a vízfolyások java a mészkőfelszínre érkezve bizonyos idő után mélybe-fejeződött (batükaptura, JAKUCS L. 1971., HEVESI A. 1978.) A vízfolyások nem-karsztos felszínekről karsztos kőzetekre történő átöröklődésének két alapvető módja lehetséges.

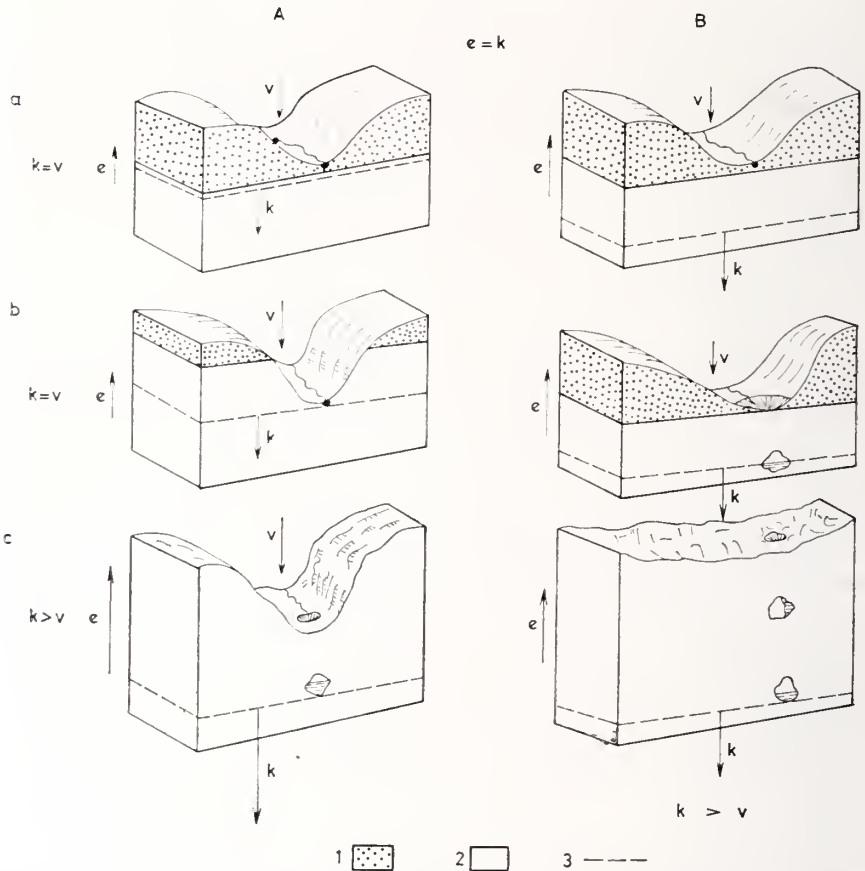
1. Ha az átöröklődés „pillanatában”, vagyis akkor, amikor a nem-karsztos felszín vízfolyásának medre a mészkövet eléri, a karsztvíztükör közvetlenül a felszín közelében (legfőleg 1 m mélységben?) helyezkedik el, az átöröklődő vízfolyás a karsztosodó kőzetbe is medret, majd völgyet és (1. ábra A/a). A völgy alakja elsősorban az átöröklődő vízfolyás egyensúlyi állapotától, „szakasz jellegétől” függ. Amennyiben az átöröklődés után a terület emelkedésével a völgy bevágódása lépést tud tartani, — vagyis a karsztvíztükör és a meder közötti szintkülönbség nem változik — mélybe-fejeződés nem történik (1. ábra A/b). Ha viszont a terület emelkedése gyorsabb, mint a völgyek bevágódása, vagyis a karsztvíztükör süllyedését a meder mélyülése nem követheti, a vízfolyások nyelőkön át mélybe-fejeződnek, völgyük folyóvíz által történő továbbalakulása lényegében megszűnik (1. ábra A/c).

2. Ha az átöröklődés „pillanatában” a karsztvíztükör és az átöröklődő vízfolyás medrének szintkülönbsége nagy (több mint 2 m), a vízfolyás hamarosan mélybe-fejeződik, víznyelőben tűnik el (1. ábra B). Völgye nem fejlődik tovább, sőt a nem karsztos fedőrétegek lepusztulása miatt idővel csaknem nyomtalanul eltűnik. A mészkőre tehát lényegében csak a vízfolyás öröklődik át, a vízfolyás völgyének öröklődése nem történik meg (1. B ábra).

A Kis-fennsík K-i felén napjainkig megmaradt néhány fedettkarszt folt. A Garadna-völgyből a Csókásra fölvezető, és a Barátságkert-varbói műút összefutása mellett a vörös-, vörössárga agyagtakaró vastagsága helyenként a völgyközi hátakon is eléri a 2 m-t. Völgytalpakon a 3–4 m-es vastagság sem ritka (Csókás, Súlyom-kút környéke (2. ábra). A Súlyom-kút szomszédságában húzódó és az Andó-bikk valamint a Galya- és a Hársas-tető által közrefogott agyagtakaró-foszlány ma is akkora, hogy rajta szabályos — bár időszakos — völgyhálózat alakulhat ki, amelynek mélybe-fejeződése, vagyis a víznyelőképződés, és a nyelők tölcseréneke szélesedése napjainkban is tart. Ugyanezek a helyeken a mélybe-fejeződés (batükaptúra, JAKUCS L. 1971.) helyének fokozatos hátrálása, vagyis víznyelő-sorok, kialakulása ugyanesak szinte a szemünk előtt zajlik.

A táplálójukat vesztett víznyelők utódai, a víznyelőtöbrök, a Bükk leggyakoribb karsztformái. E formákat az egész hegységben néhány közös vonás jellemzi.

1. Tülnyomó részük mészkő-felszínre mélyülő völgyek talpán, sorban követi



1. ábra. A nem-karsztos felszín vízhálózatának átöröklődési módjai a karsztos kőzetre. Jelmagyarázat: 1. Nem-karsztos kőzet, 2. Mészkö, 3. Karsztvítükör; e = Emelkedés, k = Karsztvítükör süllyedés, v = Völgymélyülés

Fig. 1. Modes d'épigénisation du réseau hydrographique de la surface non karstique à la roche karstique. L é g e n d e : 1. Roche non karstique, 2. Calcaire, 3. Niveau de la nappe d'eau karstique; e = Ascension, k = Abaissement de la nappe d'eau karstique, v = Enfoncement de vallée

egymást (3. ábra). A Kis-fennsík nagyobbik, Örvénykőtől K-re fekvő darabján 176 töbrből 163 (92,5%) ilyen. Valamennyi völgyi töbr víznyelőkbből származik, jelentős hányaduk időszakosan, kis részük folyamatosan jelenleg is működik.

2. A völgyeken kívüli töbrök a töbr-soros völgyek talpánál lényegesen magasabban helyezkednek el („függő-töbr”), — a Kis-fennsíkon 30–50 m-el —, átmérőjük mindig nagyobb (Kis-fennsík: 80–120 m), mint a völgyekben egymást követő víznyelőtöbrök átlagos átmérője (Kis-fennsík: 20–60 m).

A völgytalpi víznyelőtöbr-sorok sajátosságai kialakulásuk „ősföldrajzi viszonyairól” vallanak. A karsztos kőzetekre történő vízhálózat-átöröklődés módjairól mondtak alapján megállapítható, hogy a Bükk víznyelőtöbr-sorait létrehozó vízfolyások átöröklődésekor a karsztvítükör medrük közelében helyezkedett el. A hegység ezután lassan emelkedett, így az átöröklődött vízfolyások völgytalpának (medrének) mélyülése a karsztvítükör süllyedésével lépést tarthatott és a mészkőfelszíneket szabályosan átöröklődő (epigenetikus)



2. ábra. 3–4j m vastag, vörössárga agyagba mélyülő, időszakosan működő víznyelőtöbör a Sólyom-kút keleti szomszédságában. A mészkövet csak a tölcser „csöve” éri el

Fig. 2. Doline-ponor intermittente enfoncée dans l'argile jaune rougeâtre, épaisse de 3 à 4 m, au voisinage est du lieu-dit Sólyom-kút. Seule la „cheninée” du ponor atteint le calcaire



3. ábra. Völgytalpon sorakozó víznyelőtöbrök a Kis-fennsíkon („Soros Teber”)

Fig. 3. Dolines-ponors alignées au fond de la vallée au haut-plateau „Kis-fennsík” („dolines en rangée”)

vízhálózat völgyei tagolták föl. E völgyrendszerek kialakulása után az emelkedés fölgyorsult; a vízfolyások mélybe-fejeződtek, majd mélybe-fejeződési helyük fokozatos hátrálásával völgyekben víznyelőtöbör-sorok keletkeztek.

A völgyi víznyelőtöbör-sorok elhelyezkedése alapján a hegység hajdani, felszíni vízhálózata is megrajzolható (4., 5. ábra). A Kis-fennsík K-i felének 1 : 10 000 méretarányú, egyszerűsített felszínalaki térképén világosan látszik, hogy a Barátságkert-Magos-kő vonaltól K-re a fennsík valamennyi vízfolyása a Forrás-völgy felé tartott (4. ábra). Annak ellenére, hogy a Kis-fennsík és a

Garadna-völgy talpa között átlag 200 m-es szintkülönbség mutatkozik, a Garadna-völgynek a Csanyik völgy-Heteméri (Szentléleki)-völgy közé eső oldal-völgyei közül egyiknek sem sikerült hátraharapódzni a Kis-fennsíkra. Ennek szerkezeti és fejlődéstörténeti okai vannak. A Kis-fennsík egyetlen, Ny-ról K felé fokozatosan lejtő mészköréde-*teknő, amelynek Ny—K-i irányú tengelye a hajdani felszíni vízfolyásokat magához vonzotta.* A redőteknő fölhajló mészkörétegei — amelyek a fennsík É-i és D-i peremét alkotják — a külső oldalába vágódó völgyek hátrálását lényegesen megnehezítik. Mindezek ellenére és az említett 200 m-es szintkülönbség miatt, a Garadna-völgy bal oldali ágainak bevágódása gyors. Abból, hogy völgyfóik a Kis-fennsíkra még nem jutottak föl, arra kell következtetnünk, hogy a Kis-fennsík és a Garadna-völgy közötti magasságkülönbség jelentős részét fiatal emelkedés hozta létre. Több mint valószínű, hogy a Forrás-völgyhöz esatlakozó völgyrendszerek ugyanezen emelkedés miatt fejeződtek mélybe.

A Nagy-fennsík hajdani, völgyi-töbör sorok alapján megrajzolható felszíni vízhálózata alapvonásaiban a Kis-fennsíkot idézi (6. ábra). A Nagy-fennsík ugyancsak egyetlen, főleg mészkörétegekből fölépített redőteknő, amelynek Ny—K-i irányú tengelye a vízfolyások javát maga felé kényszerítette. Míg azonban a Kis-fennsík egésze Ny-ról K-re lejt, a Nagy-fennsík legmagasabb bérceitől D-re és Ny-ra is jelentős fennsíkrészek helyezkednek el. Így a redőteknő tengelyének vonzásától a Huta-bére, Fodor-hegy, Semmi-bére által közrefogott völgyfőszerű horpaszból induló Káposztáskert-völgy rendszere függetleníthette magát. Ez az egyetlen jelentős völgyrendszer, amely a Nagy-fennsík hajdani felszíni vizeit nem a Garadna-Szinva rendszerhez, hanem közvetlenül a Déli-Bükkbe vezette. A Szinvához a Nagy-fennsík K-i feléről két jelentős völgyrendszer futott. A Nagy-Körös (826,6 m) és a Hosszú-bére (820, 3 m) közötti völgyfőből a Lusta-völgy vízrendszere indult, amely szinte a Forrás-völgy nagy-fennsíki megfelelője. A Nagy-Körös—Kis-Csipkés (795,6 m) közötti völgyfőben kezdődő vízrendszer a Jávorkút—Bolhás—Létrás—Szent István-lápa útvonalon haladhatott a Szinva felé. Úgy látszik ez utóbbi vízrendszer fejeződött mélybe előbb. Megszűntével a bolhási, sebesvízi és fenyesréti vízfolyások önállósulhattak, és — mielőtt mai víznyelők által mélybe-fejeződtek — völgyet véstek a Garadna felé (Felső-Sebesvíz-, Alsó-Sebesvíz-, Teknős-völgy) (6. ábra).

A lusta-völgyi- és a jávorkút-szentistván-lápai vízrendszer völgyfőinek Ny-i szomszédságában jelenleg a Kis- és a Nagy-mező bonyolultan összefonódó, első pillantásra áttekinthetetlen töbörvidéke helyezkedik el. Ettől Ny-ra a Kis-Sár- és a Fekete-Sár-völgy bejáratának hasonló kuszasággal egymáshoz kapcsolódó töbör sorai, ikertöbri (uvalái) fekszenek. A völgyi töbör sorok futása alapján megrajzolt ósvízrajzi térkép (6. ábra) néhány tekintetben e területek összképét is érthetőbbé teszi. Világos, hogy mindhárom töbörvidék a mészköréde-*teknő legmélyebb részébe horpad bele.* Zegzúgosan összekapcsolódó töbreik egymással szembe folyó vizek mélybe-fejeződési helyét jezik. Víznyelők az ellentétes irányú hordalékszállítás miatt gyakran eltömődtek, s szomszédságukban újabb és újabb nyelők keletkeztek; sőt, keletkeznek ma is (7. ábra). A Fekete-Sár-völgynek korábban a Kis-Sár-völgy, a Kis-Sár-völgynek a Mély-Sár-völgy felé lehetett felszíni lefolyása. A Mély-Sár-völgy és a Nagy-mező hajdani lefolyási kapcsolata a domborzatból — bár kissé elhalványulva — mindmáig látszik. A Nagy- és a Kis-Mezőn összefutó patakok egyesülésük után egykor valószínűleg a lusta-völgyi és a jávorkút-szentistván-lápai völgyrendszer felé igyekeztek. Nem lehetetlen, hogy a jávorkút-szentistván-lápai völgyrendszer helyenként



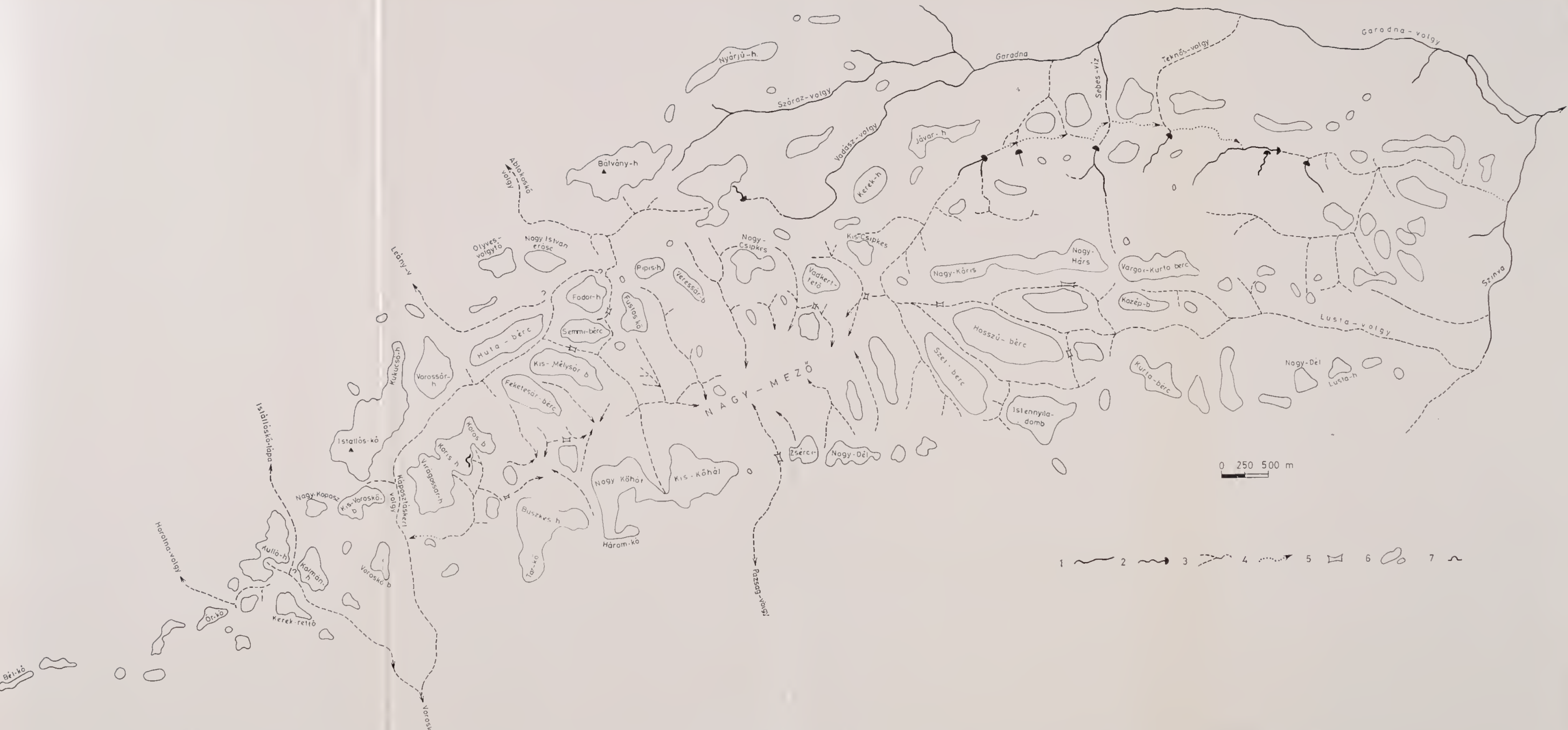
4. ábra. A Kis-fennsík egyszerűsített felszínaktani térképe. Jelmagyarázat 1. Völgyközi hát tetője, 2. Völgyközi hát, 3. Völgyközi hát plienisója, 4. Nyereg, 5. A Kis-fennsík határa, 6. Folyóvízi völgy, 7. Lejtőmaris (derázló) létrehozta völgy, 8. Csúszásbely, 9. Folyóvíz és lejtőmaris létrehozta völgy, 10. Karsztos vakvölgy, 11. Csúszásnyelv, 12. Csúszástól hullámos lejtő, 13. Vízmosás, 14. Hordalékkúp, 15. Forrás, 16. Állandó vízfolyás, 17. Időszakos vízfolyás, 18. Párkány (terasz), 19. Víznyelőtűbőr, 20. Víznyelőtűbőr karsztvápában (uvalábu), 21. Csúszkőtöredéklelőhely völgyszél híton, 22. Sziklafal; D = Dolka-tető, Cs = Csókás-tető, G = Galya-tető, H = Hársas-tető, K = Kovács-kő, M = Magos-kő, NM = Nagy-Mész-tető, Ü = Ördögkút-tető

Fig. 4. Carte géomorphologique simplifiée du haut-plateau Kis-fennsík. L é g e n d e : 1. Sommet de la dorsale entre vallées, 2. Dorsale entre vallées, 3. Palier de la dorsale entre vallées, 4. Crête, 5. Limite du haut-plateau Kis-fennsík, 6. Vallée de cours d'eau, 7. Vallée de dérivation, 8. Clef de glissement, 9. Vallée formée de cours d'eau et dérivation, 10. Ouvala karstique, 11. Langue de glissement, 12. Pente ondulée par glissement, 13. Ravin, 14. Cône de déjection, 15. Sources, 16. Cours d'eau permanent, 17. Cours d'eau périodique, 18. Terrasse, 19. Doline-ponor, 20. Doline-ponor en ovale, 21. Lien de stalactite et stalagmite à la dorsale entre vallées, 22. Falaise; D = Dolka-tető, Cs = Csókás-tető, G = Galya-tető, H = Hársas-tető, K = Kovács-kő, M = Magos-kő, NM = Nagy-Mész-tető, Ü = Ördögkút-tető



5. ábra. A Kézvizi-fennsík víznyelőlőtör-sorok alapján megrajzolható Jégkori vízhalálzata

Fig. 5. Réseau hydrographique diluvial du haut plateau Kézvizi-fennsík possible à dessiner d'après les rangées des dolines ponors



6. ábra. A Nagy-fennsík jégkori fedett karstjának völgyi víznyelőtöbör-sorok alapján megújult vízhalozata. Jel a nagy a r á z a t 1. Állandó vízfolyás, 2. Műkötő víznyelő, állandó vízfolyással, 3. Völgyi töbör-sorok alapján jól valószínűsíthető hajdani vízfolyás, 4. Völgyi vízválasztó nyerge, 5. Völgyi vízválasztó nyerge, 6. Bérc, tető, hegy, 7. Barlang

Fig. 6. Réseau hydrographique du karst recouvert diluvial du haut-plateau Nagy-fennsík dessiné sur la base des rangées des dolines-ponors des vallées. Légende 1. Cours d'eau permanent, 2. Ponor artificiel à cours d'eau permanent, 3. Ancien cours d'eau bien probable d'après les rangées des dolines des vallées, 4. Arête topographique entre vallées, 5. Arête topographique entre vallées, 6. Rocher, sommet, mont, 7. Grotte



7. ábra. Jelenleg is működő (képződő) víznyelőtölcsérek a Nagy-mező hófedte karsztektonkjében

Fig. 7. Ponnors actuellement aussi actifs (en voie de naissance) au poljé couvert de neige du champ Nagy-mező

azért követhető bizonytalanabban, mert a hajdan hozzá kapcsolódó Fekete-sár—nagy-mezői táplálóterületet — annak mélybe-fejeződését megelőzően — a Lusta-völgy elhódította. Kisebb-nagyobb vízgyűjtőterület elhódítások, felszín fölötti lefejezések (kapturák) természetesen mindenfelé előfordulhattak. Helyüket ma völgyi vízváltásokon lehet keresnünk. E helyek jelentős részén a korábbi lefolyásviszonyok iránya ma kérdéses.

Összességében a Nagy-fennsíkrol is megállapítható, hogy hajdani vízhálózatát szerkezete ugyancsak erősen összpontosította; patakjainak és csermelyeinek túlnyomó részét mindössze három nagy vízrendszer gyűjtötte egybe, s vezette le a Déli-Bükkbe. A fennsík É-i és D-i előteréből hátravágódó völgyek — a Nagy-fennsík és az Északi- ill. a Déli-Bükk közötti jelentős (150–300 m) magasságkülönbség ellenére — a fennsík területéből csupán kis hányadot hódíthattak el (Leány-, Ablakoskő-, Száraz-, Vadász-völgy). Mindez, ugyanúgy, mint a Kis-fennsík esetében, olyan fiatal emelkedésre utal, amely a Nagy-fennsík zömét sokkal erősebben érintette, mint környezetét. A mai völgyi töbör sorok kialakulása, vagyis az utolsó felszíni vízrendszer mélybe-fejeződése — akár a Kis-fennsíkon — szintén ennek az emelkedésnek a következménye. A Nagy-fennsík 700–800 m fölé magasodó részein a mélybe-fejeződés előbb, a Kis-fennsík 400–500 m-ig magasodó részein valamivel később játszódhatott le.

E fiatal emelkedésről tanúskodnak szerte a Bükkben a tetőhelyzetbe került, bércek oldalában nyíló, táplálóterületüket vesztett zombolyok (lepusztult tölcés-rú víznyelők függőleges v. csaknem függőleges kürtői: Vártetői-, Lyukasgerinci, Mélysárbérci, Nyárjú-hegyi, Kis-kőháti-zomboly), a 930 m tszf-i magasságban nyíló, romos Kőrös-lyuk forrásbarlangja, valamint a Tamás-kő tezejének (825,9 m) D-i szomszédságából 800 m, az Esztea-fő (797,4) K-i törme-



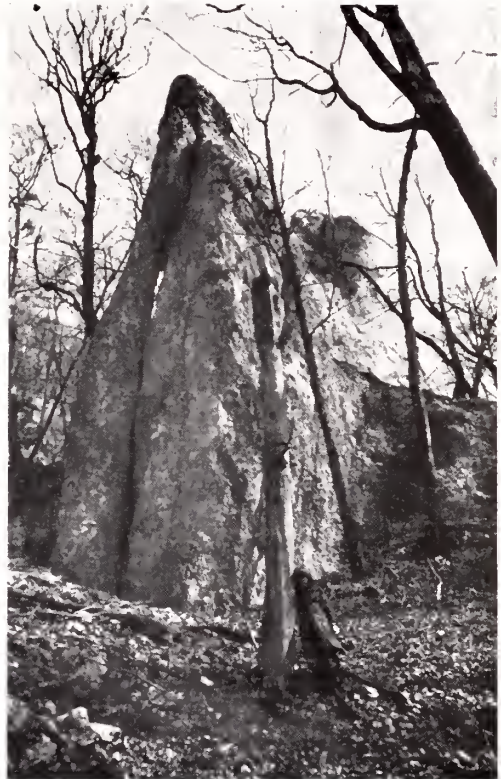
8. ábra. Görgetett- vizkoptatott cseppkőtöredék a Tamás-kő déli oldalának csaknem tetőhelyzetben levő törmelék-lejtőjéről (1 : 2)

Fig. 8. Fragment de stalactite roulé et érodé provenant des débris en position presque sommitale de la pente sud du mont Tamás-kő

léklejtőjén 750–770 m, és a kis-fennsíki Nagy-Mész-tetőn (568,4 m) 555 m tszf-i magasságból előkerült *cseppkőtöredékek is* (8. ábra). Ez utóbbiak az emelkedés miatt fölgyorsult lepusztulás következtében beomlott és csaknem nyomtalanul megsemmisült hajdani barlangok szerenésesen megőrződött maradványai.

A szóban forgó fiatal emelkedés korának meghatározásához a JÁNOSSY D. (1977) által földolgozott *Tarkói-kőfülke* őslénytani adatai nyújthatnak támpontot. E *középsőjégkori csontok egy része síkvidéki fajké volt*, tehát a Bükk-fennsíknek ekkor néhány száz méterrel alacsonyabbnak kellett lennie. Így az a pannon korszak vége óta tartó emelkedés, amelynek nagyságát BALOGH K. (1964) 300–400 m-re becsülte, nem lehetett egyenletes. Jelentős hányada (200–250 m?) a felsőjégkorban (a riss-würm jégkorszakközben és a würm jégkorszakban) játszódott le.

Valószínű, hogy az emelkedés felsőjégkor előtti szakasza sem volt egyenlő sebességű. *Mivel a Bükk fedett karszt volt, bátran állítható, hogy valamennyi többre víznyeléből keletkezett. Tehát a völgyi-többsorok fölött, a bércek hátán, vagy oldalában „függő” töbrök is felszíni vízfolyások mélybe-fejeződési helyét jelzik.* Mivel mélybe-fejeződéskor a karsztvíztükör és az átöröklődő vízfolyás medrének szintje között lényeges szintkülönbségnek kell lennie, bizonyos, hogy a Bükk emelkedésének a felsőjégkor előtt szintén volt egy gyorsabb szakasza. A bükki barlangok üledékeiből eddig előkerült legidősebb állatleletek az *alsó-jégkorból* valók (JÁNOSSY D. 1977.), ami azt jelenti, hogy a barlangképződésnek legkésőbb a *pliocén végén-alsójégkor* kezdetén meg kellett indulnia. A barlangképződés nyilván felszíni vízfolyások mélybe-fejeződésével kezdődött, így a *hegység emelkedésének első fölgyorsulása szintén a pliocén végén és az alsó-jégkor kezdetén történhetett.* A Bükk legmagasabb részei ekkor válhattak nyílt karszttá, ekkor keletkezhetek a jelenlegi „függő-töbrök” víznyelő elődei.



9. ábra. A Tamáskői-átjáró (rombarlang)
Fig. 9. Défilé (grotte en ruine) de Táams-kő

10. ábra. Kürtőközi mészkőtorony a Tar-kő és
a Három-kő közötti nyereg déli tővében
Fig. 10. Tour de calcaire entre cheminées au pied sud
de la crête entre les monts Tar-kő et Három-kő

A „függő-töbrök” átmérője (80–150 m) lényegesen meghaladja a fiatalabb, völgyi víznyelőtöbrök átlagos átmérőjét, ami arra vall, hogy létrehozóik a hegység középső- és felsőjégkori, valamint jelenkori vízfolyásainál bővízűbb patakok voltak. Tekintettel arra, hogy a Bükk java az alsójégkorban még fedett karszt volt, s így patakjai a későbbiekénél sokkal nagyobb vízgyűjtőterülettel rendelkeztek, ez, a csapadékmennyiség változásának figyelmen kívül hagyása mellett is, törvényszerű.

A pliocénvégi-alsójégkori víznyelőkben elnyelt víz a Kőröslukhoz hasonló forrásbarlangokból bukkant elő újra, és hozzájárult az alacsonyabb, még fedett karsztterületek völgyhálózatának továbbalakításához. A középsőjégkorban a Bükk emelkedése lelassult, így a frissen esupasszá váló mészkőfelszínre a vízfolyásokkal együtt völgyeik is átöröklődtek. Fejlődésük csak a felsőjégkorban fölgyorsuló emelkedés hatására szünt meg, amikor vízfolyásaik döntő többsége mélybe-fejeződött.

Végezetül megállapítható, hogy a Bükk, különösen a Nagy- és a Kis-fennsík arculatának legjellemzőbb vonásai — a fölgyorsuló emelkedés és az éghajlatváltozások kölcsönhatásaként — a felsőjégkorban jöttek létre. A középsőjégkor végéig nagy területet elfoglaló felszíni vízhálózat mélybe-fejeződése, a mélybe-

fejeződés helyének hátrálása, vagyis a víznyelő-töbör-sorok kialakulása a folyorsuló emelkedés kezdetén, a felsőjégkor első részében, a csapadékos riss-würm jégkorszakközben volt a legerősebb. A felsőjégkor második részében, a würm jégkorszakban a csapadékmennyiség csökkenése és az emelkedés együttes eredményeként rengeteg karsztjárat vált szárazzá, így a fagyaprózódás számára ekkor keletkezett a legtöbb és legalkalmasabb „hatóterület”. Ezért a fennsíkok peremi bércseit, az ún. „köveket” jellemző főlsczakadt rombarlangok, átjárók (9. ábra), kürtöközi bordák és tornyok (10. ábra) (HEVESI A. 1978.) túlnyomó többsége, a fennsíkok lepusztuláslépcsőinek leglátványosabb szakaszai, a „kövek” roppant mészkőhomlokzatai ugyancsak ekkor jöttek létre. A gyorsan süllyedő karsztvízszint miatt a würm jégkorszak nedvesebb, „jégnevelő” (kryotroph) és jégfönntartó (kryophil) szakaszai a zombolyképződésre legalkalmasabb évezredek voltak (JAKUCS L. 1971., HEVESI A. 1978.)

Irodalom — Bibliographie

- BALLA Z. (1967): A Magyar Középhegység szerkezeti főirányai. Földt. Közl. 97. 3. p. 257—277.
- BALOGH K. (1964): A Bükk-hegység földtani képződményei. MÁFI Évkönyve, 48. 2. 719 p.
- BÁLDI T. (1966): Az egri felsőoligocén. Földt. Közl. 96. 2. p. 171—190.
- GÉCZY B.—HORVÁTH F.—STEGENA L. (1975): A Pannon-medence késő-kainozoos kifejlődése. Földt. Közl. 105. 2. p. 101—123.
- HAJDUNÉ MOLNÁR K. (1968): Granulometriai mikromineralógiai vizsgálatok pannon korú képződményekben a Mátra és a Bükkaljáról. Földt. Kutatás, 11. p. 5—11.
- HEVESI A. (1978): A Bükk szerkezet- és felszínfejlődésének vázlatja. Földr. Ért. 27. 2. p. 169—200.
- HORVÁTH F. (1978): A Kárpát—Pannon terület preneogén lemeztektonikai modellje. Elhangzott az MTA Geofizikai Tud. Biz. és a Magyar Geofizikusok Egyesülete 1978. febr. 17-i előadásorozatán.
- JAKUCS L. (1971): A karsztok morfogenetikája. Akad. Kiadó, Budapest, 310 p.
- JÁMBOR Á. (1956): A bükkhegységi Kiszfennsík földtani újvizsgálata. MÁFI Évi Jelentése 1955—56-ról 103 p.
- JÁMBOR Á. (1958): A Szilvásváradtól DK-re fekvő terület fölépítése. MÁFI Évi Jelentése 1957—58-ról. p. 89—100.
- JÁMBOR Á. (1959): A Bükk-fennsík pleisztocén „vályog” képződményei. Földt. Közl. 89. p. 125—132.
- JÁNOSSY D. (1977): Magyarország pleisztocén képződményeinek gerinces őslénytani vizsgálata. Kézirat
- MOLDVAY L. (1969): A neotektonikus felszínalakulás jelenségei a magyarországi középhegységekben. MÁFI Évi Jelentése 1969-ről. p. 587—637.
- MOSTO, K. O. (1978): Néhány tektonikailag érdekes geokémiai és geofizikai adat a Darnó-vonal menti ofiolitokkal kapcsolatban. Elhangzott az MTA Geofizikai Tud. Biz. és a Magyar Geofizikusok Egyesülete 1978. febr. 17-i előadásorozatán.
- PÉCSI M. (1976): A Kárpát—Balkán térség geomorfológiai térképe (1 : 1 000 000). Földr. Ért. 25. p. 191—207.
- PINCZÉS Z. (1968): A Bükk-hegység tönk és pediment felszínei. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Természetföldrajzi Dokumentáció 7. p. 32—39.
- RADÓCZ GY. (1966): A Bükk-hegység környéki helvétai képződmények mélyföldtani térképe. MÁFI.
- SZALAI T. (1969): A Nyugati Kárpátok délkeleti szegélyének tektonikai vázlatja és a felsőkarbon-nóri elomóltság tengere. Földt. Közl. 99. p. 37—46.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1973): A Kárpát-Pannon terület szubduktív övezetei. Földt. Közl. 103. p. 224—244.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1976): A mediterrán típusú lemeztektonika. Geonómia és Bányászat 9. 1—2. p. 48—82.
- SZTRÁKOS K. (1973): Foraminifera fáciesek az Eger — Demjén környéki paleogénben. Földt. Közl. 103. p. 156—165.
- TÓTH G. (1975): A Magas-Bükk karszthidrográfiaja. Doktori értekezés. Kézirat
- VITÁLIS GY.—HEGYI I.-NÉ (1967): Nyersanyagkutatás az egri cementgyár számára. MÁFI Évi Jelentése 1967-ről. p. 367—391.
- WEIN GY. (1972): Magyarország neogén előtti szerkezetföldtani fejlődésének összefoglalása. Földr. Közl. 20 (96) p. 302—328.

Contributions à l'image paléogéographique quaternaire de la Montagne Bükk

Attila Hevesi

La masse des roches carbonifère supérieur, permiennes et triasiques de la Montagne Bükk, plissées à la fin du Crétacé inférieur et dans le Crétacé supérieur renversées vers le S et écaillées, n'est abaissée ou élevée dans le Tertiaire que dans son entité, et sa structure n'était modifiée que par les failles marginales. La Montagne fut pénéplainisée dans l'Éocène inférieur, recouverte dans l'Éocène supérieur, découverte et partiellement en plus pénéplainisée dans le Miocène inférieur, puis de nouveau recouverte dans le Miocène moyen, et depuis le Sarmatien elle est devenue encore une fois une pénéplaine découverte (BALOGH, K. 1964, PINCZÉS, Z. 1968, HEVESI, A. 1978). Dans le Sarmatien et le Pliocène supérieur la Montagne Bükk présentait un karst mixte allogénique de type B, couvert de tufs et tuffites rhyolithique ainsi que de sédiments miocènes marins. Le réseau hydrographique

distinct de la montagne en voie d'élévation lente est épigénisé — probablement à la deuxième moitié du Pliocène — au karst mixte de plus en plus découvert entaillé à travers la couverture. Il y a deux cas de l'épigénisation des cours d'eau des surfaces non karstiques aux roches karstiques.

1. Si au „moment” de l'épigénisation, où la nappe de l'eau karstique se trouve immédiatement à proximité de la surface, alors le cours d'eau épigénétique enfonce son lit puis sa vallée (Fig. 1. A/a.) aussi dans la roche en voie de karstification. Si après l'épigénisation l'enfoncement de la vallée est parallèle à l'élévation de la région, alors la bathy-capture n'arrive pas (Fig. 1. A/b.) Si l'élévation de la région est plus rapide que l'enfoncement des vallées, c'est-à-dire l'enfoncement du lit ne suit pas l'abaissement de la nappe de l'eau karstique, alors la capture des cours d'eau se fait dans la profondeur et leur vallée devient ouvala (Fig. 1. A/c.)

2. Si lors l'épigénisation la différence est grande (plus que 1 m?) entre le niveau de la nappe de l'eau karstique et celui du lit du cours d'eau, alors le cours d'eau est bientôt capturé dans la profondeur, il disparaît dans un ponor, et sa vallée n'est pas épigénisée à la surface karstique (Fig. 1. B.).

Les formes karstiques les plus abondantes du Haut-plateau de Bükk sont les successeurs des ponors pendant leur ravitaillement, c'est-à-dire elles présentent des dolines-ponors. Leur majorité se trouve en rangée au fond des vallées entaillées dans les surfaces de calcaire. Les dolines hors les vallées se présentent dans les altitudes essentiellement plus élevées que les fonds des vallées à rangées de dolines, et leur diamètre est toujours plus grand que celui des dolines-ponors des vallées (Haut-plateau „Kis-fennsík”: 30—50, resp. 80—120 m).

D'après ceux qui viennent être dits sur les modes de l'épigénisation du réseau d'eaux aux roches karstiques, on peut constater que lors l'épigénisation des cours d'eau, produisant les rangées de dolines-ponors des vallées de la Montagne Bükk, la nappe de l'eau karstique se trouvait à proximité de leur lit. Après la montagne est élevée lentement, ainsi l'enfoncement du lit des cours d'eau épigénisés parallèlement à l'abaissement de la nappe de l'eau karstique a tailladé les surfaces de calcaire en vallées régulières. Après la formation des systèmes de vallées l'élévation est devenue plus rapide; la capture des ruisseaux se faisait dans la profondeur puis à cause du recul du lieu de capture se formaient les rangées des dolines-ponors dans leurs vallées.

D'après la situation des rangées des dolines-ponors des vallées on peut aussi dessiner l'ancien réseau hydrographique de la montagne (Figs 2., 3.). Sur la carte il apparaît bien que la direction principale de l'écoulement des hauts-plateaux „Kis-fennsík” et „Nagy-fennsík” est déterminée par leur structure tectonique, étant tous les deux des larges synclinaux, situés en direction de l'W à l'E. L'axe du synclinal du haut-plateau „Nagy-fennsík” a concentré tellement les petits cours d'eau qu'à l'endroit de leur bathy-capture ils produisaient un réseau de dolines apparemment inextricable (Nagy-mező, Kis-mező, Fekete-sár). Le fait que les vallées à grande différence de niveau du système des vallées des ruisseaux Szinva et Garadna — les deux plus grands cours d'eau de la montagne — étant en recul n'étaient arrivées qu'à quelques endroits jusqu'aux systèmes des vallées allongeant l'axe des synclinaux des hauts-plateaux, ce fait prouve l'élévation récente du haut-plateau „Bükk-fennsík”. Les successeurs des ponors érodées les gouffres et les vaucluses arrivées à l'altitude maximale, et les gravières et fragments de stalactite et stalagmite trouvées loin des grottes la témoignent aussi. Sur la base de la composition d'espèces des trouvailles faunistiques de la cave de Tarkó, on peut ranger l'âge de l'élévation dans le Diluvium supérieur (JÁNOSY, D. 1977).

A partir des précédents on peut y conclure que l'élévation de la montagne durant depuis la fin du Pannonien — et estimée de 300 à 400 m (BALOGH, K. 1964) — ne pouvait être régulière. Parce que la Montagne Bükk présentait un karst recouvert on peut certainement dire que toutes ses dolines dérivait des ponors. Alors au-dessus des rangées de dolines des vallées, les dolines „suspendus” marquent aussi l'endroit de la bathy-capture des anciens cours d'eau. Parce que lors la bathy-capture une différence essentielle devait exister entre le niveau de la nappe d'eau karstique et celui du cours d'eau épigénétique il est sûr qu'avant même le Diluvium supérieur il y avait aussi une phase plus rapide dans l'élévation de la Montagne Bükk. Les plus anciennes trouvailles faunistiques provenues jusqu'ici des assises des grottes de la Montagne Bükk appartiennent au Diluvium inférieur (JÁNOSY, D. 1977). Alors la formation des grottes devait commencer à la fin du Pliocène ou au début du Diluvium inférieur. Parce que la bathy-capture précède la formation des grottes alors la première accélération de l'élévation de la montagne pouvait aussi arriver à la fin du Pliocène ou au début du Diluvium inférieur. Dans le Diluvium.

moyen l'élévation de la Montagne Bükk est ralentie et ainsi avec les cours d'eau leurs vallées sont aussi épigénisées aux surfaces de calcaires fraîchement découvertes. Les cours d'eau des vallées épigénétiques n'ont été capturés dans la profondeur que sous l'effet de l'élévation de nouveau accélérée dans le Diluvium supérieur.

Enfin on peut constater que les plus particulières formes karstiques de la Montagne Bükk ont été produites dans le Diluvium supérieur sous l'interaction mutuelle de l'élévation accélérée et des variations climatiques. La formation la plus intense des rangées des dolines-ponors des vallées déroulait au début de l'élévation accélérée à l'interglaciale entre le Riss et le Würm. Dans le glacial wurmien en résultat commun de la diminution de la quantité des précipitations et de l'élévation, bien beaucoup de galeries karstiques sont devenues arides par suite l'effritement glacial trouvait son efficacité la plus abondante et la plus convenable à cette époque-à. A cause de cela les grottes en ruine effondues, défilés, crêtes de calcaire entre les cheminées et les tours de calcaire (HEVESI, A. 1978) en majorité caractérisant les rochers marginaux du haut-plateau Bükk-fennsík ainsi que les immenses falaises de calcaire des cuestas limitant le haut-plateau ont pris leur naissance aussi à ce temps-ci. A cause de la nappe d'eau karstique plus rapidement abaissée les phases plus humides cryotrophes et cryophiles du glacial wurmien présentaient aussi les millénaires les plus convenables aussi à la formations des gouffres (JAKUCS, L. 1971, HEVESI, A. 1978).

A magyar földtani irodalom jegyzéke 1979. — Библиография литературы геологических и смежных наук в Венгрии 1979 г. — Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie 1979

- ÁDÁM A.: lásd: HORVÁTH F.
 ALLODIATORIS IRMA: Tasnádi Kubaeska András emlékezete. Földt. Közl. 109. pp. 331–339., 1 fénykép
 AMBRUS B.—HABLY LILLA: Eriophyes daphnogene n. sp. a Fossil Gall from the Upper Oligocene in Hungary. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 71., pp. 55–56., 1 ábra
 ANDRÁSSY L.: Methodological basis of a ρ processor for the direct determination of densities in boreholes — „ ρ ” processzor módszertani alapjai a térfogatsúly értékek fúrólukban történő közvetlen meghatározására — Методические основы процесса ρ для прямого определения объёмного веса в скважинах. Geof. Közl. XXV. kötet, pp. 73–83., 4 ábra, 3 táblázat
 APOR L.—NÉMETH G.: A vibrátor vezérlése. Magy. Geof. XX. év. 2–3., pp. 67–68., 1 ábra, ang., or. R.
 ARIC K.—GUTDEUTSCH R.—ALBU I.—MITUCH E.—POSGAY K.: Deutung der Refraktion eismischen Messungen auf dem Östlichen Abschnitt des Alpenlängsprofiles — Значение рефракционно-сейсмических измерений на восточной части прогольного профиля Альп. Acta Geod. Geophys et Mont. Tomus 14 (1–2) pp. 237–245., 6 ábra
 ÁRKAI P.: Low-grade metamorphism of Paleozoic sedimentary formations of the Szendrő Mountains (NE-Hungaria). Acta geol. Ac. Sci. hung. 21/1–3. pp. 53–80., 14 ábra, 1 táblázat, or. R.
 ÁRKAI P.: Problems of very low- and low-grade metamorphism in one of the Alpine mobile (ophiolitic) belts of the Pannonian Basin (Abstract). International Ophiolite Symposium, Nicosia. Cyprus, pp. 11–12. (A Geological Survey Department, Nicosia kiadványa)
 AUJESZKY G.—SCHEUER GY.: A Ny-bükki karsztforrások foglálásainak vízföldtani tapasztalatai. Hidr. Közl. 2. pp. 63–77., 16 ábra, ném. R.
 AUJESZKY G.—KARÁCSONYI S.: A part-szűrési vízszerezés egyszerűsített eseteinek hidraulikai jellemzése. Hidr. Közl. 1979. 3. pp. 120–126., 6 ábra, ném., or. R.
 BADINSZKY P.: A kőbányászat gazdaságföldtani alapkérdései. Építőanyag 1979. 4. pp. 121–125., 2 ábra
 BADINSZKY P.: Budapest építőipari nyersanyagellátásának gazdaságföldtani szempontjai. Műszaki Tervezés 1979. pp. 24–25., 1 ábra
 BAKSA Cs.—FÖLDESSY J.: A reeski enargitos rézérctermelés tapasztalatainak és a mélyfúrások kutatás adatainak elemző értékelése — Analytical evaluation of the experiences of mining enargitic copper ore at Recks and of the results of deep exploratory drilling. Földt. Közl. 109. pp. 478–487., 5 ábra, 1 táblázat, ang. R.
 BAKSA Cs.—FÖLDESSY J.: Vélemény a „Vitaforum” cikkhez. Földt. Közl. 109. pp. 137–141.
 BALÁZS B.—BARTA GY.: Kozmikus fizika (Egyetemi jegyzet). Tankönyvkiadó, Budapest. 1979. pp. 1–99., 38 ábra, 3 tábla
 BALÁZS E.: lásd: BALLA Z.
 BÁLDI T.: A történeti földtan alapjai. 2. kiad. Bp. 1979, Tankönyvkiadó. p. 309.
 BÁLDI T.: Changes of Mediterranean (?Indo-pacific) and boreal influences on hungarian marine molluscs-faunas since kiscellian until eggenburgian times; the stage kiscellian. Ann. Géol. Pays Hellen., Hors sér., 1979. fasc. 1. pp. 39–49., 3 ábra., (VIIth International Congress on Mediterranean Neogene, Athens 1979.)
 BÁLDINÉ BEKE Mária—NAGYMAROSY A.: On the Position of the Otnangian and Karpatian Regional Stages in the Tertiary Nannoplankton Zonation. Annales Géologiques des Pays Helleniques Tome hors série, fasc. I. 1979, pp. 51–59.,

- 2 ábra, Athén (VII. Int. Congr. Mediterr. N o gene),
- BALLA Z.** — **CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY ERIKA:** A börsönnyi gránát eredete és petrogenetikai jelentősége — Origin and petrogenetic implications of the garnets in the Börsöny Mountains, N-Hungary — Происхождение и петрогенетическое значение гранатов Бёржёнских гор (Северная Венгрия). *Acta Geol. Szemle*, 13. füzet, pp. 163—189., 14 ábra, 2 táblázat, ang. or. R.
- BALLA Z.** — **ZELENKA T.** — **BALÁZS E.:** — О размещении неогеновых вулканов Карпатского региона — Arrangement of the Neogene volcanoes of the Carpathien region. *Acta Geol.* 21, 4. 1977. pp. 385—396, 4 ábra
- BALLA Z.** — **KORPÁS L.** — **CSONGRÁDI J.:** История формирования и возраст Бёржёнского и Дуназугского палео вулканов — Evolution and age of the paleo volcanoes of the Börsöny and Dunazug Mountains. *Acta Geol.*, 21. 4. 1977. pp. 397—407., 5 ábra
- BALOGH K.:** Elmékedés egy anyagvizsgáló tanulmány felett. *Földt. Közl. T.* 109. No. 1., 1979. pp. 145—147.
- BÁNHÉGYI I.** — **CSERHÁTI T.** — **KECSKÉS M.:** Hazai *Thiobacillus ferrooxidans* törzsek szelektója ökológiai aspektusok szerint. (Kivonat.) *A XII. Mezőgazd. és Ipari Mikrobiológiai Szekció tudományos ülészaka, Sopronhorpács* 1979, pp. 9—10.
- BÁNHÉGYI I.** — **CSERHÁTI T.** — **KECSKÉS M.:** Néhány abiotikus faktor hatása a *Thiobacillus ferrooxidans* hazai törzseinek Fe(II) oxidáló aktivitására. *A Magyar Mikrobiológiai Társaság VIII. kongresszusa, kivonat.*
- BARABÁS A.:** A perm időszak földtani viszonyai és a külszíni kutatás feladatai a mecseki érlelőhelyen — Geological conditions of the Permian and tasks of surface geological investigations at the Mecsek ore deposit. *Földt. Közl.* 109. pp. 357—365., 5 ábra ang. R.
- BÁRDOS B. M.:** A mélyfúrások kutatás és a bányászati bauxitföldtani adatainak összevetése — Evolution of connections between bauxite mining and geological explorations. *Földt. Közl.* 109. pp. 528—534., 3 ábra, ang. R.
- BÁRDOSSY GY., WHITE J. L.:** Carbonata inhibits the crystallization of aluminum hydroxide in bauxite. *Science*. vol. 203. 26. January. pp. 355—356. (Egyesült Államok)
- BÁRDOSSY GY., BOTTYÁN L., GADÓ P., GRIGER Á., SASVÁRI J.:** Sokösszetevős kristályos porkeverékek diffraktometriára alapozott mennyiségi fáziselemzése. (Bauxitok ásványos összetételének meghatározására kifejlesztett miniszámítógépes programrendszer). *Bány. Koh. Lapok. Kohászat.* 112. évf. 3. füzet. pp. 130—137., 1 ábra, ang., ném., or. R.
- BÁRDOSSY GY.:** Growing significance of bauxites. *Episodes*. Vol. 1979. No. 2. pp. 22—25., 3 ábra, Ottawa (Canada)
- BÁRDOSSY GY.** — **DÓZSA LAJOSNÉ** — **GECESE LÁJOS** — **KENYERES JÁNOSNÉ** — **SIKLÓSI LAJOSNÉ:** Bassanit és metabasaluminit a magyarországi bauxitban — Bassanite and metabasaluminit in Hungarian bauxites. *Földt. Közl.* 109. 1., pp. 111—119., 1 ábra, 2 táblázat, 3 tábla, ang. R.
- BENKŐ F.:** A természeti erőforrások értelmezésének és vizsgálatának három oldala. (Hozzászólás a Magyar Tudományos Akadémia 1978. évi közgyűlése 10. osztálya tudományi ülészakának bevezető előadásához.). *Geonómia és Bányászat MTA. X. oszt. Közl.* 12. 1—3., pp. 62—73.
- BARTA GY.:** Mass distribution of the Earth on the surface and at depth and the global secular variation of the gravity field. *Bulletin d'Information No. 44. Bureau Gravimétrique International, Paris* ID pp. 24—29., 4 ábra
- BARTA GY.:** lásd: **BALÁZS B.**
- BARTHA F.:** A Balaton délnyugati környékének felsőpannoniai molluszkfaunája — Molluskenfauna in der südwestlichen Umgebung des Balatonsee. *Földt. Közl.* 109. pp. 1—13., 1 ábra, 1 táblázat, ném. R.
- BARTOS S.:** lásd: **GABOS GY.**
- BENCE G., JÁMBOR A., PARTÉNYI Z.:** A Várkesző és Malomsok környéki alginit (olajpala) és bentonitkutatások eredményei — Exploration of Alginite (Oil-Shale) and Bentonite Deposits between Várkesző and Malomsok, Transdanubia, W. Hungary. *MÁFI Évi Jel.* 1977-ről, 1979. pp. 257—267., 1 ábra, 1 tábla, 2 melléklet, ang. R.
- BERNÁTH Z.:** lásd: **KARÁCSONYI S.**
- BERTALAN ÉVA:** lásd: **SZABÓ Z.**
- BIDLÓ G.:** Geszti József születésének centenáriuma. *Földt. Közl.*, 108. pp. 582—583.
- BIDLÓ G.:** Mineralogical investigation of degraded kaolinites from Dunántúl (Transdanubian) area. 10-th. International Kaolin Symposium. Abstracts and preprints of papers. Budapest, pp. 2—6.
- BIHARI D.:** Devecser 1 : 20 000 földtani térkép, fedett és fedetlen változatok.
- BIHARI D.:** Magyarpolány 1 : 20 000 földtani térkép, fedett és fedetlen változatok.
- BIHARI D.:** Ugod 1 : 20 000 földtani térkép, fedett és fedetlen változatok.

- BIRÓ B.: A bányaföldtani kutatás szerepe a bauxitbányászatban — The role of mining-geological explorations in the Hungarian bauxite mining industry. *Földt. Közl.* 109. pp. 535—539., ang. R.
- BODA J.: Nubecularia-félék (Foraminifera) kőzetalkotó mennyiségben a hazai Szarmatában. *Földt. Közl.* 109. pp. 288—293., 4 táblával
- BODA J.—MONOSTORI M.: Mikropaleontológiai gyakorlatok. Kari jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979. pp. 1—332. 259 ábra, 25 tábla
- BODOKY T.—RUMPER J.: A vibroszeiz eljárás kifejlődése, elvi és módszertani alapjai. *Magy. Geof.* XX. évf. 2—3., pp. 42—60., 15 ábra, ang., or. R.
- BODOKY T.—SZALAY I.: Hegyvidéki vibroszeiz mérések. *Magy. Geof.* XX. évf. 2—3., pp. 111—119., 11 ábra, ang., or. R.
- BODRI B., BODRI L.: On the dynamic effects of the liquid core upon earth tides. In BONATZ M. and MELCHTOR P. (Editors) *Proceedings of the 8th Int. Symp. on Earth Tides*, Bonn, September, 1977., pp. 680—688.
- BODRI B.: lásd: BODRI L.
- BODRI L., BODRI B.: Induced convection — a possible source mechanism of the Pannonian basin. *Acta Geol. Vol. 21/4 Acad. Sci. Hung.* pp. 277—285., 5 ábra, or. R.
- BODRI L., BODRI B.: — Flow, stress and temperature in island-arc areas. *Geophys. Astrophys. Fluid Dynamics*, 13. pp. 95—105., 4 ábra
- BODRI L., BODRI B.: — Numerical simulation of initiating processes of formation of sedimentary basins; the Pannonian basin (Abstract). *EOS Vol. 60. No. 32* pp. 609.
- BODRI L.: lásd: BODRI B.
- BODRI L.: lásd: HORVÁTH F.
- BODROGI F.: Gazdasági és geológiai paraméterek összefüggései a mecseki ércbányászatban — Relationship between economic and geological parameters in ore mining in the Mecsek area. *Földt. Közl.* 109. pp. 401—408., 2 ábra, ang. R.
- BOGSCH L.: Kovács Lajos halála. *Földt. Közl.* 108., 4. pp. 584—585. Budapest, 1978 (1979).
- BOGSCH L.: Elhunyt dr. Keszler Hubertné Szekula Mária. *Karszt és Barlang* 1977. I—II. pp. 78. 1 fénykép
- BOGSCH L.: Hantken Miksa. *Földt. Tudománytörténeti Évkönyv* 1977. pp. 21—32.
- BOLDIZSÁR I.: lásd: KISHÁZI P.
- BONATZ M.—VARGA B.—VOLKOV C. A.: On the distribution of δ and α values in Central — and Eastern Europe. *Proceedings of the 8th International Symposium on Earth Tides*. pp. 550—560., 4 táblázat, 1 ábra, Bonn, 1979.
- BUDA Gy.: Ofiolitos magmatizmus az iraki Zangroszhegységben. *Alt. Földt. Szerenle* 13., pp. 129—162., 6 ábra, 4 tábla, ang. R.
- CHANNELL J. E. T., D'ARGENIO B., HORVÁTH F.: Adria, the African promontory, in Mesozoic Mediterranean Palaeogeography. *Earth Science Reviews (Amsterdam)* Vol. 15/3 pp. 213—292., 20 ábra, 5 tábla
- CORNIDES I., CSÁSZÁR G., HAAS J., JOCHÁNÉ EDELENYI EMŐKE: Oxigén izotópos hőmérséklet-mérések a Dunántúl mezozoos képződményeiből — Temperature measurements of Transdanubian Mesozoic rocks by the oxygen isotope method. *Földt. Közl.* 109., 1., pp. 101—110., 5 ábra, ang. R.
- CSAPÓ G.: A hőmérséklet-változások hatásainak csökkentése Sharpe gravimétereknél termosztát-berendezés alkalmazásával. *Magy. Geof.* XX. évf. 2—3., pp. 128—131., 3 ábra, ang., or. R.
- CSAPÓ G.: The effect of barometric changes on readings of Sharpe and Worden gravimeters — Edice Vyzkumného Ústavu Geodetického. *Topografického a Kartografického v Praze (VUGTK). Monografická publikace VUGTK: Investigations on the effects of external factors upon gravimeters*, Rada 4. pp. 97—103., 3 ábra, Prága, 1979.
- CSÁSZÁR G.: lásd: CORNIDES I.
- CSEH NÉMETH J.: Az érc- és ásványbányászati iparág bányaföldtani megfigyelési, dokumentálási rendszere, legfontosabb kutatási programok — Metallic and nonmetallic minerals mining branch: the system of mining-geological observation and documenting and major investigation projects. *Földt. Közl.* 109. pp. 449—458., 2 ábra, 2 táblázat, ang. R.
- CSERHÁTI T.: lásd: BÁNHEGYI I.
- CSIKY G.: Koch Antal geológus-akadémikus életműve. *Földtani Tudománytörténeti Évkönyv* 1977. (6. sz.) 1978. pp. 37—44., ang. R.
- CSIKY G.: A tudományos gondolkodás és akadémiai törekvések fejlődésének története. *Földtani Tudománytörténeti Évkönyv* 1977. (6. sz.) 1978. pp. 97—125. ang. R.
- CSIKY G.: Beszámoló és megemlékezések az 1976. évről. *Földtani Tudománytörténeti Évkönyv* 1977 (6. st.) 1978. pp. 127—137.

- CSIKY G.: Krónika az 1977. évről. Földtani Tudománytörténeti Évkönyv 1977. (6. sz.). 1978. pp. 139-144.
- CSIKY G.: A Magyar Tudományos Akadémia geológus tagjai (1975-ig). Földtani Tudománytörténeti Évkönyv 1977. (6. sz.) 1978. pp. 145-147.
- CSIKY G.: Die Rolle ungarischer Naturforscher in der „Jenaer Mineralogischen Societät“ und deren Einfluss auf die Entwicklung der Geowissenschaften in Ungarn. Zusammenfassung der Vorträge. Internationale Kommission für Geschichte der Geologie, INHIGEO, VIII. Symposium Münster-Bonn, 1978.
- CSIKY G.: Akik előttünk jártak (Semsey Andorról). Földt. Közl. 109. 2., pp.
- CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY ERIKA: lásd: BALLA Z.
- CSONGRÁDI J.: lásd: BALLA Z.
- DANK V.: Elnöki megnyitó. Földt. Közl. 109. pp. 313-318.
- DANK V.: A bányaföldtan szerepe a bányászatban (elnöki megnyitó a Bányaföldtani Ankéton). Földt. Közl. 109. pp. 349-353.
- DETRÉ Cs., PEREGI Zs., RAINCSÁK Gy.: Kádártai ladinai-alsókarni szelvény — Ladinisch-unterkarnische Profil von Kádárta (Transdanubia). MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 135-201., 1 táblázat, 5 tábla, ném. R.
- DÓKA K.: Dr. Bendefy László: Mikoviny Sámuel megyei térképei (Könyvismertetés). Hidr. Tájékoztató, április, pp. 51-52.
- DOBOS IRMA: Legfontosabb ivó- és hévízeink bromid-, jodid-fluoridtartalmának vizsgálata. Hidr. Közl. 2. pp. 81-88., 12 ábra, ném. R.
- DÓZSA LAJOSNÉ: lásd: BÁRDOSY Gy.
- DÖVÉNYI Z.: lásd: SZŐÖR Gy.
- DUDICH E.: Eocene sedimentary formations and sedimentation in the Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. Acta geol. Ac. Sci. hung. 21/1-3. pp. 1-21., 7 ábra, 5 táblázat, or. R.
- DUDICH E., TOMSHEY O.: Oligo- and microelements in some Mesozoic and Cainozoic rock samples of Hungary. Acta geol. Ac. Sci. hung. 21/1-3. pp. 115-132., 14 ábra, 7 táblázat, or. R.
- DUDICH E.: Influences régionales sur le développement des théories génétiques de la bauxite. INHIGEO VIII. Symp., kivonat, Münster 1978. pp. 39-45., or. R.
- DUDICH E.: Lexique stratigraphique international, Europe, Hongrie, 2. kiadás; az eocén címszavak egy része. Paris 1978.
- DUDICH E.: Sediment-geologie de Eoceno de Bakony montaro. Sciencaj Komunikaĵoj, 1979 július, pp. 29-32., 2 ábra
- DUDICH E.: Agyagásvány-adatok a bakonyi eocén ősföldrajzához. Ált. Földt. Szemle 12., pp. 107-120., 1 ábra, 6 táblázat, ang. R.
- DUDKO ANTONYINA: Geotermikus vizsgálatok a Dunántúlon — Geotermiceszkije izsledovanija zadunajszkogo kraja. MÁFI Évi Jel. 1976-ról, pp. 209-223., 6 ábra, 1 térképmelléklet, or. R.
- ELEK I.: Természetes radioaktív elemek és izotópjaik migrációs törvényszerűségeinek felhasználási lehetőségei a komplex ásványi nyersanyag kutatásban, különös tekintettel a szénhidrogénfluidum prognózisa és a tárolók tanulmányozására — Application possibilities of migration regularities of natural radioactive elements and their isotopes in the complex mineral resource exploration with special regard to hydrocarbon fluid prognose and reservoir study — Возможности использования закономерностей миграции естественных радиоактивных элементов и их изотопов при комплексном поиске месторождений полезных ископаемых, уделяя особое внимание прогнозированию углеводородных флюидов и изучению коллекторов. 1. és 2. fejezet. Bány. Koh. Lapok. Kőolaj és Földgáz. 12 (112) évf. 11. szám 1979 november. pp. 336-344., 11 ábra, 3 táblázat; 3. fejezet. Bány. Koh. Lapok. Kőolaj és Földgáz 12. (112) évf. 12. szám 1979 december pp. 361-364., 2 ábra, 1 táblázat
- EMBEY-ISTIN A.: Hozzászólás Benkő Ferenc tervezetéhez. Földt. Közl. 109. pp. 144.
- ERDÉLYI M.: Bendefy László 1894-1977. Vízügyi Közl. 1979/2., pp. 292-294.
- ERDÉLYI M.: A Kisalföld hidrogeológiája és hidrodinamikája. Hidr. Közl. 59. 7., pp. 290-301.
- ERDÉLYI M.: A Magyar Medence hidrodinamikája — Hydrodynamics of the Hungarian Basin. VITUKI Közl. 18., pp. 1-82.
- ERDÉLYI M.: Mérnöki célú vízföldtani térképezés — Hydrogeologica mapping for engineering purposes. VITUKI Közl. 19., pp. 1-41.
- ÉRDI KRAUSZ G.: Hígulás, veszteségek és ásványvagyongazdálkodási problémák, bonyolult kifejlődésű ásványi nyersanyagleőhelyeken. Bány. Koh. Lapok. Bányászat 112. évf. 1979. 9. pp. 616-620., 3 ábra
- ÉRDI KRAUSZ G.: Hígulás, veszteségek és a helyes ásványvagyongazdálkodás a bo-

- nyolcútfelkifejlődésű ásványi nyersanyag-lelőhelyeken — Dilution, losses and appropriate mineral resources management in case of mineral deposits of complicated geology. *Földt. Közl.* 109. pp. 394–400., 4 ábra, ang. R.
- ERKEL A.—SIMON P.—VERŐ L.: Measurement and interpretation of the dynamic characteristics of induced polarization decay curves — Gerjesztett potenciál lecsengési görbék dinamikus jellemzőinek mérése és értelmezése — Получение и интерпретация динамических характеристик кривых затухания возбужденной поляризации. *Geof. Közl.* XXV. kötet, pp. 61–72., 7 ábra
- FARKAS SÁNDORNÉ: A halimbai és nyirádi bauxitterület vízföldtani helyzete — Hydrogeology of the bauxite deposits of Halimba and Nyirád. *Földt. Közl.* 109. pp. 548–561., 13 ábra, ang. R.
- FARKASNÉ ERBŐDI E.: Kisköre, Leninváros és Gárdony-bikavölgyi hévízfeltáró fúrások ismertetése. Hidr. Tájékoztató, április, pp. 44–46.
- FAZEKAS VÍÁ: lásd: VINCZE J.
- FEJÉR L.: Hozzászólás dr. Benkő Ferenc: Elgondolások a hazai földtani könyvkiadás hosszútávú programjának kialakítására című előterjesztéséhez. *Földt. Közl.* 109. pp. 130–132.
- FEKETE GY.: A termelési veszteség alakulása a termelékenység, a szennyeződés változásának függvényében a Fejér megyei Bauxitbányák Vállalatnál — Variation of production losses in dependence on productivity and the impurities at the Fejér megye Bauxite Mines Enterprise. *Földt. Közl.* 109. pp. 540–547., 3 ábra, ang. R.
- FÉNYES J.: lásd: MOLNÁR B.
- FISCH I.: lásd: SZOLNOKI J.
- FODOR B.: Ásványvagyon-gazdálkodási kérdések a magyar bauxitbányászatban — Voproszű hozajsztvovanija mineralnūmi reszurszami v bokszitovoj proműlennooszti VNP — Probleme der Mineralvorratswirtschaft im ungarischen Bauxitbergbau — Questions of the mineral raw material conservation in the Hungarian bauxite mining — Question de l'économie des réserves minérales dans l'exploitation de la bauxite en Hongrie. *Bány. Koh. Lapok — Bányászat* 112. 7., pp. 461–464., 2 ábra
- FODOR B., MRS. GECSE-TÓTH É., MRS. HEGEDŰS-KONCZ M., HORVÁTH I., KNAUER J., KOMLÓSSY GY., MINDSZENTY A., NYERGES L., SZABÓ E., SZANTNER F., TOLNAY K., TÓTH K., VÖRÖS I., ZÓLÓMY M.: Principles and methods of bauxite prospecting. Group training in production of alumina, Volume 1. United Nations Industrial Development Organization. Budapest, July, 1979. p. 355.
- FODOR B.: Ásványvagyonvédelem a bauxitbányászatban — Mineral resources conservatism in bauxite mining. *Földt. Közl.* 109. pp. 516–522., 6 ábra, ang. R.
- FÖLDESSY J.: lásd: BAKSA Cs.
- FRANYÓ F.: Az Egyek-1 sz. fúrás földtani és vízföldtani eredményei — Geological and hydrogeological results of key drill Egyek-1 (Grat H. Plain). *MAFI Évi Jel.* 1977-től, pp. 85–111., 11 ábra, 5 táblázat, ang. R.
- FÜHRER E.: Forrásvizek vizsgálata a Soproni-hegységben. Hidr. Tájékoztató, október pp. 17–18., 3 ábra
- FÜLÖP J.: Az energiahordozó ásványi nyersanyagok története Magyarországon. *Földt. Kut.* 21. 1–2. pp. 1–7.
- FÜLÖP J.: Magyarország földtana, egy új szintézis irányelvei. *Geonómia és Bányászat.* MTA X. Oszt. Közl. 11. 1–2., pp. 7–12.
- FÜLÖP J.: Ausztria és Magyarország geológiai kapcsolatai. *Földt. Kut.* 22. 1–2., pp. 1–4., 1 ábra
- FÜLÖP J.: Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata. *Geonómia és Bányászat.* MTA X. Oszt. Közl. 12. 1–3., pp. 5–13., ang., or. R.
- FÜLÖP J.: A földtani kutatás helyzete és feladatai. *Földt. Közl.* 109. 3–4., pp. 319–326.
- FÜSI L. (térképész szerkesztő): A Kárpát-Balkán-Dinarid terület metamorfittérképe. *Geodézia és Kartográfia*, 1979. 6., pp. 438–441.
- GABOS GY.—BARTOS S.: Építésföldtan — Talajmechanika. Bp. Tankönyvkiadó 1979. Ybl Miklós Műszaki Főisk. jegyz. pp. 287., 180—ábra
- GABOS GY.—JANCSÓ G.: Környezetvédelem építésföldtani térképezése. Bp. Tankönyvkiadó, 1979. Ybl Miklós Műsz. Főisk. 48 ábra, 7 tábla
- GALÁCZ A.—VÖRÖS A.: Hozzászólás Mérsáros József „A bakonyhegységi jura fejlődéstörténet néhány kérdése” c. cikkéhez. *Földt. Közl.* 109. 2., pp. 298–300.
- GALBÁCS Z., KASZAB I., ZENTAI T.: Délalföldi mélységi vizek metánszennyezettsége és hasznosítása. A III. Vízminőségi és Víztechnológiai Konferencia megjelentetett anyagából, 1b. téma, 8 füzet, pp. 1–21., 4 ábra, ang., ném. R.
- GÁLÓSI M.—KÜRTI I.: Kennzeichnung der Festigkeits- und Formänderungen

- schaften von Gesteinen mit zementiertem Gefüge in hohem thermodynamischem Zustand. Teziszű dokladov Szovetseszanija i Tematicszeszkovo Szimpoziuma Rabocsej Gruppü I. II. KAPG Miskole, pp. 43–48., ang. R.
- GÁLOS M.—KERTÉSZ P.—KÜRTI I.: Gesteinsphysikalisches Modell für Gesteine mit Zementationstextur. Proceeding of the 4. International Congress on Rock Mechanics. Vol. I. pp. 145–151., 8 ábra, Montreux
- GATTER I.: Újabb molibdenitlőhely a Börzsöny hegységben — A new molybdenite deposit in the Börzsöny Mountains. Földt. Közl. 109., pp. 120–127., 7 ábra, 1 táblázat, ang. R.
- GÉCZY B.: Biosztratigrafia. Jegyzet. pp. 1–102., 34 ábra
- GÉCZY B.: Az eltűnt élet nyomában. pp. 1–128., 57 ábra
- GÉCZY B.: Lamarck, az evolúciós elmélet megteremtője. Természet Világa 110/10. pp. 450–452., 2 ábra
- GÉCZY B.: Ósállattan. Jegyzet. pp. 1–454., 400 ábra
- GECE ÉVA: lásd: BÁRDOSSY GY.
- GECE-TÓTH É.: lásd: FODOR B.
- GHONEIM M. F.—SZEDERKÉNYI T.: Petrologic review of the Ófalu serpentinite, Mecsek Mountains, Hungary. Acta Mineral.-Petr. XXIV/1.
- GIDAI L.: Az ÉK-dunántúli alsóeocén képződmények tagolásának és korbesorolásának kialakulása — Die Entstehung der Gliederung und Alterseinstufung der untereozänen Bildungen in NE-Transdanubien. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 225–239., 10 táblázat, ném. R.
- GIDAI L.: Peremi kifejlődésű eocén rétegsor a Délkeleti Gerecséből (a gyermelyi Gyt-5 fúrás rétegsora) — Succession Sud-Ouest de la montagne Gerecse (Colonne stratigraphique éocène du sondage de Gyermely no. Gyt-5). Földt. Közl. 109., 2., pp. 273–287., 7 ábra, 5 táblázat, fr. R.
- GRASSELY GY.: Az MTA 1979. évi közgyűlése keretében tartott X. oszt. ülés I. szekciójának megnyitója és zárzava. MTA X. Oszt. Közl. 12/1–3. 1979. pp. 83–87.
- GYÖRGY L.—KOVÁCS K.: Vibroszeiz mérések sajátosságai a terepi gyakorlatban. Magy. Geof. XX. évf. 2–3., pp. 77–79., ang., or. R.
- GYÖRGY L.—JÁNVÁRI J.: Vibroszeiz mérések Debrecen város belterületén. Magy. Geof. XX. évf. 2–3., pp. 107–110., 3 ábra, ang., or. R.
- GYÖRGY L.: lásd: SZEIDOVITZ, GYÖZÖNÉ
- HAAS J., JOCHÁNÉ EDELÉNYI EMŐKE: A dunántúli-középhegységi felsőkréta üledékciklus ősföldrajzi elemzése — Paleogeographical analysis of the late cretaceous sedimentary cycle in the Transdanubian central Mountains W. Hungary. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 217–224., 10 ábra, ang. R.
- HAAS J.: Rétegtani, öskörnyezeti elemzés és bauxitprognózis — Stratigraphy, paleoecological analysis and bauxite prognosis. MTA X. Oszt. Közl. 12/1–3., pp. 47–56., 4 ábra, ang. R.
- HAAS J.: A felsőkréta Ugodi Mészke Formáció a Bakonyban — Position of the Ugod Limestone Formation in the Earth-Historical cycle. MÁFI Évk. LXI., pp. 7–148., 48 ábra, 40 tábla, ang. R.
- HABLY LILLA: A libicei nemzetközi paleobotanikai szimpózium. Bot. Közl. (1978) 65. (3). pp. 187–188.
- HABLY LILLA: Some data to the Oligocene Flora of the Kisellian Tard Clay, Hungary. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung. 71., pp. 33–53., 1 táblázat, 12 tábla
- HABLY LILLA: Egerian macroflora from the surroundings of the Tatabánya (western Hungary), and its relations to the Egerian of the Central Paratethys. VIIth Congress on Mediterranean Neogene Athens. Ann. Geol. des pays Helleniques Hors Serie Fasc. II., pp. 483–490, Athen
- HABLY LILLA: Climatic changes in the Area of Central Europe during the Tertiary (based on the Macroflora.) Stud. Bot. 13., pp. 39–46.
- HABLY LILLA: Klímaváltozások a Kárpát-medencében és környékén a terciér folyamán (makroflóra alapján) — Macrofloral studies on Tertiary climatic changes in the Carpathian basin and its surroundings. Ősl. Viták 24., pp. 73–88., ang. R.
- HABLY L.: lásd: AMBRUS B.
- HAJDU LAJOSNÉ: lásd: JUHÁSZ J.
- HAJDUNÉ MOLNÁR KATALIN: lásd: NÉMEDI VARGA Z.
- HAJÓS MÁRTA: A diósjenői Dj-8. sz. fúrás kárpáti Diatomáinak korrelációs vizsgálata — A Correlation Study of Diatoms of Carpathian Age Recovered from the Borehole Dj-8. of Diósjenő (N. Hungary). MÁFI Évi Jel. 1977-ről. pp. 29–49., 2 ábra, 3 táblázat, 4 tábla, ang. R.
- HAJÓS MÁRTA: Marine Diatoms in Upper Helvetian (Carpathian Sediments). Nova Hedwigia. Beiheft 64., pp. 447–461., 52 ábra, 3 táblázat. Hirschberg

- HALMOS P.—NÉMETH G.: A CFS-1-SD-10/21 szeizmikus berendezés ismertetése *Magy. Geof. XX. évf. 2–3., pp. 69–73., 2 ábra, ang., or. R.*
- HÁMOR G.: Főtitkári beszámoló. *Földt. Közl. 109. pp. 327–330.*
- HEGEDŰS-KONCZ M.: lásd: FODOR B.
- HEGYI-PAKÓ J.: lásd VITÁLIS GY.
- HEGYI-PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Einige Fragen der geologischen Forschung und Erkundung von Rohstoffen für die Silicatindustrie. *Sprechsaal International Ceramics Glass Magazine, 112. 11. pp. 807–817., és TIZ (Tonindustrie Zeitung) — Fachberichte, 103. 12. p. 763–771., 5 ábra, 2 táblázat, ang. R.*
- HEGYI-PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Rohstoffkattaster für Bauwesen und Baustoffindustrie in Ungarn. *TIZ (Tonindustrie Zeitung) — Fachberichte, 103. 11. pp. 670–672. 2 ábra, 2 táblázat*
- HEGYI-PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Geological Exploration and Quality Testing of Raw Materials for the Cement and Lime Industry. *Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet Transactions, Vol. 20. pp. 1–64., 30 ábra, 5 táblázat*
- HEGYINÉ PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Dolomiterületeink hasznosításának kérdései — Fragen der Nutzung einheimischer Dolomitvorkommen — Problems of the Utilisation of Hungarian Dolomite Deposits. *Építőanyag, XXXI. 2. pp. 54–59., 4 táblázat, ang., ném., or. R.*
- HEGYINÉ PAKÓ J.—VITÁLIS GY.: Építő- és építőanyagipari nyersanyagkattasterek — Rohstoffkattaster der Bau- und Baustoffindustrie — Raw Material Repertories for the Building Industries. *Építőanyag, XXXI. 7., pp. 273–279., 2 ábra, 3 táblázat, ang., ném., or. R.*
- HEGYINÉ PAKÓ J.—VITÁLIS GY.—WOJNÁROVITS L.-NÉ: Középdunántúli triász dolomitok pásztázó elektronmikroszkópi vizsgálata — Rasterelektronmikroskopische Untersuchung der mitteltransdanubischen triassischen Dolomitgesteine — Examination of Triassic Dolomites from the Transdanubian Region by Scanning Electron Microscopy. *Építőanyag, XXXI. 8. pp. 306–312., 32 ábra, 1 táblázat, ang., ném., or. R.*
- HEGYINÉ PAKÓ J.: lásd VITÁLIS GY.
- HELLER R., MÁRTON E., MÁRTON P.: Remanent magnetization of a Pliensbachian limestone sequence at Bakonyecsernye (Hungary). (Abstract) *EOS Vol. 60. No. 32 pp. 569.*
- HERMANN L.—NÉMETH G.: A CFS-1-hez illesztett ELGI plotter. *Magy. Geof. XX. évf. 2–3., pp. 74–76., 2 ábra, ang., or. R.*
- HETÉNYI M.: Thermal degradation of the oil shale kerogen of Pula (Hungary) at 473 and 573 K. *Acta Miner.-Petr. XXIV/1. 1979.*
- HORVÁTH F.: A geotermikus kutatásokban használatos fizikai mennyiségek és mértékegységek. *Magy. Geof. Vol. 20/1 pp. 31–38., 2 ábra, 3 tábla, ang., or. R.*
- HORVÁTH F.—BODRI LUJZA—OTTLIK P.: Geothermics of Hungary and the Tectonophysics of the Pannonian „Red Spot”. In: V. CERMAK and L. RYBACH (Editors). *Terrestrial Heat Flow in Europe*, Springer Verlag, Berlin—Heidelberg, New York pp. 206–218., 5 ábra
- HORVÁTH F.—VÖRÖS H.—MOSTÓ O.: Plate-tectonics of the western Carpatho-Pannonian region: A working hypothesis. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung. Vol. 21/4 pp. 207–221., 5 ábra, or. R.*
- HORVÁTH F., ADÁM A., STEGENA L.: Geodynamics of the Pannonian basin: Geothermal and electro-magnetic aspects. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung. Vol. 21/4 pp. 251–260., 3 ábra, or. R.*
- HORVÁTH F.: lásd: CHANNELL J. E. T.
- HORVÁTH F.: lásd: FODOR B.
- HORVÁTH M.—NAGYMAROSY A.: Az Egerien (Eggenburgien és Oligocén) Miocén határ helyzete Magyarországon. *Ösl. Viták. 24. pp. 59–72., 3 ábra, ang. R.*
- HORVÁTH M.—NAGYMAROSY A.: On the boundaries of Oligocene (Miocene and Egerian) Eggenburgian in Hungary. *Ann. Géol. Pays Hellén., Hors sér., 1979. fasc. 2. pp. 543–552., 3 ábra, (VIIth International Congress on Mediterranean Neogene, Athens 1979.)*
- HORVÁTH MÁRIA—NAGYMAROSY A.: A rzechakiás rétegek és a garábi slir koráról nannoplankton és foraminifera vizsgálatok alapján — On the age Rzehakia Beds and the Garáb Schlier in the light of nannoplankton and foraminiferal studies. *Földt. Közl. 109. pp. 211–229., 3 ábra, 7 táblázat, ang. R.*
- HORVÁTH Zs.: A geológia szerepe a környezetvédelemben c. pályázatra beérkezett dolgozat rövidített változata. *Földt. Kut. 1978. XXI. évf. 3–4. sz., pp. 63.*
- HORVÁTH Zs.—KRÁLIK B.: Vízszintes fúrás — a felszínmozgások stabilizálásának hatékony módszere. *Mélyépítéstudományi szemle. 1979. 5. pp. 194–196., 6 ábra*
- HORVÁTH Zs.—MOYZES A.: A környezetföldtani szempontok érvényesítése a szennyvízesap lerakóhelyekkel kapcsolatban. *Műszaki Tervezés 1979. 6. pp. 26–28., 1 ábra*
- IVÁNYOSI SZABÓ A.: lásd: MOLNÁR B.

- JAKUS P.: Csabrendek 1 : 20 000 földtani térkép, fedett és fedetlen változatok.
- JÁMBOR A.: A Középhegységi Osztály 1977. évi tevékenysége — Activities in 1977 of the Central Mountains Department. MÁFI Évi Jel. 1977-ről pp. 173—183., 1 ábra, ang. R.
- JÁMBOR A.: lásd: BENCE G.
- JÁNCsó G.: lásd: GABOS Gy.
- JÁNOSY D.: Beringia v Kainozoje. in: Beringkaja Szusa i jeje znacsenije dlja razvities Holarkticseszkich flor i fauna v Kainozoja. Vladivosztozk. 1976. pp. 273—278.
- JÁNOSY D.: Results of paleontological excavations in caves in Hungary. Karszt- és Barlang. 1977. pp. 49—52., 4 ábra, ang. R.
- JÁNOSY D.: Plio- Pleistocene Bird Remains from the Carpathian Basin. IV. Anseriformes, Gruiformes, Charadriiformes, Passeriformes. Aquila. 85. pp. 11—39., 4 ábra. magy. R.
- JÁNOSY D.: Die fossilen Vogelreste aus dem Travertinen von Taubach. Quartärpaläontologie. Berlin. 2. pp. 171—175. ang., ném., or. R.
- JÁNOSY D.: Nachweis von Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758 (Anatidae, Aves) aus dem Travertin von Burgtonna in Thüringen Quartärpaläontologie. 3., pp. 103—105., 1 ábra, ném., ang., or. R.
- JÁNOSY D.: Vértes László, a barlangkutató. Karszt- és Barlang. 1978/I—II. pp. 31—33. 2 ábra, ang., or. R.
- JÁNOSY D., HEINRICH W. D.: Fossile Vogelreste aus der Jungpleistozänen Deckschichtenfolge über dem Travertin von Burgtonna in Thüringen. Quartärpaläontologie. 3. pp. 227—229., 1 ábra, ang., ném., or. R.
- JÁNOSY D., HEINRICH W. D.: Fossile Säugetierreste aus einer jungpleistozänen Deckschichtenfolge über dem interglazialen Travertin von Burgtonna in Thüringen. Quartärpaleontologie. 3., pp. 231—254., 13 ábra, ang., ném., or. R.
- JÁNOSY D.: A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1979. p. 207., 21 ábra, 2 tábla
- JANTSKY B.: A mecseki gránitosodott kristályos alaphegység földtana — Geologie du socle cristallin granitise de la montagne Mecsek. MÁFI Évk. LX. pp. 1—294., 45 tábla, 12 melléklet, ang. R.
- JÁNVÁRI J.: lásd: GYÖRGY L.
- JASKÓ S.: Az infraoligocén denudáció nyomai a Budai-hegységben — Spuren infraoligozäner Denudation im Budaer Gebirge. Földt. Közl. 109. pp. 199—210., 5 ábra, 1 táblázat, ném. R.
- JENEY ÁRPÁDNÉ: Békéscsaba-újkígyósi vízműtelep. Működési tapasztalatok. Magyar Vízgazdálkodás. 1979/4. pp. 28—30.
- JENEY ÁRPÁDNÉ: Békéscsaba-újkígyósi vízmű tápterület. Magyar Vízgazdálkodás. 1979/5. pp. 26—28.
- JENEY ÁRPÁDNÉ: Az újkígyósi vízműtelep térségének hidrogeológiai viszonyai. Kőrösvidéki Vízügyi Szemle, Gyula, 1979/1. pp. 1—11.
- JENEY ÁRPÁDNÉ: Az újkígyósi vízműtelep térségének geohidrologiai viszonyai, vízkészlete I. Kőrösvidéki Vízügyi Szemle, Gyula, 1979/4. pp. 23—30.
- JENEY ÁRPÁDNÉ: Az újkígyósi vízműtelep térségének geohidrologiai viszonyai, vízkészlete II. Kőrösvidéki Vízügyi Szemle, Gyula 1979/5 pp. 10—16.
- JOCHÁNÉ EDELENYI EMŐKE: lásd: CORNIDES I.
- JOCHÁNÉ EDELENYI EMŐKE: lásd: HAAS J.
- JUHÁSZ A.: A barnakőszéntelep települési zavartságát kifejező mérőszámok használata a Borsodi Szénbányák példáján — The use of indices expressing the degree of tectonic disturbances of lignite seams in the Borsod Coal Mines. Földt. Közl. 109. pp. 428—436., 7 ábra, 1 táblázat, ang. R.
- JUHÁSZ J.—HAJDU LAJOSNÉ—SZABÓ I.: Műszaki földtani és vízföldtani tanulmányutak. Jegyzet. Tankönyvkiadó Bp. 1979. pp. 432.
- KARÁCSONYI S.—BERNÁTH Z.: A kavicskutatás minőségi vizsgálatainak értékelése. Földt. Kut. 1979. 3. pp. 15—26., 11 ábra
- KARÁCSONYI S.: lásd: AUJESZKY G.
- KÁROLY Gy.: lásd: SZANTNER F.
- KASSAI M.: A DK-Dunántúl M = 1 : 100 000 méretarányú vízföldtani térképsorozata. Magy. Hidr. Társaság jubileumi évkönyve (25. évi) 1977., pp. 59—68., 6 ábra
- KASSAI M.—SOÓS JÓZSEFNÉ: A felszíni szennyeződés-érzékenységi térkép, mint tervezési alaptérkép — Map of land surface sensitivity to pollution as a basis for engineering projects. MÁFI Évi jel. 1977-ről, pp. 409—412., ang. R.
- KASZAB I.: lásd: GÁLBÁCS Z.
- KASZAP A.: A fővárosi fürdők vízellátásának védelme az „eocén-program” keretében. Hidr. Tájékoztató, április, pp. 21—23.
- KECKÉS M.: lásd: BÁNHEGYI I.
- KENYERES JÁNOSNÉ: lásd: BÁRDOSY Gy.
- KERESZTURI F.: lásd: SZABÓ I.
- KERTÉSZ P.: Az adalékanyagokkal összefüggő vizsgálatok időszerű kérdései.

- Építés-Minőség, 79—1. szám. pp. 6—13., 4 ábra
- KERTÉSZ P.:** Rock Physics. Unesco International training course on the principles and methods on engineering geology. 190. pp. 79 ábra, 2 táblázat, 2. kiadás, Budapest
- KERTÉSZ P.:** Questions actuelles des essais relatifs aux granulats selon les rapports parvenus. Colloque International sur les Matériaux Granulaires (rapport général). Vol. 2. pp. 141—166., 4 táblázat, Budapest
- KERTÉSZ P.:** A természetes építési kőanyagok (in: PALOTÁS: Mérnöki szerkezetek anyagtana, II. köt. V. fejezet) pp. 157—227., 18 ábra, 20 táblázat, Budapest
- KERTÉSZ P.—DELGADO RODRIGUES J.:** L'échantillonnage en monuments. Memoria No. 519. pp. 9. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1979.
- KERTÉSZ P. et al.:** Recommended tests to measure the deterioration of stone and to assess the effectiveness of treatment methods. pp. 1—27., 31 melléklet, Unesco—Rilem, Párizs
- KERTÉSZ P.:** lásd: GÁLOS M.
- KIS K.—MESKÓ A.:** Derivation of structural trends from gravity and magnetic data with applications in the Pannonian Basin. Acta Geol. Vol. 21/4 Acad Sci. Hung. pp. 325—335., 8 ábra, or. R.
- KIS K.:** lásd: MESKÓ A.
- KISHÁZI P., BOLDIZSÁR I.:** Témajavaslat a Fertő-táj tudományos kutatási tervéhez a geológia és hidrogeológia szakágazat területén. 1979. pp. 35—41., 2 ábra. Fertőtáj Bizottság kiadánya
- KLEB B.:** Engineering geological mapping of a city undercut by cellar networks. Bulletin of the International Association of Engineering Geology, No. 19. 1979., pp. 128—134., 8 ábra, 2 táblázat, Krefeld-NSZK
- KLESPETZ J.:** A Déli-Bakony-i bazaltbányák művelését befolyásoló földtani tényezők. Építőanyag XXXI. évfolyam 1979. 5. szám pp. 193.
- KNAUER J.:** lásd: FODOR B.
- KNAUER J.:** lásd: SZANTNER F.
- KOCH L.:** Hidrogeológia. in: „25 év, a Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjának jubileumi évkönyve” Pécs, 1977., pp. 33—40.
- KOMLÓSSY GY.:** lásd: FODOR B.
- KONDA J.:** A földtani kutatás szerepe az ásványi nyersanyagok feltárásának tudományos megalapozásában — The role of geological foundations for the exploration of mineral resources — 0 roli predvarityelnih geoligiceszkkih isszledovaniij v naucsnoboom sznovanii razvedki oo-
- leznih iszkopajemüh. MTA X. Oszt. Közl. 12/1—3, pp. 17—23., ang., or. R.
- KONDA J.:** A Magyar Állami Földtani Intézet 1977. évi munkája — Activities in 1977 of the Hungarian Geological Institute — K itogam rabot, provedennih v 1977g. Vengerszkim geoligiceszkim insztitutom. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 9—15., ang., or. R.
- KORDOS L.:** Magyarország leghosszabb és legmélyebb barlangjai 1975. december 31. és 1979. december 31. között. Karszt és Barlang, 1977. I—II., pp. 47—54., ang., or. R.
- KORDOS L.:** Fontosabb szórványleletek a MÁFI Gerinces-gyűjteményében (4. közlemény) — Major Finds of Scattered Fossils in the Palaeovertebrate Collection of the Hungarian Geological Institute (Communication No. 4.). A MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 313—326., 1 ábra, 2 tábla, ang. R.
- KORDOS L.:** „Pocokhőmérő” — az elmúlt 10 000 év éghajlatváltozásai hazánkban. Természet Világa. 110. 1., pp. 12—14., 4 ábra
- KORMÁNY T.:** lásd: NAGY G.
- KORFÁS L.:** A Börzsöny Csoport 1977. évi tevékenysége — Activities in 1977 of the Börzsöny Section. MÁFI Évi Jel. 1977-ről, pp. 21—27., 1 ábra, 1 táblázat, ang. R.
- KORFÁS L.:** lásd: BALLA Z.
- KORVIN G.:** Some notes on a problem of Treitel and Wang — Megjegyzések Treitel és Wang egy problémájáról — Замечания к одной из проблем Трейтеля и Ванга. Geof. Közl. XXV. kötet, pp. 53—59., 2 ábra
- KOVÁCS K.:** lásd: GYÖRGY L.
- KOVÁCS S.:** A dél-gömöri Alsóhegy magyarországi részének földtana — Geological buildup of the Hungarian part of the South Gémian Alsóhegy (Silica nappe, Western Carpathians). Ősl. Viták, 24. pp. 33—58., 5 ábra, ang. R.
- KOZÁK M.:** Lehoradási modellterület felépítésének és kőzetanyag szállításának földtani vizsgálata. Doktori értekezés, 1979. pp. 1—179., 24 ábra, 24 táblázat, 2 melléklet
- KÖRNYEI L.:** 30 éves az önálló Magyar Hidrológiai Társaság. Hidr. Tájékoztató, október. pp. 33—40., 2 táblázat
- KÖRÖSSY L.:** Vélemény a Földtani Közlöny „Vitaforum” cikkéhez. Földt. Közl. 109. pp. 142—143.
- KÓVÁRI J.:** A bányageológia feladata és szerepe a bányüzemeknél — Objektives and role of mining geology during development works in mines. Földt. Közl. 109. pp. 374—381., 2 ábra, ang. R.

- KRÁLIK B.: lásd: HORVÁTH Zs.
- KRÁLIKÉ GARAMVÁRI K.: Karsztvízföldtani-barlangtani megfigyelések a bere-mendi kőbányában. Hidr. Tájékoztató, április, pp. 32–33., 3 ábra
- KRIVÁN P.: Szabó József. Földt. Tudománytörténeti Évkönyv. 6. pp. 11–19.
- KRIVÁN P.: Tasnádi Kubaeska András szakirodalmi munkássága. in: ALLODIATORIS I.: Dr. Tasnádi Kubaeska András emlékezete. Földt. Közl. 109. 3–4. pp. 334–339.
- KROLOPP E.: Megemlékezés Soós Lajosról (1879–1972). Soosiana, 7. pp. 1–2., ném. R.
- KROLOPP E.: A magyarországi pleisztocén képződmények Gastrocopta fajai — Die Gastrocopta Arten der pleistozänen Bildungung Ungarns. MÁFI Évi Jel. 1977-ről. pp. 289–312., 2 ábra, 6 tábla ném. R.
- KROLOPP E.: Anisus strauchianus (Clessin, 1886) a magyarországi pleisztocén üledékekből. Soosiana, 7. pp. 9–10., ném. R.
- KROLOPP E.: lásd: MOLNÁR B.
- KUTI L.: Az agrogeológiai problémák kapcsolata az Izsáki térképlap területén. MÁFI Évi Jel. 1977-ről pp. 122–130., 6 ábra, 1 táblázat, ang. R.
- KUTI L.: A Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kistrét-, Zabszék-és Kelemenszék tavak környékének talajföldtani viszonyai. Hidr. Közl. 1978. VIII. sz. pp. 347–355., 6 ábra, 1 táblázat, ném. R.
- KÜRTI L.: lásd: GÁLOS M.
- LANDY KORNÉLNÉ, LANTOS M., NAGY Z.: Számítógépezérelt magnetotellurikus rendszer adatfeldolgozása — Data processing of a computerized magnetotelluric system. Magy. Geof. XX. évf. 5. sz. pp. 180–185., 5 ábra, ang R.
- LANTOS M.: lásd: LANDY KORNÉLNÉ
- LÉNÁRT G.: lásd: PINTÉR J.
- LÉNÁRT L.: Barlangok a Bükkben. BAZ Megyei Idegenforgalmi Hivatal kiadásában. Miskole, 1979. p. 71, 1 térképmel-léklet
- LOVASS J.: A Fővárosi Vízművek vízbe-szerzési helyei. Hidr. Tájékoztató, április, pp. 23–24.
- MÁRFÖLDI G.: Bestimmung der Gitterenergien und Gitterkonstanten von Kristallen auf Grund der Quantumgravitations-Wellenparameter KAPG I–II. Munkacsoport 1979. augusztus 28-szeptember 1-i ülésének tézisei (Szimpóziumi kiadvány) pp. 54–58., Miskole
- MARKÓ B. lásd: ZELENKA T.
- MÁRTON E., MÁRTON P.: Mesozoic Palaeomagnetism of the Transdanubian Central Mountains and its tectonic implications. (Abstract) EOS Vol. 60. No. 32 pp. 568.
- MÁRTON P.: Palaeomagnetism of the Mende Brickyard Exposures. In: Guide Book for Conference and Field Workshop on the Stratigraphy of Loess and Alluvial Deposits. pp. 55–61., 3 ábra, 1 tábla (Editor: M. PÉCSI, Budapest)
- MÁRTON P., PÉCSI M., SEBÉNYI E., WAGNER M.: Alluvial loess... in the Hódmezővásárhely Brickyard Exposures, in Guide Book... pp. 83–107., 9 ábra, 1 tábla
- MÁRTON P.: Palaeomagnetism of the Paks Brickyard Exposures, in Guide Book... pp. 157–166., 4 ábra, 1 tábla
- MÁRTON P.: lásd: HELLER F.
- MÁRTON P.: lásd: MÁRTON E.
- MÁRTON P.: lásd: PÉCSI M.
- MÁRTONNÉ SZALAY EMŐKE: Mecseki granitoid kőzetek paleomágneses vizsgálata — Paleomagnetism of the Granitoids from the Mecsek Mountaine SE-Transdanubia, Hungary. Ált. Földt. Szemle 13. pp. 71–94., 7 ábra
- MÁTYÁS E.: A tokaji-hegységi ásványbányászat bányaföldtana — Mining geology of the nonmetallic mining industry in the Tokaj Mountains. Földt. Közl. 109. pp. 488–500., 13 ábra, ang. R.
- MÁTYÁS E.—PAPP J.: Új ásványi nyersanyagaink, a zeolitok. BKL. Bányászat, 1979. 112. 5., pp. 335–348.
- MESKÓ A., KIS K.: Interpretation of magnetic anomalies by power spectrum analysis. Ann. Univ. Sci. Bp. Sectio Geologica Tom. XX. pp. 103–126., 16 ábra, 2 tábla
- MESKÓ A.: lásd: KIS K.
- MÉSZÁROS J.: A bakony-hegységi jura fejlődéstörténet néhány kérdése. Földt. Közl. 109. pp. 294–297.
- MIHÁLTNÉ FARAGÓ MÁRIA: A kecskeméti Ke-3 sz. fúrás paleoflórája palynológiai vizsgálatok alapján — Palaeoflora of borehole Ke-3 of Kecskemét (Great Hungarian Plain) in the light of palynological analyses. MÁFI Évi Jel. 1977-ről. pp. 153–162., 3 tábla, ang. R.
- MIHÁLY S.: lásd: RAINCSÁKNÉ KOSÁRI ZSUZSA
- MIKE K.: A Nyírség és a Szatmári-síkság fontosabb vízvezető üledéksúvjai. Hidr. Tájékoztató, április pp. 41–44., 2 ábra
- MIKOLAY I.: A bányageológus feladata és szerepe a MÉV bányauzemekben — Task and role of mining geologists at the Mecsek Ore Mines Enterprise. Földt. Közl. 109. pp. 382–393., 4 ábra, ang. R.

- MINDSZENTY ANDREA:** A Lang Son környéki (Észak-Vietnam) bauxitok ásványtani vizsgálata — Contribution to the mineralogy of the Lang Son bauxites (North Vietnam). *Alt. Földt. Szemle* 13. pp. 95—128., 13 ábra, 3 táblázat
- MINDSZENTY ANDREA:** lásd: FODOR B.
- MITUCH E.:** lásd: ARIC K.
- MOLDVAY L.:** A földtani környezetvédelem néhány kérdéséről. *Földt. Kut.*, XXII. évf. 3. sz., pp. 41—49., 2 ábra
- MOLNÁR B.:** Hozzászólás a Magyarhoni Földtani Társulat által a Földtani Közlöny hasábjain megindított vitaforumhoz. *Földt. Közl.* 109. pp. 128—129.
- MOLNÁR B.:** Szikes tó kutatás a Dél-Alföldön. *Hidr. Tájékoztató*, április, pp. 50—51.
- MOLNÁR B., KROLOPP E.:** Latest Pleistocene Geohistory of the Bácska Loess Area. *Acta Miner.-Petr.* Szeged 23. 2., 1978. pp. 245—265., 7 ábra, 3 táblázat, 2 tábla
- MOLNÁR B.:** A Duna—Tisza köze kialakulása és földtani felépítése. in TÓTH K. (szerk.): *Nemzeti Park a Kiskunságban* c. könyv. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest. pp. 64—73., 6 ábra
- MOLNÁR B.:** A nemzeti park tavainak kialakulása és vízföldtani fejlődéstörténete. in TÓTH K. (szerk.): *Nemzeti Park a Kiskunságban* c. könyv. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest. pp. 136—154., 8 ábra, 1 táblázat
- MOLNÁR B.:** A Föld és az élet fejlődése. József Attila Tudományegyetem TTK kari jegyzete. (Kézirat) 274. p. 184 ábra., 13 táblázat
- MOLNÁR B.—IVÁNYOSI SZABÓ A.—FÉNYES J.:** A Kolon-tó kialakulása és limnogeológiai fejlődése — Die Entstehung des Kolon-Sees und seine limnogeologische Entwicklung. *Hidr. Közl.* 59. 12. pp. 549—560., 10 ábra, 2 táblázat, ném., or. R.
- MOLNÁR I.:** A visontai külfejtés földtani szolgálatának talajmechanikai tevékenysége — Soil mechanic activities of the geological service in the open pit mine of Visonta. *Földt. Közl.* 109. pp. 437—444., 5 ábra, ang. R.
- MONOSTORI M.:** Az őslénytan legújabb eredményei II. Az élet fejlődése a prekambriumban — Progress in Paleontology II. The Precambrian development of life. *Ősl. viták*. 24., pp. 5—32.
- MONOSTORI M.:** lásd: BODA J.
- MOYZES A.:** lásd: HORVÁTH ZS.
- MŰCSI M.:** A Dél-Alföld földtana, fejlődéstörténeti és ősföldrajzi vázlata. *Alföldi tanulmányok* 1979. III. pp. 7—28., ang., or. R.
- MÜLLER P.:** Crustacés Décapodes du Badénien et Sarmatien de Bulgarie — Badenian and Sarmatian Decapoda (Crustacea) of Bulgaria. *Palaentology, Stratigraphy and Lithology*, 10., pp. 3—8., 3 tábla, ang., or. R. Szófia
- MÜLLER P.:** The Indo-west pacific character of the Badenian. *Decapod Crustaceans of the Paratethys. Annales Géologiques des pays Helléniques, Hors Série, Fasc. II.*, 1979, pp. 865—869., Athén
- NAGY B.:** A Budai-hegységi porlott dolomitok ásványközetaini, geokémiai és genetikai vizsgálata — Mineralogical, petrographical, geochemical and genetic investigation of pulverment dolomites from the Buda Hills. *Földt. Közl.* 109. 1., pp. 46—74., 6 ábra, 9 táblázat, 5 tábla, ang. R.
- NAGY G.:** Hogyan szabályozhatunk be egy elállítódott hullámhossz-diszperzív röntgenspektrométert? — How can a wavelength-dispersive spectrometer be readjusted? XI. Magyar Elektronmikroszkópos és Mikroanalízis Konferencia kiadv., pp. 50—52.
- NAGY G., KORMÁNY T., PETRIKOVICS L.:** Az elektronsugaras mikroanalízis alkalmazása többrétegű kerámiakondenzátorok hibaanalízisében Failure analysis of multilayer ceramic capacitors by electronprobe microanalysis. XI. Magyar Elektronmikroszkópos és Mikroanalízis Konferencia Kiadv. pp. 66—68.
- NAGY I.:** A felsőpetényi tűzálló agyagtelepek azonosítása az új bányaföldtani feltárási adatok alapján. *Földt. Közl.* 109. pp. 507—515., 5 ábra
- NAGY LÁSZLÓNÉ:** New tropical elements from the Hungarian Neogene. *Grana* 18. pp. 183—188.
- NAGY LÁSZLÓNÉ:** Changes in paleoenvironment and paleoclimate during the Miocene in Hungary. *Annales Géologiques des Pays Helléniques Tome hors. série, fasc. 2. (VII. Int. Congr. on Mediterr. Neogene)*. 1979, pp. 879—888., 1 ábra, Athén
- NAGY P.:** Az aktív vízszintsüllyesztés módszerei és eredményei a Fejér megyei Bauxitbányáknál — Methods and results of active drawdown of the groundwater table in the mines of the Fejér Megye Bauxite Mines Enterprise. *Földt. Közl.* 109. pp. 562—567., 1 ábra, ang. R.
- NAGY Z.:** lásd: LANTOS KORNÉLNÉ
- NAGYMAROSY A.:** lásd: BÁLDINÉ BEKE MÁRIA
- NAGYMAROSY A.:** lásd: HORVÁTH MÁRIA
- NÉMEDI VARGA Z.:** A Nehézipari Műszaki Egyetem jelentősebb tudományos ered-

- ményei. Földtan-Teleptani Tanszék Nehézipari Műsz. Egyetem Közleményei. I. Bányászat, 27. köt., pp. 37-43.
- NÉMEDI VARGA Z.: A geológusmérnökök gyakorlati képzése. Felsőoktatási Szemle XXVIII. 1979. pp. 675-679.
- NÉMEDI VARGA Z.: Lovács Lajos emlékezete. Földt. Közl. 109. pp. 340-348., 1 fénykép
- NÉMEDI VARGA Z.—HAJDUNÉ MOLNÁR KATALIN—VEREBÉLYI K.: Bemutatjuk alma materünk tanszékeit. A Földtan-teleptani tanszék. BKL. Bányászat, 112. 8., pp. 505-513.
- NÉMETH G.: lásd: APOR L.
- NÉMETH G.: lásd: HALMOS P.
- NÉMETH G.: lásd: HERMANN L.
- NOSKENÉ FAZEKAS GABRIELLA: Einige Daten zur optischen Untersuchung von Anesiditen des Börzsöny-Gebirges, Ungarn. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 71., pp. 5-14., 3 ábra, 2 táblázat, 4 tábla, ang. R.
- NYERGES L.—MINDSZENTY ANDREA: Bau-
mitteleptani jellegzetességek vizsgálata
méltyűfűzési/geofizikai mérésekkel, és ezek
jelentősége az ipari bauxitkutatásban.
Magy. Geof. XX. évf. 5. pp. 161-166.,
4 ábra, ang., or. R.
- NYERGES L.: lásd: FODOR B.
- NYERGES L.: lásd: SZANTNER F.
- ORAVECZ J.: A cáki konglomerátum föld-
tani vizsgálata — Geologische Unter-
suchung des Cáker Konglomerates. Földt.
Közl. 109. pp. 14-45., 11 ábra, 10 tábla,
ném. R.
- ORAVECZNÉ SCHEFFER ANNA: Pelagikus
Crinoidea maradványok a dunántúli
triász képződményekből — Pelagic Cri-
noids from Triassic sediments of the
Transdanubian (W-Hungary). Földt.
Közl. 109., 1. pp. 75-100., 1 ábra, 12
tábla, ang. R.
- OTTLIK P.: lásd: HORVÁTH F.
- PÁLFALVI I.—RÁKOSI L.: A visontai lignit-
telepes összlet növénymaradványai —
Die Pflanzenreste des lignitflözführenden
Komplexes von Visonta. MÁFI Évi Jel.
1977-ről, pp. 47-66., 2 ábra, 6 tábla,
ném. R.
- PÁLFY J.: A borszörcsöki vízkár vízföld-
tani vizsgálata. Hidrológiai Tájékoztató,
április, pp. 16-19., 2 ábra
- PANTÓ GY.: Genetic significance of rare
earth elements in the granitoid rocks of
Hungary. Acta geol. Ac. Sc. hung. 21,
1-3., pp. 105-113., 3 ábra, 2 táblázat,
or. R.
- PÁPAY L.: Some features of the oil shale
and oil shale kerogen bitumens of Pula
(Hungary). Acta Miner. — Petr. XXIV/1.
1979
- PAPP J. lásd: MÁTYÁS E.
- PARIISKY N. N.—BARSENKOV S. N.—VOL-
KOV V. A.—GRIDNEV D. G.—KUZNET-
SOVS M. V. and L. V.—PERTSEV B. P.—
SARICHEVA Y. C.—VARGA P.: Tidal Vari-
ations of Gravity in the U.S.S.R. Pro-
ceeding of the 8th International Sym-
posium on Earth Tides. pp. 561-575., 10
táblázat, Bonn, 1979
- PARTÉNYI J.: lásd: BENCE G.
- PÉCSI M., SCHEUER GY., SZEBÉNYI E.,
PEVZNER M. A., MÁRTON P.: Lithologi-
cal, Pedological Analysis of the Duna-
kömlöd 1977/1 Borehole; in Guide
Book... pp. 167-179., 2 ábra, 1 tábla
- PÉCSI M.: lásd: MÁRTON P.
- PEREGI Zs.: A Veszprém környéki karni
képződmények — Karnische Bildungen
in der Umgebung von Veszprém. MÁFI
Évi Jel. 1977-ről, pp. 203-216., 4 ábra,
ném. R.
- PEREGI Zs.: lásd: DETRE Cs.
- PESTY L.: Optische Untersuchung der un-
ter hohen PT-Bedingungen erzeugten
Wasserdiffusion in Künstlichem Basalt-
glas. KAPG. 1. 11. konf. kiadv. pp. 1-2.,
Miskolc
- PESTY L.: Optische Untersuchung der un-
ter hohen PT-Bedingungen erzeugten
Wasserdiffusion in künstlichem Ande-
sitglas und Obsidian. KAPG. 1. 11
Konf. kiadv. pp. 41-42. Miskolc
- PESTY L.: Die optische Bestimmung der
unter hohen PT-Bedingungen erzeugten
Diffusionsgeschwindigkeiten in Silikatglä-
sern. KAPG. 1. 11. konf. kiadv. pp. 52-
53. Miskolc
- PESTY L.—SCHILLER I.: Issledovaniya
iszkusztvennüh bazaltovüh sztekljannüh
obrazcev rentgenograficeszkim porosko-
vüm metodom. KAPG. 1. 11. konf. kiadv.
pp. 11-14. Miskolc
- PETRIKOVICS L.: lásd: NAGY G.
- PEVZNER M. A.: lásd: PÉCSI M.
- PINTÉR ANNA—STOMFAI R.: Gravitational
model calculations — Gravitációsmodell-
számítások — Моделирование для интер-
претации аномалий поля силы тяжести.
Geof. Közl. XXV. kötet, pp. 5-30., 13
ábra, 5 táblázat
- PINTÉR J., LÉNÁRT G., RISCHÁK G.: Phys-
ical and chemical investigation of free
bodies in articular osteochondromatosis.
Acta Orthop. scand. V50, 1979, pp.
533-535., 3 ábra, 1 táblázat, ang. R.
Munksgaard, Coponhagen
- PÓKA T.: Magma chamber changes during
the Neogene in the Carpathian Basin.

- Acta geol. Ac. Sci. hung. 21/1–3, pp. 81–90., 1 ábra, 1 táblázat, or. R.
- PÓKA T.: The Carpathian volcanism and the XIXth century Hungarian School of petrography. INHIGEO VIII. Symp., pp. 224–233., or. R., Münster 1978
- PÓLAI GY.: A bányaföldtani és bányabeli geofizikai munkák szerepe a gázkötésvészély elhárításában, a bányabeli fűrészes kutatások feladata és lehetősége a meeseki kőszénmedencében. Földt. Közl. 109. pp. 445–448.
- POSGAY K.: lásd: ARIC K.
- PÖPPL L.: lásd: SZABÓ Z.
- RADÓCZ GY.: Aktuogeológiai megfigyelések (zonációk és tanatocönózis) kubai sziklás tengerpartok mentén — Zonation and thanatocoenosis in the Littoral Zone along the rocky coasts of Cuba. MÁFI Évi Jel. 1977-ről. pp. 327–342., 20 ábra, ang. R.
- RAINCSÁK GY.: lásd: DETRE Cs.
- RAINCSÁKNÉ KOSÁRI ZSUZA, MIHÁLY S.: Der geologische Bau des Szendőer-Gebietes (Nordungarn). Ergebnisse der österreichischen Projekte des IGCP bis 1976. Österreichische Akademie des Wissenschaften Schiffenreiche der Erdwissenschaftlichen Kommissionen. Bd. 3. 1978, pp. 251–260., 2 tábla, 1 ábra, ang. R. Springer-Verlag, Wien, New York
- RAKONCZAI J.: lásd: SZŐR GY.
- RÁKOSI L.: A dunántúli-középhegység eocén képződményeinek biozonái palynológiai vizsgálatok alapján — Biozones de l'Éocène de la Montagne Centrale de Transdanubie, basées sur les recherches palynologiques. MÁFI Évi Jel. 1977-ről. pp. 241–256., 3 táblázat, fr. R.
- RÁKOSI L.: lásd: PÁLFALVI I.
- RISCHÁK G.: lásd: PINTÉR J.
- RÓNAI A.: Az Alföld Földtani Atlasza, Karcag MÁFI, 1979. XIV p + 19 t (színes)
- RÓNAI A.: Az Alföld Földtani Atlasza, Hódmezővásárhely, 1979. XIV p + 18 t (színes)
- RÓNAI A.: Az Alföld Földtani Atlasza, Szeged, MÁFI, 1979. XI p + 19 t
- RÓNAI A.: Fundamentals of Engineering Geological Maps. Symposium Engin, Geol. Mapping, Newcastle upon Tyne 1979. Bulletin of the International Association of Engineering Geology. No. 19. 1979. pp. 62–68., 18 ábra, fr. R.
- RÓNAI A., SZEMETHY ANDREA: Az Alföld kutatás újabb eredményei. Paleomágneses vizsgálatok laza üledékeken. MÁFI Évi Jel. 1977-ről. pp. 67–83., 5 ábra, ang. R.
- RÓNAKI L.: Újabb vízföldtani adatok a pécsi karsztvíz egészségügyi védelméhez. Hidr. Tájékoztató, április, pp. 30–31., 2 ábra
- RÓNAKI L.: Egy pályázati munka bemutatása a geotermikus energiafelhasználás lehetőségeiről (DR. KASSAI MIKLÓS, DR. KORIM KÁLMÁN, RÓNAKI LÁSZLÓ, DR. SZEDERKÉNYI TIBOR: „Komplex geodinamikai termálvízrezervoár modell Baranyában” e., a MTA Pécsi Akadémiai Bizottsága által 1974-ben kiírt pályázaton díjazott munkáról). „25 év, a Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjának jubileumi évkönyve” Pécs, 1977 (megjelent 1979-ben) pp. 69–84, 3 ábra
- RÓNAKI L.: Karsztkutatás a tudományért, Pécsi Műszaki Szemle XXIV. évf. 1979. 4 szám, pp. 23–25., 4 ábra
- RUMPLER J.: lásd: BODOKY T.
- SABLAUER E.: Savaria aquaeductusa (Savaria vízellátása és vízbeszerzése az i. u. I–III. században). Hidrológiai Tájékoztató, április, pp. 5–7., 2 ábra
- SCHUEUR GY.: A dunai magasparkot mérnökgeológiai vizsgálata — Ingenieurgeologische Untersuchung der Donau-Hochufer. — Földt. Közl. 109. 2., pp. 230–254., 17 ábra, német R.
- SCHUEUR GY.: lásd: AUJESZKY G.
- SCHUEUR GY.: lásd: PÉCSI M.
- SIKLÓSI LAJOSNÉ: lásd: BÁRDOSY GY.
- SIMON P.: lásd: ERKEL A.
- SOÓS JÓZSEFNÉ: lásd: KASSAI M.
- STEGENA L.: Terrestrial and Space Techniques in Earthquake Prediction Research. (Ed.: A. VOGEL, F. VIEHWEG and Sohn, Braunschweig) Wiesbaden, 1979: Geothermics and Seismicity in the Pannonian Basin pp. 467–471.
- STEGENA L.: Geodynamics of the Pannonian Basin: Geothermal and Electromagnetic Aspects. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. 21 (9), pp. 251–260.
- STEGENA L.: Geoscientific world mapping: Facts and representations. World Cartography, XV. pp. 77–89.
- STEGENA L.: lásd: HORVÁTH F.
- STOMFAI R.: lásd: PINTÉR ANNA
- SZABÓ E.: lásd: FODOR B.
- SZABÓ I.—VIRÁGH GYULÁNÉ: Vízkoziméteres mérésnek alkalmazási lehetőségei a talajmechanikai vizsgálatokban. Földt. Kut., XXII. 3., pp. 27–40.
- SZABÓ I.—KERESZTURI F.: A mintatesten belüli feszültségeloszlás meghatározása közvetlen nyíróvizsgálat esetén. Mélyépítéstudományi Szemle, 1979. XXIX. évf. 12., pp. 521–527.
- SZABÓ I.: lásd: JUHÁSZ J.
- SZABÓ J.: Lower and Middle Jurassic Gastropods from the Bakony Mts.

- (Hungary) Part I. Euomphalidae (Archaeogastropoda). *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 71., pp. 15–31., 5 ábra, 2 tábla, ang. R.
- SZABÓ Z.: A magánérc távlati terv végrehajtása, a mélyfúrásos és a bányabeli kutatás adatainak egybevetése — Execution of the long-term manganese ore project: comparison of deep drilling results with the data of underground surveying. *Földt. Közl.* 109. pp. 459–468., 4 ábra, ang. R.
- SZABÓ Z., BERTALAN ÉVA, PÖPPL L.: Fémoxidok viselkedése az ívben, IV. XXII. Magyar Színképelemező Vándorgyűlés előadásai, 1979. pp. 39–43., 1 ábra, 3 táblázat
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Rendszerelmélet és ciklusszemlélet. A rendszerelmélet alkalmazásai. Rendszerelmélet mint gondolkodási stílus. Neumann János Számítógéptudományi Társaság. *MTESZ.* pp. 18–39.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Emberi kapcsolatok és földtudomány. „Négy évszak” 1979. november
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: A békés fejlődés és a komplex természettudományi-társadalmi törvények. Tudósok korunkról-3.: Az enyhülés, a leszerelés és a fejlődés irányai. pp. 11–28.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: A gyermek védelme és jogai hazánkban — Bevezető. Tudósok korunkról-4. pp. 3–5.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Tisia és lemeztektonika. *Földrajzi Közlemények.* 1978/4. pp. 305–316.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: Geothermics and Metamorphism in the Mediterranean Type of Plate-Tectonics. *Acta Geol.* 21/4. pp. 169–195.
- SZALAY I.—ZELENKA T.: A Darnó-vonal jelentősége E-Magyarország szerkezeti fejlődésében — The Importance of the Darnó Lineament in the Structural Development of Northern Hungary. *Ált. Földt. Szemle* 13. füzet, pp. 7–31., 5 ábra
- SZALAY I.: lásd: BODOKY T.
- SZANTNER F., KNAUER J., KÁROLY Gy., TÓTH Á., NYERGES L.: Latest results of karst-bauxite-propecting in Hungary and the geological-geophysical methods applied to prospect different depositional types. *Isoba V. I. Bauxites*, pp. 841–860., 7 ábra
- SZANTNER F.: lásd: FODOR B.
- SZEBÉNYI E.: lásd: MÁRTON P.
- SZEBÉNYI E.: lásd: PÉCSI M.
- SZEDERKÉNYI T.: Az MTA 138. Közgyűlése alkalmából tartott tudományos ülésszak 1978. május 11–12. A természeti erőforrások kutatása és feltárása tárcaszintű főirány keretében végzett fontosabb kutatások, ezek eddigi eredményeinek ismertetése és ezek alapján javaslatok a főirány továbbfejlesztésére. Hozzászólás az első szekció előadásaihoz. *MTA. X. Oszt. Közl.* 12/–3. 1979. p. 61.
- SZEDERKÉNYI T.: lásd: GHONEIM M. F.
- SZEIDOVITZ GYÖZÖNÉ—GYÖRGY L.: Vibroseiz mérések a hortobágyi néma zóna területén. *Magy. Geof.* XX. évf. 2–3., pp. 100–106., 7 ábra, ang., or. R.
- SZÉKYNÉ FUX VILMA: Inkey B. Földtani Tudománytörténeti Évkönyv, Magyarhoni Földtani Társulat időszakos kiadványa, pp. 73–78.
- SZÉLES L.: A Magyar Szénbányászati Tröszt bányaföldtani szolgálatainak szervezeti felépítése és a termelést segítő feladatai. *Földt. Közl.* 109. pp. 409–410.
- SZEMETHY ANDREA: lásd: RÓNAI A.
- SZENTAI Gy.: Szénvagyon minősítése egyedi kalkulációval — Valuation of coal reserves by individual calculations. *Földt. Közl.* 109. pp. 411–420., 5 ábra, ang. R.
- SZILÁGYI T.: Albitdiabáz és keratofir telérközetek a komlói feketeköszén területéről — Albite diabase (keratophyre) dike rocks from the Komló coal deposit. *Földt. Közl.* 109. pp. 255–272., 6 ábra, 4 táblázat, 3 tábla, ang. R.
- SZOLNOKI J., FISCH I., RÁCZ D.: Methoden und neuere Ergebnisse der oberflächen-nahen komplexen Sucharbeiten von Kohlen-wasserstofflagerstätten. *Petrogeochem. DDR '79*, p. 115, Leipzig 1979
- SZŐÖR Gy.—RAKONCAI J.—DÖVÉNYI Z.: A szabadkígyósi puszta talajainak vizsgálata derivatográfias és infravörös spektroszkópiás módszerrel. *Alföldi Tanulmányok* II. pp. 75–99., 1978. 15 ábra, 2 táblázat, ang., or. R.
- SZŐÖR Gy.: Quarter és neogen fosszília anyag paleobiogeokémiai elemzése kronológiai, taxonális és faciéstani kiértékeléssel. *Kandidátusi értekezés*, 1979. pp. 1–121., 73 ábra, 47 táblázat
- TÓKA J.: Gondolatok a bányageológiai tanácskozáshoz. *Földt. Közl.* 109. pp. 354–356.
- TOLNAY K.: lásd: FODOR B.
- TOMSCHEY O.: lásd: DUDICH E.
- TÓTH Á.: lásd: SZANTNER F.
- TÓTH K.: lásd: FODOR B.
- TÓTH M.: X-ray variance method to determine the domain size and lattice distortion of ground kaolinite samples. *Xth Internat. Kaolin Symp. of IGCP Working Group No 23.*, (Kivonat). — Budapest 1979

- TÖRÖK E.:** Kőzetek tartósságának (mállással szemben való ellenállásnak — időállóságnak) megítélése és vizsgálati módszerei. Ipari nyersanyagok feldolgozási technológiájának földtani kutatási- termelési vonatkozásai című, a Magyarhoni Földtani Társulat ifjúsági bizottságának, a MTESZ Borsod megyei csoportja ifjúsági bizottságával 1977. októberében közösen szervezett szakmai továbbképző tanfolyam anyagából. Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Kar. Miskolc — Egyetemváros. Budapest, 1979. pp. 175—209., 8 ábra, 2 táblázat
- VÁGÁS I.:** A szegedi árvíz századik évfordulóján. Hidr. Tájékoztató, október, pp. 6—8.
- VARGA P.:** Connection between the inner structure and the static deformations of the Earth caused by external forces — A Föld külső erők okozta statikus deformációinak kapcsolata a földszerkezettel. Связь статических деформаций Земли, вызываемых внешними силами, с строением Земли. — Geof. Közl. XXV. kötet, pp. 31—38., 5 táblázat
- VARGA P.:** Earth Tide. Hungarian IAG Report for the General Assembly of IUGG Canberra, Australia, 1979, pp. 27—30., Sopron, 1979
- VARGA P.:** Analysis of periodical gravitational variations of nonlunisolar origin. Proceedings of the 8th International Symposium on Earth Tides. pp. 499—509., 3 táblázat, 3 ábra, Bonn, 1979
- VARGA P.:** lásd: BONATZ M.
- VARGA P.:** lásd: PARIISKY N. N.
- VARGA P.:** lásd: VENEDIKOV A.
- VARRÓ T.:** A Borsodi Szénbányák bányavízvédelmi problémáinak rövid ismeretése — Problems of underground water control at the Borsod Coal Mines Enterprise. Földt. Közl. 109. pp. 421—427., 1 ábra ang. R.
- VENEDIKOV A., VARGA P.:** Comments on Analysis Results, Working Group 3.3. — Study of the Earth Tides Bulletin No. 2. pp. 2—9., Budapest, 1979
- VEREBÉLYI K.:** lásd: NÉMEDI VARGA Z.
- VERŐ L.:** lásd: ERKEL A.
- VICZIÁN I.:** Hozzászólás Benkő Ferenc szakkönyvkiadási tervezetéhez. Földt. Közl. 109. pp. 136.
- VINCZE J.—FAZEKAS VIA.:** A meceseki uránérc ásványtani és paragenetikai kérdései — Mineralogical and paragenetical problems of the Mecsek uranium ore. Földt. Közl. 109. 2., pp. 161—198., 3 ábra, 3 táblázat, 12 tábla, ang. R.
- VIRÁGH GYULÁNÉ.:** lásd: SZABÓ I.
- VIRÁGH K.:** A meceseki ércelőhely földtani, teleptani adottságai és kutatásméleti vonatkozásai — The Mecsek ore deposit: geological and economic-geological characteristics and problems of relevant prospecting theories. Földt. Közl. 109. pp. 366—373., 2 ábra, ang. R.
- VITÁLIS GY.:** A Keszthelyi-hegység, a Bakony és a Balatonfelvidék (Veszprém megye) vízföldtani tömbszelvénye. Magyar Hidrológiai Társaság Országos Vándorgyűlés, Keszthely, 1979. május 17—18. III. C. 2. pp. 1—12., 2 ábra
- VITÁLIS GY.:** Dr. Bendefy László 1904—1977. Hidr. Közl. 59. 2. 57.
- VITÁLIS GY.:** lásd: HEGYINÉ PAKÓ J.
- VITÁLIS GY.:** lásd: HEGYI-PAKÓ J.
- VITÁLIS GY.—HEGYINÉ PAKÓ J.:** Metasomatikus dolomitizációknak kérdései — Probleme der Vorratsberechnung der metasomatisch dolomitisierten Kalksteingebirge — Problems of the estimation of the reserves of metasomatically dolomitized limestone measures — Problemes du calcul des réserves des couches de calcaire de dolomite métasomatique. Bány. Koh. Lapok — Bányászat, 112. 2. pp. 126—131., 12 ábra, 2 táblázat, ang., német, francia, orosz.
- VITÁLIS GY.—HEGYI-PAKÓ J.:** Contribution to the Problem of Metasomatic Dolomitization. Acta Geol. Acad. Sci. Hung. XXI. 1—3., 1977. pp. 91—98., 7 ábra, 1 táblázat, orosz.
- VITÁLISNÉ ZILAHY L.:** A víz- és esatornamű vállalatok hidrogeológiai tevékenysége. Hidr. Tájékoztató, október, pp. 15—16.
- VÖRÖS A.:** Viallithyris gen. n. (Terebratulida, Brachiopoda) from the Mediterranean Lower Jurassic. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 70. 1978. pp. 61—68., 5 ábra, 1 tábla, ang. R.
- VÖRÖS A.:** lásd: GALÁCZ A.
- VÖRÖS A.:** lásd: HORVÁTH F.
- VÖRÖS I.:** lásd: FODOR B.
- WAGNER M.:** lásd: MÁRTON P.
- WOJNÁROVITS L.-NÉ.:** lásd: HEGYINÉ PAKÓ J.
- ZELENKA T.—MARKÓ B.:** A reeski mélyszinti kutatóakna, a vágathajtás és a megelőző mélyfúrásos kutatás összehasonlító tapasztalatai — Comparative results of exploratory shaft-sinking and tunnel-driving and exploratory deep drilling at the Reesk ore deposit. Földt. Közl. 109. pp. 469—477., 5 ábra, ang. R.
- ZELENKA T.:** lásd: BALLA Z.
- ZELENKA T.:** lásd: SZALAY I.

- ZENKOVICS F.: A Bakonyi Bauxitbánya földtani és bányászati viszonyai — The Bakony Bauxit Mines: Geology and Exploitation. Földt. Közl. 109. pp. 523–527., ang. R.
- ZENTAI P.: Chemistry of Rocks and Natural Waters (Supplement). UNESCO Post-graduate Course, 1979. pp. 1–104., Budapest
- ZENTAI P.: Direct Reading Spectrogeochemistry. Proc. XXI. COLL. Spectr. Int., 1979. pp. 110–119., 1 ábra, Cambridge UK
- ZENTAI T.: Hozzászólás a hazai földtani könyvkiadás programjának kialakítására vonatkozó anyaghoz. Földt. Közl. 109. 1., pp. 133–135.
- ZENTAI T.: lásd: GALBÁCS Z.
- ZÓLÓMY M.: lásd: FODOR B.
- A szerzők által beküldött anyag alapján összeállította

MEISEL JÁNOSNÉ

HÍREK, ISMERTETÉSEK

Beszámoló

a pozsonyi Földtani Intézet által rendezett "Permian of the West Carpathians" című szimpóziumról (1979. VIII. 26—31)

A szimpóziumon 24 eselszlovák geológuson kívül 10 más ország 31 geológusa vett részt (köztük 10 magyar). A négy kirándulási napon bemutatták:

1. A Veporikum L'ubietová-zónájának felsőpermjét a Predajna községtől D-re levő Harnobis-gerineen, a Bystrovölgyben és a Predajnianské Čelnón;

2. A Fátrikum (= Križnai takaró) felsőpermjét a Besztereebányától É-ra levő Staré Hory és Zelená dolina térségében;

3. A Hronikum (= Štureci takaró) felső-sótriasz karbonátok alkatját az Alaesony Tátra É-i lejtőjén, Nižná Boea, a Holiená- és Ipol-tica-völgy, a Benkovský potok és a Cierný Váh térségében;

4. A Gömörikum paleozóikumát a Szlovák Érchegység É-i részén (a Hniléik-völgyben, Závadka környékén és Margecanyánál);

5. A Rozsnjó—Zeleznički konglomerátumot Rákostól É-ra és a sírki Zrász-hegyen; végül

6. A Veporikum D-i oldalának felsőkarbon és perm üledékeit a Sirktól Ny-ra levő Revúcká-völgyben.

Az 1. L'ubietová-zóna felsőpermje két formációra tagolható: a) a közvetlenül a kristályos aljzatra települő, közepén paleodacitos piroklasztikumokat is tartalmazó, túlnyomórészt grauwaeke-szerű homokkövekből álló, 700 m összvastagságú *brusnói formáció*, ill. b) az ezt fedő és általában durvább szemű, de eiklusos felépítésű, kb. 400 m vastagságú, polimikt verrukánónak is nevezhető *predajnai formáció*. Az utóbbit — a monomikt jellegűből kiolvasható klímaváltozás alapján — alsótriaszba sorolható kvareitok és kvarehomokkövek, majd homokkő- és agyagpalák, végül középső-triasz korának tekinthető szürke dolomitok és mészkövek fedik. Az ősföldrajzi rekonstrukciói szerint a felsőperm formációk egy DNy—ÉK-iből DDNy—ÉÉK-ivé váló tengelyű medeneében ülepedtek le. Ezen belül — a fáieések szemesmegoszlása szerint — a DK-i kristályos hátsággal közvetlenül érintkező medeneezegély hegylábi

környezetéhez ÉNy-i irányban előbb széles alluviális síkság, majd sekély állóvíz esatlakozhatott. A brusnói formáció vulkanoklasztitjai a medeneeperemi töréseken támadt vulkáni központokból származhatnak. Az alpid hegységképződés során a L'ubietová-zóna permje a zöldpala fáieis kezdeti fokának megfelelően átalakult.

Ad 2. Staré Hory migmatitokra települt permje egy Ny—K-i tengelyű antiklinális magjában búvik felszínre, amelynek É-i és D-i szárnyát alsótriasz kvareitok és középső-triasz karbonátok alkotják. A perm mélyebb része a Zelená dolinában bemutatott, fölfelé finomodó ciklusokból összetett, kristályospala- és granitoid-kavicsokat is tartalmazó, lilászvörös színű konglomerátumokból, homokkövekből és homokos palákból áll. A perm magasabb részét a Staré Hory É-i szélén, a Besztereebánya—rózsahegy-i műút mentén látható, durva- és középszemű grauwaekek, ill. finomszemű grauwaeke-palák eiklikus váltakozása alkotja. A homokkövek közti konglomerátumleneséket esatornakitöltéseknek s az egész rétegsort folyóvízi lerakósnak tartják. E rétegekből a perm/triasz határ közeliségére utaló palynomorphák kerültek elő.

Staré Hory permjét a Vozár házaspár a L'ubietová perm szimmetrikus megfelelőjének véli a Fátrikum mezozoikumával kitöltött „medeneé”-nek a Fátrikum kristályosával érintkező, É-i oldalán. A L'ubietová perm erősebb metamorfózisának okát a vepori kristályos rátolódásában keresik, bár ugyanakkor kérdezhető, hogy Staré Hory permje a felette mozgó takarók alatt miért nem alakult át erősebben. De vannak közöttük összetételbeli különbségek is, amelyek a törmelékanyagot szolgáltatató táttrikumi, ill. veporikumi kristályos tömegek eltérésein kívül arra vezethetők vissza, hogy Staré Hory permjéből a vulkáni testek teljesen hiányzanak. A mélyebb rétegek vörös színének a rétegsor tetején észlelt megszürkülését a espadék mennyiségének megnövekedésével magyarázzák.

Ad 3. A növénymaradványokkal bizonyítottan felsőkarbon korú nízna bocai formációt a Čertovcái vonal választja el a vepori kristályos É-i részét fedő Vel'ky Bok-i metamorf mezozóikum neokomjától. 500 m vastagságú összlete sötét agyagos és grafitos palák, aleurolitok és grauwackék fölfelé durvul, ciklikus váltakozásából áll, amelybe 2 m vastag paleodacitufa is települ. Nízna Bocánál a növénymaradványos stefanien homokkőre a perm korú maluzínai formáció szürkésbarna, durva alapkonglomerátumának rátelepülése is megfigyelhető. A felsőkarbont a maluzínai formációhoz tartozó diabázporfirít-telérek törik át és kontaktizálják.

A max. 2200 vastag maluzínai formációnak az alapkonglomerátum feletti, bioturbációs, hullámfódrós, áramlási barázdás, lilás-vörös agyagpalait és laposan ferderétegzett, gradált, vörös vagy fehéres (arkózás) homokköveit a Holična-völgy felső része tárja fel.

A maluzínai formáció legteljesebb, D—É-i irányban kb. 4,5 km hosszú feltárását — a tholeiites bazalt és andezitlávát, valamint számos tufabetelepülés anyagát szolgáltató két erupciós fázis termékeivel együtt — az Ipolitica-völgyben mutatták be. E ciklikus felépítésű rétegsor felső részében az aleurolitok egyre inkább uralomra jutnak. A rétegsornak az I. és II. erupciós fázis közé eső, középső részében olyan, néhány tucat m vastagságú gipsz- és anhidrittelepeket is feltártak, amelyek a felszínen nem voltak megfigyelhetők.

A maluzínai formáció legfelső részének vörös palákkal váltakozó, világosszürke, csillámos homokköveit, az ezekből kifejlődő, csak a legaljukon csillámos alsótriász kvarcitok és a rájuk következő, ősmaradványos campili palák és középsőtriász dolomitok a Bukovský potok völgyében láthatók. A formáció II. erupciós fázisa lávaömléseinek szerkezete, a közbezárt vulkanoklasztitokkal együtt a Čierný Váh völgyében, Liptovská Tepličkától ÉNy-ra tanulmányozható.

Ad 4. Az észak-gömöri szinklinális felsőkarbonjának közvetlen fekvőjét a flisszerű üledékek, valamint vízalatti bázisos vulkán termékek váltakozásából álló, kb. 2 km vastagságú rakoveci csoport alkotja. A Hnilčík völgyében, a bindti elágazásnál ennek ofitos szövétű, szpilités diabáza és diabáztufái vannak feltárva. VOZÁR szerint a rakoveci csoport devon korú, és a breton fázisban metamorfizálódott (bár az ősmaradványok teljes hiánya miatt ez nem általánosan elfogadott álláspont); reá a Dobšiná—rudňanyi térségben a wesztfálien

B—C felső része durva alapkonglomerátummal transzgradál.

A Závadka felé vezető úton, a Návrovo község közelében levő nagy kőfejtőben a polimikt jellegű Bindt—rudňanyii konglomerátumnak a rakoveci csoport diabázai-ból származó, gyors, partközeli ülepedésű, ennél fogva jól gömbölyített kavicsai tanulmányozhatók. E konglomerátum fölfelé homokos és grafitos palákba megy át.

A závadkai nagy kőfejtő közelében, az út mentén látható, erősen préselt, verrukánó-szerű felsőpermi alapkonglomerátum mintegy 15 köztípushoz tartozó kavicsanyagában karbonból származó kavics is található; ez a leülepedését megelőző, epigén kiemelkedésre és lepusztulásra enged következtetni.

Margeanýtól D-re, a Hnilceek (Gölnie) a Hernádba ömlésénél, az országút bevágásában, a Gömörikum és a Veporikum (Čierna hora) tektonikus érintkezését jelző és D-i irányban 40°-kal dőlő L'ubeník—margeanýi áttolódási felület felett, a vepori kristályoson a gömöri felsőkarbon szürke fillit- és homokkőrétegei fekszenek.

Margeaný Ny-i szomszédságában a felsőkarbonnal tektonikusan érintkező és szemcsézetének megoszlása alapján 5 ciklusra bontható, állítólagos alsótriász összetétel van feltárva. Ciklusai uralkodóan szürkésvörös színű, homokos és agyagos palák-ból, kevesebb homokkőből állanak, de helyenként pszeffitekkel kezdődnek. A pszeffites tagok permi kvareporfirikavicsot is tartalmaznak. Vízalatti csuszamlásnyomok, turbidites eredetű osztályozódási rétegeesség, a finomszemű üledékek bioturbációja, egyes — karbonátos kötőanyagú — rétegek rossz megtartású kagylólenyomatjai és ostracodái alapján ezt az összetételt sekély tengerparti környezetből származtatják, amelyhez egy vízfolyásrendszer aluviuma csatlakozhatott. — A korbesorolás jogossága körüli élénk vita során a jelenlevők jó része kétségbevonta e szelvény folyamatosságát, és a kvareporfirikavicsokat tartalmazó konglomerátumrétegeket inkább a permbe utalta. Eszerint csupán a szelvény finomszemű vagy karbonátos rétegei lennének alsótriászba sorolhatók.

Ad 5. A Rozsnyó—železníki konglomerátum — Rákostól É-ra, az Ostra Skalkán látható feltárásaiban éppúgy, mint mindennütt másutt — a kambriumi—alsódevon korú gölniei (= porfiroidos) csoportra települ. Ez az északgömöri permel szemben savanyú vagy intermedier vulkán termékekben szegény, jobbára szürke színű, erősen préselt és szemcsézete alapján két megaciklusra tagolható összetétel — legalább is az

alján — a gelnicai csoport törmelékanyagát tartalmazza, rakoveci kavicsok nélkül. Üledékgyűjtője tehát elkülönült az észak-gömöri perm medenceétől. Fáciéseinek megoszlása egy sekély tengermedence északi partvidékének fluvialisból tengeribe átmenő környezeti képét engedi sejteni. A képződményből előkerült palynomorphák meghatározása még nem fejeződött be; előzetes megítélésük az alsóperm és alsótriász között ingadozik. (Az alsótriász kor bizonyára a fiatalabb és finomabb szemcsézetű, sőt tetején homokos mészkőbetelepüléseket is tartalmazó megaciklus štítniki feltárasaira vonatkozik.)

A rákoői szelvényben a mélyebb és durvább szemű megaciklus aljának 90—100 m vastagságú, tömeges, inekvigranuláriskvare arenitjeit láttuk, amelyeket világosszürke finom konglomerátum fed, kavicsanyagában kvare- és metakvarcit mellett savanyú paleovulkanitokkal és különböző fillit-féleségekkel. Efelett oligomikt konglomerátumok és homokkővek ciklikus váltakozása következik. Az egész összlet zöldpala fációs alpid metamorfózist szenvedett.

Sírk község mellett, a Zráz-hegy aljában a Rozsnyó—železníki konglomerátumnak az egykori alluviális törmelékktűpök disztális részéből származtatott része van feltárva, amely fölfelé finomodó, oligomikt konglomerátumok és homokkővek váltakozásából áll.

Ad 6. A Veporikum D-i oldalának Barrow típusú, zöldpala fációsú, alpid metamorfózist szenvedett felsőkarbonja fluvio-marin eredetű, szürke színű, bitumenes agyagpalák, aleurolitok és finomszemű homokkővek ciklikus váltakozásából áll. Ennek a stefanien C—D-be való tartozását palynomorphák rögzítik. Üledékeit helyenként (pl. a Krokava és Burda közötti útnak a Slatvina alatti szakaszán) az alpi szerkezeti irányokkal párhuzamosan behatolt, kréta időszerű gránittelérek kontaktizálták.

A karbonra hézag nélkül rátelepülő, világosszürke és szürkészöld színű törmelékes összlet permi korára csak a litológiai eltérések alapján lehet következtetni. E „permí” összletet D felé a L'ubeník—margeányi vonal folytatása választja el az észak-gömöri típusú, magnezites karbon idáig nyúló sávjától, mely utóbbit D felől — a Hradoki vonal mentén, a rakoveci csoport kimaradásával — közvetlenül a gelnicai (porfiróidos) csoporttal érintkezik. Ezek a Gömöri-

kumnak a Veporikumra való áttolódásával kapcsolatos tektonikai bonyodalmak a felelősek azért, hogy a gránitok lepusztulásából származó arkózás homokkővek, konglomerátumok és homokos palák váltakozása (amiből a vepori „perm” áll), milonitosodása és palásodása alkalmával jelentősen át is kristályosodott.

*

A Ny-i Kárpátok középső része újpaleozoikumáról a kirándulásokon nyert képet értékesen egészíti ki az a litofációs-térkép, amelyet a VOZÁR házaspár DR. O. FUSÁN közreműködésével a felsőkarbon előfordulásokról készített. Ez (a kontinentális kifejlődésűnek vett zempléni karbon kivételével) a Čhoči takaró és a Veporikum összes, valamint a Gömörikum számos karbon előfordulását az ún. közbülső (fluviális—állóvízi) fációsövebe sorolja. Kifejezetten tengeri üledékeket e térkép csak a Gömörikum középső övében tüntet fel. A gömöri karbonnak a bükkivel való, feltételezett összefüggéséről pedig VOZÁREK palinszasztikus vázlatai tájékoztatnak.

A nyugat-kárpáti perm hasznosítható anyagainak DR. J. ILAVSKÝ előadása foglalta össze. Számos kisméretű indikáció mellett azonban csak a Gömörikum gipsz—anhidrit-, a Tátrikum réz-, a szepességi öv urán—molibdén-, Rákoš sztratifonn sziderit-előfordulásai, valamint Rákoš higanyimpregnációi jelentősebbek. — További előadások:

- BALOGH K.: A bükkhegységi tengeri perm kora.
 LÜTZNER, H. (NDK): A közép-európai rotliegend ősföldrajza.
 PAHR, A.—RISCHMÜLLER, G. (Ausztria): Az osztrák Központi-Alpok ÉK-i részének permje.
 BENEK, R. (NDK): A közép-európai autunien vulkanitok geokémiája.
 STAPF, K. R. G. (NSZK): Nyugat- és Közép-Európa rotliegendjének üledékképződési folyamatai.
 HORVÁTH F.: A Kárpát-medence lemeztektónikája.
 KIROV, K. N.—VELICKOV, D. (Bulgária): A Ny-i Balkán permjének geokémiája.
 KOZUR, H. (NDK): Az autunien, saxonien és thüringien kifejezések használata és jelentősége.

BALOGH KÁLMÁN

A Nemzetközi Szedimentológiai Asszociáció I. Európai regionális konferenciája (1980.márc. 26—29)

Az 1952-ben létrehozott Nemzetközi Szedimentológiai Asszociáció 1978-as kongresszusán felmerült az a gondolat, hogy az évente megrendezésre kerülő Szedimentológiai Kongresszusok között célszerű lenne évente, elsősorban a fiatal európai szedimentológusok tapasztalatcseréje céljából regionális konferenciákat rendezni. Az akkori határozatnak megfelelően az első ilyen konferencia megrendezését az NSZK, illetve a bochumi Ruhr Egyetem vállalta.

A 26 ezer hallgató képzését ellátó egyetlen Szedimentológiai Tanszékének professzora HANS FÜCHTBAUER és munkatársai kiválon előkészítették és rendkívül szervezeten lebonyolították a 4 napos rendezvényt, amelyen 24 országból mintegy 200 kutató vett részt. A résztvevők a célkitűzésnek megfelelően általában Európából érkeztek, de Ázsiából, Afrikából, Észak és Dél-Amerikából, valamint Ausztráliából is voltak vendégek. Nagyobb részük 30 év körüli fiatal szakember volt, de számos idősebb, a szakmában komoly hírnevet szerzett kollega is megjelent és aktívan résztvett a tanácskozás munkájában.

A kitűnő szervezést jelzi, hogy a 67 előadás rövidített szövegét, a legfontosabb ábrákkal egy 260 oldalas kötet formájában már 3 héttel a konferencia kezdete előtt a résztvevők megkapták. A legújabb kutatási eredményekről számotadó kötet a Földtani Intézet könyvtárában megtalálható.

A konferencia K. I. Hsü professzor az IAS elnökének bevezető szavaival kezdődött. Ezután, a reggeltől estig szinte megszakítás nélkül folyó programban a következő témák szerepeltek:

1. Törmelékes üledékek
 - 1.1. Metodika
 - 1.2. Üledékes szerkezet és szövet
 - 1.3. Üledékképződési környezet
 - 1.4. Tektonofácies
 - 1.5. Mállás
 - 1.6. Diagenézis
2. Karbonátos üledékek
 - 2.1. Összetétel
 - 2.2. Üledékképződési környezet
3. Evaporit és szilikát üledékek
4. Szerves és szervesetlen eredetű üledékes telepek
5. Vulkanoszedimentek

Az előadásokkal párhuzamosan poster kiállításra, illetve kőzetbemutatásra is sor került.

A konferencia keretében 2 témáról (brescia képződmények, ill. vihar üledékek) kötetlenebb kerekasztal vitát rendeztek, felkért vitavezetőikkel.

A konferencia talán legfontosabb eredménye a hazai szedimentológia számára az, hogy számos olyan módszer is felvonult, amelyről eddig nem, vagy alig hallottunk, illetve amelyeket rendszeresen nem alkalmazunk.

A jövőbeli előrelépés szempontjából a legfontosabb módszertani tanulságok a következők:

1. A karbonátos szedimentológiában rendkívül széles körben használják a különböző festési eljárásokat, amelyek nagyban fokozzák a szöveti megfigyelések hatékonyságát. Festés nélkül már szinte nincs szöveti vizsgálat.

2. Nagyon gyakori az O^{18} izotópos vizsgálat alkalmazása nem csupán paleohőmérséklet mérésre, hanem a képződési környezet egyéb paramétereinek, illetve a kőzetalkotó elemek eredetének meghatározására.

3. Mind a törmelékes, mind a karbonátos kőzetek vizsgálatánál nagyon fontos új módszer a cathodoluminescencia vizsgálat, amely tulajdonképpen az ismert luminescencia vizsgálat és a mikroszkópos szövetvizsgálat összekapcsolását jelenti. Segítségével más módszerrel nem látható szöveti és mikrotektonikai jellegek tárulnak fel, de alkalmazható például a homokméretű kvarcszemcsék képződési hőmérsékletének megállapításra, vagy a karbonátszemcsékben a Mg beépülésének kimutatására is.

4. Általánosnak tekinthető a scanning elektromikroszkóp használata, főleg a karbonátoknál, valamint a mikroanalizátor alkalmazása, a diagenetikus elemhelyettesítések tanulmányozására.

5. Érdekes az egészen fiatal üledékek biogén törmelékének azonosítására és ezzel együtt a képződési környezet sőtartalmának meghatározására alkalmazott szerves biokémiai eljárás, amely a különböző típusú, a szervezetekre jellemző cukormolekulák mennyiségi arányának meghatározásán alapul.

Idősebb fosszilis anyagokra tapasztalatok még nincsenek.

6. Főleg a recens üledékeknél (Deep Sea Drilling Projekt) a szerkezet tanulmányozására általánosan és eredményesen alkalmazzzák a fűrómagok röntgen átvilágítását.

7. Új megvilágításba helyezik a flis genetikát azok a megfigyelések, amelyeket

a Kaliforniai-öböl riftesedő óceáni aljzatán végeztek a DSDP keretében. Itt a turbidit üledékek felhalmozódása kétségtelenül a rift árokhoz kapcsolódik.

A tapasztalatokat összegezve, az első regionális konferenciát nagyon hasznosnak, hatékonynak tartom. Fontos lenne a hazai szedimentológusok nagyobb létszá-

mú részvétele, mert a szedimentologia terén — megítélésem szerint — elmaradásunk van, amelyet, tekintettel földtani adottságainkra, minél előbb fel kell számolnunk. A következő regionális értekezlet 1981-ben Bolognában, majd 1982-ben Splitben lesz.

DR. HAAS JÁNOS

Beszámoló

1979. IX. 9–14. közt Bukarestben tartott 10. Kőolaj Világkongresszusról

A kőolajipari szakemberek már régóta szükségét érzik annak, hogy a tudomány és technika haladása terén kicseréljék tapasztalataikat, összehangolják a közös tennivalókat, az emberiség ellátása érdekében számba vegyék Földünk rendelkezésre álló készleteit, kutatási, termelési és feldolgozási lehetőségeit.

Evel a céllal először 1900. aug. 16–28 közt gyűltek össze Párisban, *Nemzetközi Kőolaj Kongresszus* (International Petroleum Congress) címen. Ezen a kongresszuson Ausztria—Magyarország, Egyesült Államok, Japán, Franciaország, Kanada, Nagybritannia, Oroszország és Románia vettek részt.

A 2. Nemzetközi Kőolaj Kongresszus 1905-ben Liege városában (Belgium) már három szekcióban folyt: földtani kutatás és termelés, feldolgozás-petrolkémia, végül szállítás-felhasználás. Párhuzamosan *kiállítást* rendeztek, ahol a tudományos- és műszaki eredményeket mutatták be.

A 3. Nemzetközi Kőolaj Kongresszust 1907-ben tartották Bukarestben, 19 országból 900 részvevővel. Itt szintén három szekció működött, kiállítással egybekötve.

Ezt követően a világháború és 26 évi szünet következett.

A nemzetközi kongresszusokon főleg európai államok vettek részt de szükség mutatkozott az *egész föld* kőolajtermelő és fogyasztó államainak eszme- és információcseréjére, közös munkatervek kidolgozására a haladás érdekében. Ezért elhatározták, hogy ezentúl négy évenként *Világkongresszusokat* fognak tartani.

Az 1. Kőolaj Világkongresszust 1933. júl. 5–25 közt Londonban tartották, 23 országból összegyűlt 1250 részvevővel.

A 2. 1937-ben Párisban 33 országból 1630 kiküldöttel folyt le.

Ezután a második világháború és utána szünet következett.

A 3. Világkongresszust *Hágában* tartották 1951-ben, ahol 40 országból 2753 fő gyűlt össze.

A 4. Kőolaj Világkongresszus 1955-ben Rómában volt, 45 országból 3250 részvevővel.

Az 5. *New Yorkban* 1959-ben volt, 53 országból 5329 fővel.

A 6. *Frankfurt am Main*-ban, 1963 évben 7542 részvevővel.

A 7. Világkongresszus helye *Mezíkó*, ahol 65 országból 4844 kiküldött gyűlt össze.

A 8. Kongresszust 1971-ben *Moszkóában* tartották ahol 60 országból 5286 részvevő jött össze.

A 9. kongresszus 1975-ben *Tokióban* volt, ahol elhatározták, hogy a következőt *Bukarestben* rendezik meg.

A hágai kongresszus szervezték meg a Kőolaj Világkongresszusok *Allandó Tanácsát* (Permanent Council of the World Petroleum Congress) londoni székhellyel amelynek jelenleg 23 országból 30 tagja van, elnöke Wilhelm von ILSEMANN (NSZK), magyar tagjai BÁN Ákos, FREUND Mihály és néhai VAJTA László volt. Az Allandó Tanács 20 tagú *Végrehajtó Bizottságot* választott, ezenkívül *Tudományos Program Bizottság* és *Kongresszus Rendező Bizottság* működik.

Ezekben a bizottságokban a földünk kőolajiparának vezetői, kimagasló tudományos és műszaki szakemberei, államférfiak, miniszterek vesznek részt.

A 10. *Kőolaj Világkongresszus* elnöke W. von ILSEMANN, a német Shell vállalat elnöke. Alelnökei: A. LEWIS, a Gulf Oil elnöke, N. A. MALCSEV, a Szovjetunió kőolajminisztere, F. NANCY az iráni Kőolaj Intézet vezetője és A. A. SHUNAIBER Saud-Arábiából. Ezen a kongresszuson 70 országból 4500 részvevő jelent meg.

A megnyitót ünnepélyt 1979. IX. 9-én, vasárnap délután tartották meg a Kongresszusi Csarnokban. A Kőolaj Világkongresszus elnökének megnyitó szavai után Nicolae CEAUSESCU, a Román Népköztársaság elnöke mondott beszédet. Beszédében kitért az energiakrizisre, a fogyasztás nagy növekedésére és az abnormálisan megnőtt kőolajárakra. Beszédét a „kőolaj a békéért és az emberiség haladásáért” szavakkal fejezte be, amit már előzőleg a 10. Kongresszus jelszavául választottak.

Másnap megkezdődtek a szakelőadások, egyidejűleg három szekcióban, a Kongresszusi Csarnokban, az Athene hangversenyépületben és a Köztársaság Háza előadóteremben.

Az előadások, kérdések és felszólalások három nyelven folytak: angolul, franciául és a vendéglátó állam nyelvében, románul. Az előadásokat oroszra is lefordították.

Az előadások 8,30^h–17,45^h között folytak. A szokásos négy csoportban, minden szekcióban naponta összefoglaló jellegű *áttekintő* előadásokkal (Review Papers) kezdődött a munka, amelyek a tudományos és technikai ismeretek jelenlegi helyzetét mutatták be. Ilyen előadás tíz volt.

Az áttekintő előadások után a *keretviták* (Panel Discussions) következtek, amelyek keretében különféle időszerű tudományok és technológiai kérdésekkel foglalkoztak. Keretvita összesen 23 témában folyt, mindegyikben 5 előadás szerepelt, tehát összesen 115 előadás hangzott el, amelyeket sok kérdés és hozzászólás követett.

Az előadások harmadik csoportjába a *kerekasztal vitákat* (Round Table Discussions) sorolták, ahol a kötetlenebb megbeszélésen volt a hangsúly és a világ kőolaj ellátása és szükséglete mellett főleg gazdasági kérdésekkel foglalkoztak. A kerekasztal vitában négy tárgykörben négy-négy előadás szerepelt, összesen tehát 16 előadás.

Végül az előadások negyedik csoportjába a *speciális tárgyú dolgozatokat* (Special Papers) sorolták, melyek a legújabb kutatáseredményekkel, elmélettel, új leltőhelyekkel, különleges termelési, szállítási, feldolgozási kérdésekkel foglalkoztak, 12 ilyen előadást tartottak.

A 10. Kőolaj Világkongresszuson tehát összesen 153 előadás hangzott el, nem említve a kérdéseket, vitát, felszólalásokat.

A magyar résztvevők 3 előadást tartottak a szállítás, feldolgozás és takarékoság tárgyköréből. Azt, hogy melyik ország hány előadással szerepelt nehéz volna megállapítani, mert voltak közös szerzők is. A Szovjetunió 18 előadással szerepelt, többnyire szerzői munkacsoportok dolgozataival.

A geológusokat érdeklő eredményeket emlitem elsősorban. Bizonyos, hogy az egész emberiséget érintő tárgya a *világ kőolaj és földgáz készlete* a szükséglet nagyszabású növekedése és az a kérdés, hogy meddig elég Földünk kőolajkészlete. Ezekkel a kérdésekkel szerte a világon sokan foglalkoztak és a már lezárult eredmények kerültek a kongresszus elé. A Föld kőolajkészletére vonatkozó eredményekkel J. D. MOODY és M. T. HALBOUTY dolgozata, a földgázzal A. MEYERHOFF munkája foglalkozott. E vizsgálatok szerint a jelenlegi ismeret alapján a Föld végső kitermelhető kőolajkészlete 304 milliárd tonna (GT). E számokkal vigyázni kell, mert sokszor félreértést okoz az, hogy az amerikaiak szerint 111 GT (azaz tonna) nem egy milliárd, hanem 1 billió tonna. Ez a mennyiség magába foglalja az 1975-ig kitermelhető 48 milliárd tonnát, a még meglevő ismert és a jelenleg ismert módszerekkel kitermelhető 115 milliárd tonnát, valamint a ma még felkutatatlan de egykor kitermelhető becsült készletet, ami 141 milliárd tonna. Mindez a mi szokásos elnevezéseinkkel az alábbi:

1975-ig kitermelhető kőolaj	48 mrd tonna
A mai módszerekkel kitermelhető ismert (A + B) és feltételezett (C ₁) készlet	115 mrd tonna
Reménybeli (C ₂) és prognosztikus (D) kitermelhető	141 mrd tonna

Ezek szerint a most ismert és kitermelhető készletekhez (115 mrd t) kb. még egyszer ugyanannyi még felfedezhető készlet járulhat (141 mrd t), ezzel kell az emberiségnek gazdálkodnia.

Földünk földgázkészlete A. A. MEYERHOFF összeállítás szerint 64 000 000 millió m³ (a kőolaját kísérő

oldott földgáz nélkül) és 9,1 milliárd t liquid gáz, vagyis párlat. Ennek 37%-a a Szovjetunióban, 27%-a Középkeleten és 36%-a szerte a földön található. Feltételezik, hogy még a jövőben 125 billió m³ gáz és 18 mrd t párlat kutatható fel és hogy ezek több mint 50%-a a Szovjetunió és Középkelet területén van. A ma ismert földgázkészletek 50%-a kréta üledékekben, 20%-a permben (nagy részt a Szovjetunióban), 18%-a triász, jura és neogén üledékekben, 4%-a ordovicium-karbon üledékekben, 2,5%-a ópaleozoikumban és 5,5%-a egyéb kőzetekben van.

A szemléltető grafikonok szerint a kőolajtermelés a mai tendencia szerint a 2000. évig eléri az évi 5,5 milliárd tonnát, utána erősen csökken. A becsülések szerint várható, hogy a kutatás mértéke e nagymértékben megnő, de később az eredményesség csökkeni fog, sőt „drámaian” megnő a kutatás, amikor az emberiség elfogyja, hogy a készletek kimerülöbenn vannak és a szükséglet nagyobb, mint az ellátás lehetősége.

Érdekes volt itt egy szíriai geológus felszólalása, aki arra utalt, hogy az emberiség érdekében a legjobb megoldás, ha a meglevő és már berendezett leltőhelyeket művelik. Más energiaforrásra való berendezkedés sokba kerül. Az ismert készletek többsége az arab államokban van, ezért meg kell találni az arab államok gazdasági és politikai problémáinak megoldását.

A felszólalásra egyenes válasz nem érkezett, de a konferencia lezöngözte, hogy a megoldás a sikeres kutatás, észerű felhasználás, és más energiaforrások kifejlesztése lehet, mindegyikre törekedni kell. Ha a jelen irányzatok folytatódnak, néhány év múlva már nagyobb lesz a világ évi termelése, mint az új készletek évi gyarapodása, vagyis a meglevő készleteket fogjuk fogyasztani. Húsz év múlva a termelés felét ma még ismeretlen felkutatatlan előfordulásokból kell fedezni. Koordinálni kell a kutatás meggyorsítását és a „posztolajkorszakba” való átmenetet, mert az 1980-as években már nagyobb lesz a kereslet, mint a termelés.

Földünkön mintegy 600 kutatásra alkalmas üledékes medence van. Ezeket 4 kategóriába lehet osztani: intenzíven megkutatott, mérsékeltan megkutatott csak részben megkutatott és lényegében megkutatatlan medencékre. A még megkutatatlan medencékhez fűződnek a derültől vélemények, pl. egyik tanulmány szerint 1978. jan. 1-ig az USA-ban 2 592 000 db. fúrás mélyült 5 millió km² területen a világ többi részén pedig mindössze 359 000 fúrás mélyült le. Az eddig leemlyült fúrások 75%-a, Földünk reményteljes területeinek kevesebb, mint 7%-án mélyült le, tehát igen sok még a felkutatatlan terület. De ha számbavesszük a még megkutatatlan és csak részben megkutatott területeket, kitűnik, hogy csak nagyrésze mélyebb tengeri, nagymélységű vagy hideg égővi, az emberre „ellenesleges” területek, ahol a kutatás és termelés sokkal nehezebb és költségesebb.

A kérdéshez tartozik az is, hogy a készletszámítások is bizonytalanok. Van olyan becsülés, mely ez előadott többszöröse kísérli meg bizonyítani, de vannak kevesebbek eredményre jutott becsülések is.

Szovjet szakemberek szerint az egész Föld készletmegállapításának egyik nehézsége a fogalom tisztázatlansága és országonként másféle értelmezése. A készlet kategóriák egységes kidolgozását javasolták. Sok ellentmondásra mutattak rá ugyanannak a fogalomnak egyazon országban való használata esetén is, mert nincs egységes és világos definíció. Mindez azt okozza, hogy a Föld egyes területeinek készletbecslés eredményeit nem lehet összegezni és a világ készletének pontos megállapítását ez megnehezíti. Néhány előadás foglalkozott a készletbecslések módszereivel és a végső kitermelés mennyiségének meghatározásával, de újat az eddigieknél jobbat nem tudtak javasolni, csak az ismert módszerek kritikájára tértek ki.

Szó volt a szénhidrogének keletkezéséről, vándorlásáról és felhalmozásáról. Az egyik előadás a delta-képződésekben hozott fel erre példákat, egy másik a modellek és számítógépes megközelítés lehetőségeit fejtegette.

Nyugatnémet munkacsoport dolgozatában a föld mélyén nagyobb hőnek kitett anyagokból organikus anyagának progresszív változásait kísérte nyomon, biogén molekulák termális átalakulása terén új tényeket mutatott ki az organikus anyag és a kerogén viszonyában. Az USA előadó tárgyalta összefoglalóan a geokémia lehetőségeit.

tősegeit és előhaladását a szárazföldi és tengeri szénhidrogén kutatásban, az eszközök, műszerek fejlődését és alkalmazási lehetőségeit.

Végezrészben a kőolajkezelés, vándorlás és felhalmozódás kérdésében csak már ismert tények megemlékezésében és részlet-eredményekben mutatkozik előhaladás, új nagy eredmények nincsenek.

Az egyik előadás-csoport az *ősföldrajzi és űrhajós* felvételek eredményeinek kőolajkutatásra való felhasználásával foglalkozik. A Kőolaj-Kelet Kréta üledékeinek ősföldrajzi viszonyait vizsgálták. Más előadás szerint a paleorelief befolyásolja a kőolaj elhelyezkedését, a telepek formáját, méretét és típusát. Vizsgálták a fosszilis denudációs felszíneket, ősi völgyeket, eltemetett hegy-szennedéket, karsztfelszíneket, szubariikus lepusztulási felületeket, kompaktációs szerkezeteket és a homokdűnék, paleodelták, a régi folyómedrek és a szénhidrogén-felhalmozódások összefüggéseit sokféle példán. Az egyik beszámoló csoport tanulmányozta a különböző földtani viszonyok közötti előfordulások optimális kutatási stratégiáját. Javasolja a kutatóterületek zónakra osztását és a kőolaj- és földgáz akkumulációt befolyásoló földtani szerkezet szerint, a tároló szerint és a szénhidrogének fázisállapota szerint. Foglalkozott az optimális fűrészmennyiség megállapításával.

Értekes szovjet összefoglalást hallottunk a *nem szerkezeti csapdák* kutatási lehetőségeiről, ahol az ősföldrajzi, paleotektonikai, geokémiai és különösen a geofizikai kutatómódszerek lépnek előtérbe. Más beszámoló a földtörténeti tengerszint változások és a kőolajkutatás kapcsolataival foglalkozott, főleg a szeizmikus szelvények értékelése alapján. Az egyik előadás szerint a legkorszerűbb kutatási módszer az űr-felvételek értékelése, amire a 18 naponként megismétlődő és többféle hullámhosszal történő NASA felvételek előnyeit vonatközzön, a számítottépes kiértékelés lehetőségének sokféle előnyével. A felvételeken felismerhetők az üledékes medencék mélyszerkezeti vonásai, a regionális és helyi szerkezetek gyűrődései, törései, a sztratigráfiai kontaktusok és a lemeztektonikával befolyásolt területek valamint a szénhidrogén-tároló medencék közötti kapcsolatok. Meggyőző felvételeket és példákat mutattak be Kalifornia, Dél-Amerika és Jáva sziget vidékéről.

Az egyik keretvita témája volt a jelenlegi *szeizmikus* kutatási technika, a jövő lehetőségei és ennek határai. Sokat foglalkoztak a szeizmikus szelvények litológiai értelmezésének lehetőségével, megállapítva, hogy a szelvényekben sok információ van a hullámok által átjárt kőzetekről, amelyek egyenlőre akkor értelmezhetők sikeresen, ha a szomszédos területeken fűrészek, karottás-szelvények vannak. A jelenlegi szeizmikus technika elméleti és gyakorlati határait és a fejlesztés lehetőségeit vizsgálták bonyolult szerkezetű és változókéony felszíni területeken. Áttekintették a jövő szeizmikus technika finomításának lehetőségeit, amplitúdó vizsgálat terén, a több és jobb adatokat rögzíteni képes telemetrikus technika terén és nemcsak a szerkezeti, hanem rétegtani, litológiai adatok szolgáltatási lehetősége terén is. Érdekes szovjet előadás foglalkozott a szénhidrogén-kutatás geofizikai direkt-módszereinek lehetőségével és eredményességével különböző területeken.

Nagy érdeklődést keltette az *új kutatási területek* és fontosságuk tárgykörébe sorolt előadásokat. Beszámoltak a *Labrador-tenger* kutatásáról és kőolaj lehetőségeiről, ahol a középsőjura, kréta és harmadidőszaki üledékek nagy vastagságúak, jó tárolásra alkalmas rétegeket tartalmaznak és felhalmozódásra alkalmas sávsorok vannak a kontinensperemekben. Addig három földgáz-előfordulást találtak itt, karbon dolomitban, alsokréta folyami homokban illetve paleocén tengeri homokkő-tárolóban. Az átfúrt kőzetek organikus anyagtartalmát további jó kutatáseredményt ígér.

Beszámoltak az *alaskai* kőolajkutatásról, ahol egész Észak-Amerika ma ismert legnagyobb kőolajelőfordulása van, *Prudhoe Bay* területén. A további lehetőségek megállapítására igen nagy kutatómunka folyik, mostoha viszonyok között, amit az USA Földtani Intézete (Geological Survey) vezet. Három nagyszerkezeti elemén, a Barrow Arch, a Colville süllyedék és délen a Brooks hegység-lánck közötti medencékben kutatnak. Főleg a kréta üledékeket és a Prudhoe Bay olajmezőhöz hasonló sztratigráfiai csapdák tartják reményteljesnek.

Egy szovjet munkacsoport beszámolt a *Kelet-Szibériai-tábla* kutatási eredményeiről és lehetőségeiről. Itt különösen két provincia látszik reményteljesnek, az egyik a Léna-Tunguzka-medence, melyben antiklinális és szinklinális vonulatok ismertek meg, a kutatásra alkalmas üledék rétegek, kambriumi, a szinklinálisokban orodovicium, szilur is. A tárolókörzet: homokkő és kavernás karbonátok. Eddig már több földgáz és kondenzátum-telepet, kis paraffintartalmú könnyű kőolajelőfordulást kutattak fel. A másik terület a Chatangna-Viljui-medence, ahol főleg a perm-mezozió üledék reményteljes, de 5 km mélységben kambriumi mészkőszirtek is alkalmasak a kutatásra. Itt is több földgáz és kondenzátum-telepet találtak már és még igen nagy lehetőségekkel számolnak.

Spanyol kutatók beszámoltak a Nyugat-Földközi-tenger kutatásáról, ahol az *Ebró folyó deláján* 1970-ben fedeztek fel viszonylag nem nagy, de gazdaságos kőolaj-előfordulást, mezoos karbonát kőzetekben, miocén zárókörzetek alatt.

Végül *venezuelai* kutatásokról volt szó, ahol a kontinentális párkány sekélytengzében 50 000 km szeizmikus szelvényt értékelték.

Az egyik holland összefoglaló előadás a *fűrésstechnika* fejlődéséről szólt meg, a szárazföldeken egyre nagyobb mélységekbe és a tengereken egyre mélyebb vízeken fűrészek, nehézfeladatok oldanak meg. Forradalmi újításnak, új találmánynak nevezte a „*flexodrill*” rendszert, mely az eddigi fűrészi módszereknél biztonságosabb és gazdaságosabb.

Sokat foglalkoztatta a Világkongresszust az emberre *ellenséges* területek kutatása és az ottani termelés, mert mind nagyobb mértékben kell ezekre berendezkedni. A nagyon mély vízben való fűrés lehetőségeit foglalta össze az egyik előadás, a tájféldi Andamint-tengerben, a Vörös-tengerben és a Dél-Atlanti-óceánban nyert tapasztalatok alapján, ahol 790–1219 m (2600–4000 láb) mély vízben fűrészt és ahol a magas hullámok, erős felszínalatti tengeráramlások és kedvezőtlen tengerfenékvizonyok nehezítették a munkát. Más előadások a hajórépülő mélylú fűrészekről számoltak be, 300 m 1200 m és 3000 m vízmélységekben. Az egyik érdekes előadás a Beaufort-tengeri fűrészekről számolt be, az északi sarkkörölt 350 mérföldre északra, ahol a fűrészi lehetőség júliustól október közepéig tart. Eddig 11 fűrés műült, kedvező eredménnyel. Végül az Észak-Szibériában folyó fűrészekről és termelési lehetőségekről számolt be egy munkacsoport, ahol igen nehéz az életkörülmények, az éghajlati és szállítási viszonyok.

Az emberre ellenséges területek *kőolaj- és földgáztermeléséről* az erre való berendezkedés lehetőségeiről külön szólt az előadások egy csoportja. Az alaskai Prudhoe Bay olajmező termelésre való berendezése a szállítás megoldása 10 évet vett igénybe, miközben elkészült a transz-alaska vezeték, olyan terepen, ahol az állandó talajjég 600 m vastag. Olyan ne ézségek merültek fel, amelyek az előző kísérletknél nem jelentkeztek, ezeket meg kellett oldani a gyakorlati munka közben.

Beszámoltak a jégheggyekkel elárasztott tengereken való termelésre berendezkedés lehetőségeiről. A Labrador-tengerben a kútfészterelvényeket a tengerfenékbe mélyített aknáknak helyezik el, ahol lehetőleg a legmélyebb jéghegy sem roncsolja el. Minden felszíni termelési berendezés, olajtároló tankállomás, szivattyú telep gyorsan elmozdítható és visszahúzható, hogy elkerülhesse a jégheggyel való összeköztözést. Észak-Kanadában a kontinens-párkányon fűl millió négyzetmérföld reményteljes kutatóterületet borít a vastag sarki jégtakaró, rendkívüli hideget és óriási távolságokat kell a szállításnak leküzdenie. Ezek a lehetőségeit tárgyalta az előadások.

Érdekes előadás számolt be az északi-tengeri óriási *Frigg-mező* termelési és szállítási nehézségeiről és leküzdeséről.

Az egyik előadás a 10 000 m-es ultramély fűrészek békésesővezési programjának tapasztalatairól szólt.

Ezek a minket közvetlenül nem érintő kérdések számunkra is érdekesek, képet adnak a jövő kőolajellátás óriási megoldandó kérdéseiről, kollégáink küzdelmeiről és hogy mily „végtelen a tér, mely munkára hív.”

Több előadás foglalkozott a *termelés növelésének* lehetőségével, kedvezőtlen tárolókörzet, nagy viszkózitású kőolaj, vagy nagy mélység, mély tenger víz esetében. Szintén több előadás foglalkozott a *karottázsmérés* és a tárolókörzet értékelésének módszereiről, az oldalfal-

mintavétel fejlődéséről, a számítógépes kiértékelésről, a rétegzonosítás kérdéseiről bonyolult viszonyok mellett és a fúrás geofizika várható fejlődéséről. Kitént, hogy a fúrólyuk-geofizika módszerei rohamos fejlődésben vannak, ami elsősorban a számítógépes kiértékelésnek köszönhető.

Több dolgozat foglalkozott a *végső kiértékelés* fokozásának kérdéseivel, a *szállítás* új eredményeivel és a *környezetvédelemmel*. Ezek közt hangzott el az egyik magyar előadás, UNÁR P. és VIRÁGH A. az esővizek szállítás automatikus központi ellenőrzéséről. A feldolgozást tárgyaló előadások közt a nem-szénhidrogén tartalmú földgázokról egy román előadás ismertette az Alföld keleti részén és az Erdélyi-medencében előforduló földgázok tulajdonságait és alkotórészeinek származására vonatkozó feltételezéseket. A CO₂-, N₂- és H₂S-tartalom eredetét magmás folyamatokhoz kapcsolja, a He, CO, Ar-t radioaktív folyamatokra, a N₂-, O₂- és Ar-tartalom más részét atmoszférikus eredetre vezeti vissza.

Geológusoktól távolabb álló előadások voltak a földgáz cseppfolyósítása, kenőolajgyártás, műanyaggyártás, értékesítés kérdéseivel. Ezek közt is volt magyar előadás: VAJTA L. — NAGY S. a kőolajfeldolgozás energiatakarékoságáról adtak elő, melyben a brigádmozgalomról, a takarékoság emberi tényezőiről beszéltek. A Világkongresszus napilapja a román kiadású „10. Congress Daily News” és különösen az amerikai „The Oil Daily, Special World Petroleum Congress Edition” elismeréssel emlékeztek meg előadásukról.

A kerekasztal viták közt érdekesek voltak a *világ kőolaj szükséglete és ellátása* tárgykörébe tartozó előadások, mennyi kőolajra lesz szükség és hogy lehet erről gondoskodni. Számba vették a kutatásra alkalmas területeket is, ezek közt érdekesek az amerikaiak Kínában való kutatásra vonatkozó tárgyalásai. 1978 elején Kínában járt a Chevron Oil Field Research és más vállalatok szakértő csoportja, a KELLER-delegáció, hogy felmérje a kínai kutatási lehetőségeket. Sok tárgyalás és tanulmány utáni megállapodtak abban, hogy Honkongtól E-ra és D-re az amerikaiak 1981-ig tengeri felderítő szeizmikus méréseket végeznek.

A világ ellátása érdekében nagyon fontos lenne a takarékoság. Az egyik előadás szerint pl. a NASA éjjeli őrjáráj-felvételein látható, hogy óriási földgázmenyiségek égnék el fátylakon vélelmről.

Szó volt a munkavédelemről, amely terén egy nyugat-német előadás szerint „a dolgozókat meg lehet ölni túlzó védelemmel.” Vita folyt az emberi munkaerővel való gazdálkodásról is.

A *speciális témájú* előadások közt érdekes volt a Pó-síkságon 1973-ban feltárt ultramély *Malossa* gázkondenzátum lelőhely földtani szelvényének, telepviszonyainak és termelésének ismertetése. Ez ma Európa legmélyebb termelő területe és a világon is a harmadik. Tárólközeete alsókreda fehér Maiolika mészkő, malin tüközves mészkő, liász dolomit és felsőtrász dolomit, 5196-s 5330 m mélységben. A telepnyomás 1054,6 kg/cm² de a telephőmérséklet csak 155 °C. 1979-ben már 9 fúrás termel gázt, a 10. most lényül.

Nagyjelentőségű termelési kísérletek folytak az ismert Athabaska (Alberta, Kanada) aszfalthomok értékesítésére, mely a világ kőolajkészletének tekintélyes részét kb. 80 milliárd tonnával tartalmaz. Most felület-aktív és flotációs módszer együttes alkalmazásával úgy látszik, sikerül a homok és kőolaj gázkészletének elkülönítése.

Érdekes előadás volt *Grönland* keleti kontinentális párkányán folyó kutatásokról, amely 40—60 km széles, 400 m-ig lassan mélyülő sáv. Az üledékek: devon régi vörös homokkő, karbon és alsóperm molassz jellegű kőzet, triász tengeri homokkővek és evaporitok, jura-kréta törmelések üledékek. Az olajkutatás szempontjából legfontosabb a norvég-grönlandi tenger megnyílásából az eocénról napjainkig képződött 9 km vastag üledéksor (tholeites bazaltokkal).

Egy „speciális” dolgozat a tárolókőzetben levő kőolaj és az anyakőzet geokémiai korrelációjának újabb lehetőségével foglalkozott, amire az organikus anyag molekuláris szerkezetét használták fel.

Végül német előadók foglalkoztak a kőolajnak *táplálkozás* céljaira való felhasználásával. A protein mikrobiológiai szintézisével takarmány-élesztőt és protein-vitamin koncentrációt állítanak elő a németek és a

Szovjetunió, ahol 12 000 t/év kapacitással kísérleti üzem létesült. Angliában Billinghamban, és Romániában vannak még ilyen üzemek.

A 10. Kőolaj Világkongresszuson tartott előadások anyagát a London—New-Yorki Heyden kiadóvállalat fogja megjelentetni 1980-ban, 6 kötetben „Proceedings of the IO-th World Petroleum Congress” címen. Az ára 460 dollár.

A kongresszus idején *könyvkiállítást* is rendeztek, amin a kőolajipar tudomány és technológiai eredményeit tartalmazó irodalmat mutatták be, 15 országból. A szaklapok általánosan különöszmónt jelentettek meg a Világkongresszus tiszteletére, egyes országok brosúrákban ismertették kőolajiparukat, sok könyvismertetőt és katalógus volt kapható. Magyarország csak két könyvvel szerepelt, egy angolnyelvű esővezeték-szállítási és egy orosz nyelven írt másodlagos termelési szakkönyvvel.

Mint a bevezetőben láttuk, régi hagyomány, hogy a kongresszusokat *Világkiállítás* kíséri ahol a tudományos és technikai újdonságokat mutatják be. Ezt most az USA-ban Tulsa városban rendezték meg, amit 60 államból 40 000 érdeklődő látogatott meg. Többek között bemutatott egy kőszetet szállító esővezeték-szakaszt, melyben 3/4 inch (= 19 mm) átmérőjű darabokban víz szállítja a szettet, 1 355 mérföldre a Powder River-medencéből (Wyoming állam) egy Mississippi kikötőig. 1983-ra fog elkészülni. A „Tudomány csarnokában” bemutatják pl. a másodlagos és harmadlagos kőolajtermelés legújabb vívmányait és a geológusok részére tanulságos, „ahol a kőolaj található” (Wehre Oil is Faund) című kiállítást, amely a tárolókőzeteket és a földtani szerkezeteket, telepek modelljének sokaságát mutatja be szerte a világból, ahol csak kőolaj található. Volt pl. helikopter kiállítás is, mint a kőolajipar egyik legfontosabb szállítóeszköze, a tengereken és nehezen megközelíthető területeken. És még számtalan sokminden volt látható, amit mi csak a prospektusokból tudhatunk meg.

Némi pótlásul Bukarestben 12 *műszaki filmet* mutattak be, technikai eljárásokról, újdonságokról, mint a tengeri kutatás, Szibéria kőolaja, alaskai kőolaj, ahol Indonézia kőolaját termelik, Ekofiski történet (a nagy tengeri kitörésről), az alaskai esővezeték stb.

A világkongresszus után még 11 *tanulmányutal* rendeztek, Erdélybe és Románia különböző részeibe, valamint Sztambulba, Kievbe, Athenbe és Bécsbe. Magyar kiküldöttek ezeken nem vettek részt.

A 10. Kőolaj Világkongresszus eredményeinek *összefoglalásaként* a világ kőolaj-

szakemberei megállapodtak abban, hogy Földünk lakosságának kőolajjal való ellátása érdekében *növelni kell a kutatás volumenét, és a telepek végső kitermelését, racionalizálni kell a kőolaj és földgáz felhasználását és igrkezni kell új, nem szénhidrogén energiaforrások feltárására.*

Többen annak adtak kifejezést, hogy *amíg az emberi elme normálisan működik, addig a jövőben is képes lesz megoldani az emberiség problémáit.*

A 10. Kőolaj Világkongresszus záróülésén, 1979. szept. 14-én az elnökség bejelentette, hogy az Állandó Bizottság szept. 13-i

ülésén elhatározta, hogy a 11. Világkongresszust 1983. aug. 27. és szept. 1-közt Londonban rendezik meg. London 20 000 embert tud vendégül látni, 80 légi-vonala stb. van. Nagybritannia 53 millió tonna kőolaj és 38 mill. tonna földgáz termelő ország (1978-évi adat), fejlett kőolajiparral rendelkezik. A kongresszus után tanulmányutakat terveznek Skóciába, Norvégiába, az Északi-tengerre, Wallesbe és Anglia különböző vidékeire.

A záróülés után a Pallas Athene szalóban tartott álló fogadással ért véget a kongresszus. Dr. KÖRÖSSY LÁSZLÓ

KBGA Bizottságok Meetingje Brezovicán

A Kárpát—Balkán Földtani Asszociáció Magmás—Metamorf és Tektonikai Bizottsága 1980. június 6—9. között a jugoszláviai Brezovicán (Sar-fennsík) együttes ülést tartott.

Az ülésen Magyarországot dr. KÖRÖSSY László, a KBGA Tektonikai Bizottságának tagja, hazai elnöke és SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA a Magmás—Metamorf Bizottság koordinátora, hazai elnöke képviselte.

Az ülés tárgya a Brezovicia környéki ultrabázitok és a kontaktuson kialakult metamorf öszslet zónáinak bemutatása, kapcsolatos kérdések és a Kárpát—Balkán—Dinarid terület készülő új 1 : 500 000 méretarányú tektonikai térképe jelmagyarázatának megvitatása volt.

Brezovicia környékének bemutatásán kívül több előadás hangzott el a terület földtani felépítéséről (KAROVIC) Jugoszlávia ofiolitos képződményeiről (KARAMATA, CIRIC), a Keleti-Kárpátok (DOLENKO), a Keleti-Alpok (TOLLMANN) szubdukcións fejlődéséről. SZÉKYNÉ FUX VILMA előadásában a

magyarországi „ofiolitos” jellegű kőzeteket ismertette.

V. MEDNETICH bemutatta a Duna-völgyi államok 1 : 1 000 000 méretarányú, osztrák geológusok által készített új földtani térképét. A KBGA terület új tektonikai térképe jelmagyarázatának cseh-szlóvak javaslatát MACHEL koordinátor terjesztette elő. Az előterjesztést élénk vita követte.

KÖRÖSSY László a Magyar Tektonikai Bizottság munkájáról számolt be.

A továbbiakban hazai képviselőink vállalták, hogy a Magyar Tektonikai Bizottság a jövő évi bukaresti KBGA Kongresszusra elkészíti a Pannon-medence alaphegységi térképe előzetes makettjét tektonikai egységek formájában. A KBGA Magmás—Metamorf Bizottság pedig a folyó évi november hónapban Debrecenben tartandó bizottsági munkaértekezleten megvitatja és véglegesen kidolgozza az új tektonikai térkép számára a magmás képződményekre vonatkozó jelmagyarázatot.

SZÉKYNÉ FUX V.

JURCSÁK TIBOR és POPA ELISABETA: Resturi de dinosaurieni in bauxitele de la Cornet, Bihar. Notă preliminară. (Dinosaurius-maradványok a királyerdei bauxitból, Erdély, Román Sz. K.) — Nymphaea VI, 61—64, Oradea 1978.

A nagyváradi múzeum kiadványában megjelent előzetes közlemény rendkívül jelentős tudományos újdonságról számol be.

1977. júniusában a dobrosdi (Dobrestii) bányavállalat Cornet-i üzem vezetőségéhez tartozó Brusturi-204 bauxitlencse elővájása közben három csigolyára bukkantak. Ezeket a bánya geológus- és mérnök-szakemberei eljuttatták a nagyváradi múzeumba. A haladéktalanul megkezdett leletmentés során a bauxitból kb. 2000 db (!) csontot iszapoltak ki. Ezek csigolyák, (főleg csigolyatestek) metapodiomok és ujjpercek

töredékei. A szerzők előzetes meglátározása szerint mintegy a leletek fele egy *Teleosaurida* (*Mesosuchia*) tengeri hüllőre utal, a többiek jórészt a szárazföldi Theropodák *Coelurosauridae* családját képviselik. Néhány esont esetleg az *Ornithopoda* csoport *Iguanodontidae* családjába sorolható. A esontok összehalmazott, allocton helyzetben vannak, de nem koptatottak. Feltehetőleg partközeli, esetleg időszakos lagúnában halmozódtak össze a tengeri és szárazföldi hüllőknek a víz mozgása által legkönnyebben elszállítható (legkisebb) esontjai, a barrémi tengerelőntést megelőzően, bauxitos üledékben. A részletes feldolgozás folyamatban van.

A szerzők javasolják a lelőhely védetté nyilvánítását.

Nagy érdeklődéssel várjuk az újabb közleményeket.

DR. JÁNOSSY Dénes

LARSEN, G.—CHILINGAR, G. V. (szerk.): *Diagenesis in Sediments and Sedimentary Rocks* (Az üledékek diagenézise és üledékes kőzetek) 579 oldal, Elsevier Kiadó, Amsterdam—Oxford—New York 1979.

A hasonló témájú munkákból már jól ismert dán és egyesült államokbeli szerzőpáros szerkesztésében és közreműködésével, továbbá három-három észak-amerikai és nyugat-német, valamint egy svéd és munkahelye szerint jelenleg szaúd-arábiai, egyébként kanadai szerzővel írt munka, nagy jelentőségű a szedimentológiai kutatásban. A szerkesztőpáros 1967-ben az Elsevier: *Fejlődés a szedimentológiában* (*Developments in Sedimentology*) sorozat 8. köteteként hasonló témakörű könyvet már jelentetett meg. A most közreadott munka a két kötetre tervezett munka első kötete. A szerkesztők a bevezetőben hangsúlyozzák, hogy a jelenlegi munka az első kiadás óta eltelt időszak diagenézisre vonatkozó új eredményeit is tartalmazza.

Az első fejezetet a szerkesztők írták. Ez az üledékes kőzetek diagenézise fogalmának a pontos meghatározásával és a diagenetikus szakaszok kijelölésével foglalkozik.

A második fejezetet, amely a homokkővek diagenézisét tárgyalja, az egyesült államokbeli DAPPLES, E. C. írta. Ebben a szerző kitér a litifikáció és a cementáció fogalmának a meghatározására, a homok elsődleges összetételének (szemcse és mátrix arányának) a diagenézisben játszott szerepére, majd a különböző homokkőveknek az egyes diagenetikus szakaszban történő változásait tárgyalja. Mint a legtöbb fejezet, a végén ez is a homokkővek diagenézisével kapcsolatos szómagyarázatot és irodalomjegyzéket tartalmaz.

A harmadik fejezet szintén DAPPLES, E. C. munkája. Ez a kovával, mint a diagenézis kötőanyagával, illetve mint a folyamat közvetítőjével foglalkozik.

A negyedik fejezet az üledék, pl. a planktonok, cukor- és aminosavainak korai diagenézisét tárgyalja. Ezt a — Fekete-tenger üledékeinek kutatójaként is jól ismert — Hamburgi Egyetem Földtani-Óslénytani Tanszékének professzora, DEGENS, E. T. és a svéd MOPPER, K. írta.

Az ötödik fejezet, amely a szén (szénülés) diagenézisét tárgyalja, két nyugat-német kutató, TEICHMÜLLER, M. és TEICHMÜLLER, R. munkája. A fejezet a nyomás, a hőmérséklet és az idő függvényében a tőzegképződéstől az antracit kialakulásáig tartó időszak diagenetikus, ill. geokémiai

átalakulásait ismerteti. Végül a szenesedés és a mobilis anyagok okozta (gáz vagy nyersolaj) bitumenosodására tér ki.

A hatodik fejezet a legterjedelmesebb és a karbonátüledék diagenézisével és a mészkövek epigenézisével (vagy katagenézisével) foglalkozik. Ezt az észak-amerikai CHILINGAR, G. V.—BISSEL, H. J. és a kanadai WOLF, K. H. írta. A fejezet kitér a kompakcióra, a litifikációra, ezen belül a fizikokémiai kicsapódásra, a bakteriális folyamatokra és a bomlásra, az alga cementációra. Részletezi a korráziót, a korróziót, az oldódást, a decementációt és a bomlást (disintegráció). Ismerteti a rekristalizációt és a szemcsenövekedés folyamatát, az üledéken belüli kitöltődést és a belső üledék-képződést, a kalciumkarbonát típusok morfológiáját és genetikáját, a nem karbonátos kitöltést, a szövet, a szerkezet és a diagenézis összefüggéseit, a paragenézist, a diagenézis és a mészkövek osztályozását, a karbonátkonkréciók kialakulását a diagenézis során. Végül az első kiadás óta megismert jelentősebb recens karbonátki-fejlődéseket írja le.

A hetedik fejezetet, az előző fejezet szerzői és az egyesült államokbeli ZENGER, D. H. írta. Ez a dolomitokra és a dolomitosodásra vonatkozó ismereteket összegezi. Tárgyalja az elsődleges dolomitokat, a dolomitosodás kémiáját, a diagenetikus dolomitosodás szedimentológiáját és közet-tanát, a diagenetikus és epigenetikus dolomitosodást, végül a dedolomitosodást.

A könyv olyan alapvető munka, amely az üledék diagenézisével foglalkozók számára nélkülözhetetlen. Az igen magas színvonalon megírt munkának talán egyetlen kisebb hiányosságára lehet a figyelmet felhívni. A fejezeteiméknél többet tartalmazó, jól áttekinthető tartalomjegyzék a könyv gyorsabb áttekintését és megismerését segítené.

DR. MOLNÁR BÉLA

FAIRBRIDGE, R. W.—BOURGOIS, J. ed.: *The Encyclopedia of Sedimentology*, *Encyclopedia of Earth Sciences Series*, Volume VI. (A szedimentológia enciklopédiája, A földtudományok sorozatának enciklopédiája VI. kötet) — Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. Stroudsburg Pennsylvania, 1978. p. 901.

A 24 kötetre tervezett földtudományi enciklopédia 6. köteteként a Columbiai Egyetem Földtani Tanszékének professzora és a Wisconsini Egyetem Földtani és Geofizikai Tanszékének munkatársa szerkesztésében jelent meg „A szedimentológiai enciklopédia” c. munka.

A könyv összeállításában 20 országból 193 közreműködő vett részt. Az olvasó alapvető, összegező és igen fontos munkát ismer meg.

A szerkesztők a bevezetőben hangsúlyozzák, hogy a Föld felületének több, mint 75%-át borító üledékes kőzetekkel foglalkozó szedimentológia tudománya az utóbbi tíz évben tartalmában és új nevezékében erősen kiszélesedett. Számítlan speciális szedimentológiai munka jelent meg. Mindez szükségessé tette a szedimentológiára vonatkozó legújabb ismeretek enciklopédikus összefoglalását.

A könyv az anyagot alfabetikus sorrendben nem szótár, hanem igen tömören, kézikönyvszerűen tárgyalja. Mindegyik címszó alatt alapvető információkat és olyan összegzést ad, amely a fogalmak ismertetése utáni legfontosabb irodalom felsorolásával együtt lehetőséget biztosít a további részletesebb tájékozódásra. Az enciklopédia a legújabb és legfontosabb eredményeket szerzőjükkal együtt ismer-teti.

A közismert kőzetek keletkezési és átalakulási folyamatainak leírásán túl a határterületek alapismereteinek leírására is kitér. Foglalkozik a biosztratinómiával, a szén diagenézisével, a folyási rendszerekkel, az üledék intersztiális vízával, a marsi üledékképződéssel, az üledékes foszfátokkal, az üledék radioaktivitásával és paleomágnességével, az üledékes fáciesekkel és a lemeztectonikával, valamint a bitumenes homokkal.

A könyv igen nagy értéke gazdag ábra-és táblázatanyaga. Az utóbbi évtizedekben, esetleg különböző nyelveken megjelent összes, közismert és a szedimentológiában sokszor idézett alapvető összefoglaló ábra megtalálható benne. Az enciklopédia végén a kívánt témák keresésében bő tárgymutató segít.

A könyv az anyagot úgy tárgyalja, hogy azt a gyakorlati élet céljainak a megvalósítását is messzemenően figyelembe veszi. Így olyan fontos szedimentológiai munkát mutatunk be, amelynek beszerzését minden üledékes kőzettel foglalkozó intézménynek és vállalatnak messzemenően javasolni tudjuk.

A könyvet a szedimentológuson kívül az olaj- és széngeológus, a talajtanos, a hidrológus és a határterületen dolgozó más szakemberek is jól használhatják.

A könyv sajnos az időben feladott rendelés ellenére is, megjelenése után csak két naptári évvel jutott el hozzánk. Az 1980. évi ára (65 \$) 2316 — Ft.

DR. MOLNÁR BÉLA

B. A. Пугин, Н. И. Хитаров: Экспериментальная петрология глубинного магнетизма (Издательство „Наука“ Москва 1978. p. 176.)

A belső tartalmához képest egyszerű kiállítású könyvben a szerzők a mélységi magmatizmus kísérleti közzétételének igen fontos tématerületét tárgyalják.

A könyv három fejezetből és egy összefoglalóból áll.

Az első fejezet a felső-köpeny anyagára vonatkozó ismereteket foglalja össze, és a felső-köpeny anyagában lezajló átalakulásokkal foglalkozik. Ez utóbbi részben igen részletes tárgyalását találjuk a serpentin átalakulási folyamatainak.

A második fejezet igen tekintélyes mennyiségű saját, illetve más szerzőktől származó kísérleti anyagot foglal össze a bazaltmágmak eredetéről. Ebben a részben igen részletes anyagot találunk a különböző tholeitiek kialakulására.

A harmadik fejezet a bazaltmágmak magas nyomáson mutatott fizikai-kémiai sajátosságaival foglalkozik, és ilyen alapon vizsgálja a bazaltmagma átalakulásának folyamatát, a bázikus, illetve savanyú tartomány irányába.

Az összefoglalásban a szerzők a könyvben ismertetettek alapján állítják össze az óceáni, illetve a kontinentális területek felső-köpenyének szerkezetét.

Összegezve, a mű egy igen jelentős, korszerű alkotás, amely közzétételével foglalkozó, vagy a tárgy iránt érdeklődő szakemberek számára ajánlható.

DR. EGERER FRIGYES

TISSOT, B. P.—WELTE, D. H.: Petroleum Formation and Occurrence — A New Approach to Oil and Gas Exploration. (A kőolaj keletkezése és előfordulása — A kőolaj és földgáz kutatás új útjai) 1978 Springer Verlag 538 p.

BERNARD TISSOT professzor (Ecole Nationale Supérieure du Pétrole (Rueil) és DIETRICH WELTE professzor (Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Institut für Erdöl und Organische Geochemie) közel 25 éves ipari és tudományos tevékenységük eredményét foglalják össze kézikönyvükben. A téma jellegének, a szerzők szaknai háttérének megfelelően a könyv 5 részéből 4 geokémiai jellegű. Az első rész a szerves üledék keletkezésének és felhalmozódásának szabályszerűségeivel foglalkozik, külön-külön fejezetben tárgyalva a szerves szén körforgását, a bioszféra fejlődéstörténetét, a jelenkori tengeri és édesvízi fácie-

sek biológiai produktivitását, a biomaszra kémiai összetételét valamint a szerves anyag felhalmozódás és az üledékes folyamatok kölcsönhatását.

A második rész az üledékes medencékben felhalmozódó szervesanyag további sorsával foglalkozik. Az első fejezet tárgya a közettéválás sokat vitatott folyamatai, amelyen belül — az angolszász szedimentológiai iskolának megfelelően — elkülönítik a diagenézist, a katagenézist és a metagenézist fokozatát. A diagenézis lezárulásával a kőzet szervesanyagtartalma csaknem kizárólag kerogénből áll. A katagenézis folyamatának hajtóereje a fokozatosan növekvő hőmérséklet, amelynek eredménye a kerogén degradációja és a szénhidrogének kialakulása. A metagenézis jelenti a betemetődött szervesanyag fejlődésének utolsó fázisát, amely „monomineralikus” szerves kőzeteket, (metán ill. antracit) eredményez. Az ezt követő 7 fejezet terjedelmében (163 oldal) és mondanivalóját is tekintve a könyv súlyponti része: végig kíséri a szervesanyag lebomlás és átalakulás folyamatát a betemetődéstől a kőolaj és kőszén keletkezésig. Külön fejezetet szentelnek az olajpaláknak, amelyet természetes úton „dúsított” anyagként tekintenek.

A harmadik részben az elsődleges és másodlagos migráció folyamatát elemzik rövid teletpani résszel kiegészítve.

Figyelemre méltó megállapítás, hogy az elsődleges migrációt elkülönült szénhidrogén fázis formájában tartják a legvalószínűbbnek, az anyakőzet kis pórusai kifejtette kapilláris ellenhatást, a keletkezett szénhidrogének spontán rétegrepszto hatása révén vélik eliminálhatónak. A másodlagos migráció témakörében is otthonosan mozogva a hagyományos alapelveket — felhajtóerő — kapilláris nyomás ellentétjét — követve értelmezik a jelenségeket.

A negyedik rész a kőolajok kémiai osztályozásával foglalkozva kitér a kőolajösszetétel és a geológiai környezet kapcsolataira: elkülöníthetők a tengeri és nem tengeri fáciesekből, a törmelékes és karbonátos fáciesekből eredő szervesanyag származékok, a hőtörténet különböző fázisai és a bomlási folyamatok is szigorúan a geológiai környezet meghatározta módon mennek végbe.

Az ötödik rész az elméleti megállapítások gyakorlati alkalmazásának bemutatása. Az anyakőzet azonosítást — amelyben az optikai és vegyi módszereket egymást kiegészítő eljárásokként értelmezik — és a kőolajnak az azt generáló anyakőzettel való párba állítását taglaló rövid fejezetek

mellett újszerű, áttekintő- és részletező geokémiai előkutatási metodológiát állítanak össze (3. fejezet) kiegészítve azt a geokémiai medence-elemzés matematikai modellezésével (4. fejezet), amely kitűnő alapot szolgáltat a prognosztikus szénhidrogén vagyionok meghatározásához.

A könyv nyelvezete világos, megfogalmazásai egyértelműek, a nem angol anyanyelvűek számára is viszonylag könnyen érthető. A széles témakört felölelő anyag tagolása világos, a tájékozódást valamenyi fejezet végén rövid összefoglaló, az egyes részek végén pedig részletes bibliográfia egészíti ki. A 243 — többnyire vonalas — ábra jól illusztrálja a főbb megállapításokat. Talán az egyetlen hiányérzetet a kissé egyhangú tipográfia kelti: a szöveges részből kurzívval emelnek ki egy-egy főbb gondolatot, de ezt is csak ritkán alkalmazták.

Végelemzésben igen értékes összefoglaló műnek kell tekintenünk a francia—német szerzőpáros könyvét, amely bizonyos, hogy hosszú ideig alapvető forrásul szolgál a kőolajkutatásban érdekelt geológusoknak, geokémikusoknak.

DR. BÉRCZI ISTVÁN

E. N. TIRATSOO: Natural Gas — A fuel for the future? (Földgáz — A jövő energiája?) 360 oldal, 8 db 4 színnyomású térkép, 37 diagram és 180 táblázat. Scientific Press Ltd. Beaconsfield, Nagy-Britannia, 1979.

TIRATSOO professzor nagyszerű kézikönyvei sorában (Principles of Petroleum Geology; Introduction to Petroleum Geology; Oilfields of the World) ez az az első, amely 3-ik kiadásban lát napvilágot (1967 és 1972 után). A második kiadás óta eltelt 7 év új ismeretanyagának és új kutatási eredményeinek feldolgozása, beépítése jelentősen átforgatta a könyv arculatát, tartalmát. Geológus lévén érthető, hogy a szerző fegyelmezett szerkezetű könyvében a geológiai szempontok előtérbe kerülnek. Így az első 109 oldalt kitöltő 3 fejezet sorra veszi a földgáz előfordulási szabályszerűségeit, eredetét, felhalmozási és migrációs törvényszerűségeit. E rövid elméleti részben a legfrissebb irodalmi — elsősorban geokémiai és tárolókőzettani — publikációk feldolgozásával a legújabb keletkezési és migrációs elméletekkel is megismerteti az olvasót.

A könyv fő része logikusan fejezetekbe csoportosítva (Nyugat-Európa, Nagy-Britannia, Kelet-Európa és Szovjetunió, Közép-Kelet és Afrika, Kelet-Ázsia és Ausztrál-Ázsia, Kanada és Latin Amerika,

USA) ismerteti az egyes országok főbb telepeit, a vagyonok és a termelés alakulását, az országok energiaigényét és a földgáz részesedését ebben. A jelentősebb földgáz-termelők és fogyasztók esetében a fontosabb szállítási szerződésekről is szó esik.

A II. fejezet a felszíni termelő berendezések, a szállítási és tárolási kapacitások felmérését tartalmazza.

Közel 30 oldalon foglalkozik (LNG) cseppfolyósított földgázzal, amely rövid idő alatt forradalmasította a gáztechnológiát és felhasználását. Ismerteti az LNG fizikai tulajdonságait, felhasználási lehetőségeit, a cseppfolyósító üzemek technológiai folyamatait, tárolási és szállítási problémáit, különös tekintettel a tankhajókkal történő szállításra és az árviszonyok alakulására.

Az utolsó két fejezet a világ készletek alakulását (13. fejezet) és a jövőbeli földgáz források alakulását vizsgálja a hagyományos földgáztelepekre, a nem-hagyományos tárolórendszerekre (túlnyomásos gázos-víz tárolók, kis áteresztőképességű telepek; sarkvidékek fagyott földgázkincese, mocsárgáz), valamint az alternatív forrásokra (biógáz, palagáz).

Végelemzésben a kitűnő könyv egyaránt hasznos, forgatható geológusok, olajmérnökök és gazdasági szakemberek számára.

DR. BÉRCZI ISTVÁN

R. C. SELLEY: Ancient Sedimentary Environments. (A földtörténeti múlt üledékes fáciesei) 278 old. Cornell University Press, 1978. (Második kiadás)

SELLEY professzor tekintélyes egyetemi karrier (Imperial College, London), vala-

mint libiai és északi tengeri olajipari tapasztalatai alapján második kiadásban jelenteti meg nagysikerű könyvét. A szerény külső (278 oldal, kemény papír fedő) ellenére tulajdonképpen minden lényeges ismeretanyagot tartalmaz, amit egy gyakorló olajgeológusnak ismernie kell a tárolóközzetani és teleptani problémák üledékföldtani megvilágításához.

A nyitó és záró fejezet módszertani és filozófikus hangvételű megállapításai között 10 fejezet foglalkozik a különböző leülepedési környezetekkel: folyóvízi, co-likus, tavidelta üledékek, törmelékes partvonalak, kevert törmelékes-karbonátos partok üledékei, self üledékek, zátonyüledékek, flis és turbiditek, mélytengeri üledékek. Az egyes fejezetek felépítése egységes, a fácies rövid ismertetését egy-egy jelenkori és múltbeli példa ismertetése, az illető fáciestípus gazdasági jelentősége, végezetül a fácies fűrásban való felismerhetőség szempontjából fontos ismérveinek leírása követi.

A könyv tárgyalási stílusát és a szerző mértéktartását dicséri, hogy nem esik kísértésbe és nem akar egy vagy két divatos vizsgálati módszer „uszályába kerülni” és nyomatékosan figyelmeztet az — olajgeológiákban oly fontos — komplex megközelítési mód hasznosságára.

Összefoglalva: a könyv nagyon jó segéd-eszköz gyakorló olajgeológusoknak az üledékes közzet tanakörével mélyebben most ismerkedni kívánó szakembereknek.

DR. BÉRCZI ISTVÁN

TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1980 január—március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 3. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor

Tárgy: Az MSZMP XII. kongresszusának anyaga és az ezzel kapcsolatos MTFESZ — Társulati feladatok

Résztevők száma: 3 fő

Január 7. Agyagásványtani Szakosztály előadóülése

Elnök: VICZIÁN István

HIDAS János: A VIII. Csehszlovák Agyagásványtani- és Kőzettani Konferencia (Teplíce, 1979. október hó)

FÖLDVÁRI MÁRIA: A X. Kaolin Szimpózium szlovákiai kirándulása (1979. szeptember hó)

Vita: Viczián I., Hidas J., Juhász Z., Kocsárdy É.

Résztevők száma: 13 fő

Január 9. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

KOVÁCS Sándor: A triász Conodontasztratigráfia jelenlegi állása

KECSKEMÉTI Tibor: A XVI. Európai Mikropaleontológiai Kollokvium (Jugoszlávia, 1979. szeptember hó)

Vita: Kecskeméti T., Balogh K., Kovács S., Monostori M.

Résztevők száma: 24 fő

Január 14. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóülése

Elnök: KISS János

KÜRTHY ZOLTÁNNÉ—FARKAS László: Az alumínit termikus vizsgálata és elemi cellájának meghatározása pordiffrakciós módszerrel

BALOG ANNA: A hazai termálkutak kiválási termékeinek mineralógiai és geokémiai vizsgálata

Vita: Bárdossy Gy., Tóth Á., Kiss J., Bidló G., Sztrókay K., Bognár L., Kaszap A., Kürthy Zné, Balog A.

Résztevők száma: 33 fő

Január 16. Általános Földtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KÖRÖSSY László

BALLA Zoltán: Földtani alapok a Kárpát-medence fejlődéstörténetének lemeztektonikai rekonstrukciójához — I. Neogén

POGÁCSÁS György—PÉRÓ Csaba: Kaukázusi képek

Vita: Mészáros J., Brezsnýánszky K., Horváth F., Müller P., Haas J., Körössy L., Balla Z.

Résztevők száma: 58 fő

Január 21. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: JUHÁSZ József

Napirend: 1. Tájékoztató az előző ülés határozatainak végrehajtásáról, 2. Az 1979. évi tevékenység értékelése, 3. „In situ” vita nap előkészítése, 4. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 7 fő

Január 21. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadóülése közös rendezésben a Magyar Agrártudományi Egyesület Talajtani Társasága Talajkémiai Szakosztályával és a Magyar Kémikusok Egyesülete Termotanálitikai Szakosportjával

Elnök: JUHÁSZ József

BIDLÓ Gábor: Néhány közel felszínmozgás anyagának ásványtani vizsgálata

Vita: Paál T., Fodor Tné., Vitális Gy., Juhász J., Bidló G.

Résztevők száma: 13 fő

Január 22. Geológus Szakkör

HIDAS János: A középiskolában tanult földtani ismeretek megbeszélése

Résztevők száma: 10 fő

Január 28. Gazdaságföldtani Szakosztály előadóülése

Elnök: HAHN György

BARABÁS Antal: Szilárd ásványi nyersanyagok kategorizálásának elvei

BOHN Péter: Görögország és Törökország
gazdaságföldtana
Résztevők száma: 19 fő

*Január 28. Tudománytörténeti Szakosztály
vezetőségi ülése*

Elnök: ALLODIATORIS IRMA
Napirend: 1. Nemzetközi Geológiai
Kongresszus, 2. Egyéb ügyek
Résztevők száma: 11 fő

*Január 28. Általános Földtani Szakosztály
vezetőségi ülése*

Elnök: KÖRÖSSY László
Tárgy: Az 1980. évi munkaterv
Résztevők száma: 8 fő

*Január 29. Szénkőzettani Munkabizottság
előadóülése*

Elnök: VARGA IMRÉNÉ
BÁNHÉGYI István: Baktériumos szén-
kéntelenítési vizsgálatok
Résztevők száma: 11 fő

Február 1. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor
Napirend: 1. Az 1980. évi közgyűlés, 2.
Nemzetközi Geológiai Világkongresszus, 3.
Egyéb ügyek
Résztevők száma: 5 fő

*Február 4. Agyagásványtani Szakosztály
előadóülése*

Elnök: VICZIÁN István
JUHÁSZ Zoltán: Vizgőzadszorpció agyag-
ásványok felületén
Vita: Szántó F., Gábor Pné, Lenkei M.,
Juhász Z.
Résztevők száma: 18 fő

*Február 6. Általános Földtani Szakosztály
előadóülése*

Elnök: KÖRÖSSY László
MINDSZENTY ANDREA: A laterit és karszt
bauxitok közötti különbségek és némely
kutatói következményük
VARGA Gyula: Vulkanológiai újdonságok
Vita: Bárdossy Gy., Komlóssy Gy.,
Reich L., Vörös I., Körössy L., Mindszenty
A.
Résztevők száma: 42 fő

*Február 11. Ásványtan-Geokémiai Szakosz-
tály előadóülése*

Elnök: KISS János
ÖRKÉNYINÉ BONDOR LIVIA—VINCZÉNÉ
SZEBERÉNYI HELGA: Ritka plagioklász-
összenövések magyarországi andezitekből
PESTY László: Nagy pt-tartományú víz
természetes és mesterséges vulkáni üvegek-
ben folyó geokémiai migrációjának kísérleti
vizsgálata (I. rész)

Vita: Póka T., Sztrókey K., Gatter I.,
Pordán S., Pesty L.
Résztevők száma: 23 fő

*Február 12. Mérnökgeológia-Építésföldtani
Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: JUHÁSZ József
Napirend: 1. URBENVITA'80 II. —
konferencia, 2. „In situ” ankét, 3. „Buda-
pest mérnökgeológiai térképezése” ankét,
4. Intergeotechnika — nemzetközi rendez-
vény, 5. Mérnökgeológiai Szemle, 6. A
Nemzetközi Mérnökgeológiai Egyesülés Ma-
gyar Nemzeti Bizottsága és a Szakosztály
együttműködési terveze, 7. [Egyéb
ügyek.
Résztevők száma: 8 fő

*Február 13. Óslénytan-Rétegtani Szakosztály
előadóülése*

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor
HAJÓS MÁRTA: Magyarországi neogén
diatomák rétegtani korrelációja
SÜTÖNÉ SZENTAI MÁRIA: Szervesvázú
mikroplankton együttesek elterjedése a
pannoniai rétegek partszegélyi fáciesekben
Vita: Bartkó L., Báldi T., Nagymarosy
A., KecsKeméti T., Hajós M., Sütőné
Szentai M.
Résztevők száma: 23 fő

*Február 18. Földtani Közlöny szerkesztői-
bizottságának ülése*

Elnök: DANK Viktor
Résztevők száma: 5 fő

*Február 18. Tudománytörténeti Szakosztály
vezetőségi ülése*

Elnök: CSIKY Gábor
Tárgy: A Tudománytörténeti Évkönyv
szerkesztése
Résztevők száma: 6 fő

*Február 18. Tudománytörténeti Szakosztály
előadóülése*

Elnök: BOGSCH László
BARÁTOSI JÓZSEF: Emlékezés a Szabó
József Geológiai Technikumról
Résztevők száma: 38 fő

Február 19. Geológus Szakkör

HIDASAI János: A földtani kutatás mód-
szerei
Résztevők száma: 19 fő

Február 22. Választmányi ülés

Elnök: DANK Viktor
Napirend: 1. Beszámoló a MFESZ Or-
szágos Elnökségének januári üléséről, 2. Az
1980. évi nagyrendezvények, 3. Egyéb
ügyek
Résztevők száma: 57 fő

Február 25. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadóülése közös rendezésben a Közlekedéstudományi Egyesülettel

Elnök: JUHÁSZ József

GÁSPÁR László: Kő- és kavicsbánya-meddők hasznosítása az útépítésben

Ács Péter: Talajok alkalmassága autópálya földművekre

Résztevők száma: 28 fő

Február 26. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

Napirend: 1. Beszámoló az utolsó vezetőségi ülés óta eltelt időszakról, 2. Az 1980. évi munkaterv, 3. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 8 fő

Március 4. Geológus Szakkör

Látogatás az ELTE ásványgyűjteményében HIDASI János vezetésével.

Résztevők száma: 22 fő

Március 5. Általános Földtani Szakosztály előadóülése közös rendezésben az Őslénytan-Rétegtani Szakosztállyal

Elnök: KÖRÖSSY László

BALOGH Kálmán—KOVÁCS Sándor—ORAVECZ JÁNOSNÉ—SZABÓ Imre—VÉGH SÁNDORNÉ: A Déli Alpok triász (Beszámoló az IGCP 4. sz. projektjének égisze alatt rendezett szimpóziumról)

Vita: Jámbor A., Oravecz J., Végh Sné, Szabó I., Kovács S.

Résztevők száma: 32 fő

Március 10. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadóülése

Elnök: Kiss János

CSILLAG János—PÁRKÁNYI István: A reeski ritkaelem-készlet becslési problémái

PESTY László: Nagy pt-tartományú víztermészetes és mesterséges vulkáni üvegekben folyó geokémiai migrációjának kísérleti vizsgálata (II. rész)

NAGY Béla: Új ásványok a „wehrlit” ásványos összetételében (bejelentés)

Vita: Nagy B., Póka T., Pantó Gy., László T., Sztrókay K., Kiss J., Embey-Isztin A., Székyné Fux V., Csillag J., Pesty L.

Résztevők száma: 34 fő

Március 12. Közgyűlés

Elnök: DANK Viktor

(A közgyűlés elnöki megnyitója és a főtüköri beszámoló szövege a füzet elején található.) A közgyűlésen Ifjúsági Díj kitüntetésben részesült GATTER István.

Résztevők száma: 156 fő

Március 15. Geológus Szakkör

Tanulmányút Gántra HIDASI János vezetésével

Résztevők száma: 7 fő

Március 17. Tudománytörténeti Szakosztály vezetőségi ülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Napirend: 1. Az 1980. második félévi program, 2. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 9 fő

Március 17. Tudománytörténeti Szakosztály előadóülése

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

PAPP Péter: Szemléletbeli változások a magyar földtani monográfiákban

BIDLÓ Gábor: Schmidt Sándor életműve

VARGA Gyula: 100 éve született id. Noszky Jenő

Résztevők száma: 13 fő

Március 18. Geológus Szakkör

HIDASI János: Beszélgetés a geológus munkájáról

Résztevők száma: 20 fő

Március 19. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály előadóülése

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

CSÁSZÁR Géza—HAAS János: Áttekintés a hazai és nemzetközi rétegtan helyzetéről

KNAUER József: Kiegészítés a Nemzetközi Rétegtani Lexikon Magyarország kötete 2. kiadásának egyes szócikkeihez (bejelentés)

Vita: Báldi T., Jámbor Á., Kecskeméti T., Knauer J., Szemethy A., Császár G., Haas J.

Résztevők száma: 24 fő

Március 21. Ásványgyűjtők Klubja

Dr. KOVÁCS György elektrométernök „Topázok az ásványgyűjteményben” címmel filmvetítéssel egybekötött szakmai előadást tartott, s bemutatta az érdeklődők számára ásványgyűjteménye egy részét

Március 24. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály megbeszélése

Elnök: JUHÁSZ József

Tárgy: Urbenvita'80 konferencia előkészítése

Résztevők száma: 8 fő

Március 24. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály előadóülése közös rendezésben a Magyar Geofizikusok Egyesületével

Elnök: JUHÁSZ József

GILI László—KOCH György—KOVÁCS Béla—NAGY Zoltán: Mérnökseizmikus mérések céljára szolgáló digitális összegző be rendezés

ARTZ József: Alépipiténykárt okozó kóboráramok kimerése

FÜLÖP József: Termofizikai üregkimmutatás

FERENCZY László: Geofizikai mérések üregek kimutatására

Résztevők száma: 35 fő

Március 25. Szénkőzettani Munkabizottság ülése

Elnök: VARGA IMRÉNÉ

ARATÓ JÁNOSNÉ: A mecseki szenek oxidáltságának a technológiai sajtásokra gyakorolt hatása

Résztevők száma: 10 fő

Március 31. Agyagásványtani Szakosztály előadóülése a szakosztály alapításának 20. évfordulója alkalmából

SZÉKYNÉ FUX VILMA: Elnöki megnyitó
KLIBURSZKYNÉ VOGL MÁRIA: Az agyagásványok meghatározását szolgáló műszeres vizsgálatok fejlődése az eltelt 20 évben
VARJU Gyula: Az agyagásványkutatás gyakorlati eredményei az elmúlt két évtizedben

Résztevők száma: 27 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szervezete 1980 január—március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 15. Előadóülés a Szegedi Akadémiai Bizottság Földtudományi Szakbizottsága, a Magyar Agrártudományi Egyesület Csongrád Megyei Szervezete és a Magyar Hidrológiai Társaság Szegedi Területi Szervezetével közös rendezésben.

Elnök: ZENTAY Tibor

MÁTYÁS Ernő: Modern korunk új ásványi nyersanyagai a természetes zeolitok

Az előadás utáni kötetlen beszélgetés során nyolc konkrét zeolit-felhasználási megállapodás született.

Résztevők száma: 64 fő

Január 28. Klubnap a Magyar Agrártudományi Egyesület Csongrád Megyei Szervezetével közös rendezésben

Elnök: KISS Lajos

PRETTENHOFFER Imre: Futóhomok-tala-

jok javítása helyben kitermelhető javító anyagokkal

Az élénk vitában 16 fő vett részt.

Résztevők száma: 26 fő

Február 19. Klubnap

Elnök: GRASSELLY Gyula

HÁMOR Géza: Földtani élménybeszámoló amerikai körútról

Résztevők száma: 35 fő

Március 18. Előadóülés

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

KURUCZ Béla: Beszámoló a Kárpát-Balkán Asszociáció III. triász kollokviumáról (Románia)

Vita: Szedérekényi T., Székyné Fux V., Kurucz B., Lakatos T.

Résztevők száma: 34 fő

Magyarhoni Földtani Társulat Budapesti Területi Szervezete 1980 január—március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 23. Előadóülés

Elnök: ZELENKA Tibor

BALLA Zoltán: A tengeri üledékes kőzetek vörös színének genetikai jelentősége

Vita: Vető I., Kovács S., Haas J., Bihari D., Konda J., Zelenka T., Balla Z.

Résztevők száma: 31 fő

Február 27. Előadóülés

Elnök: ZELENKA Tibor

JÁMBOR Áron: A magyarországi bazalt-vulkánok olajpalája

SOLTI Gábor: A várpalotai olajpala

FEHÉRVÁRI Antal—BARLAI József: A dunántúli olajpalák komplex hasznosítási lehetőségei

Vita: Varga Gy., Földessy J., Zelenka T., Erdélyi M., Barabás A., Kókay J., Jámbor Á., Solti G., Fehérvári A.

Résztevők száma: 31 fő

Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szervezete 1980 január—március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 29. Előadóülés

Elnök: BARABÁS Andor

SOMOGYI György—VINCZE János: A nyomdetektoros radiográfias módszer a geokémiai kutatásban

SZILÁGYI Tibor: Lamprofiros telérközvetek a Komló 173.sz. kutatófúrásban (bejelentés)

Vita: Hadobás B., Misota L., Vincze J., Barabás A., Hönig Gy., Szilágyi T.

Résztevők száma: 38 fő

Február 26. Előadóiülés a Magyar Kémikusok Egyesülete Pécsi Csoportja és a Pécsi Akadémiai Bizottság III. sz. Szakbizottság „Rükafémek kémiája” és Földtani Munkabizottságaival közös rendezésben

Elnök: CSÓVÁRI Mihály

PANTÓ György—NAGY Géza: Az elektromikroszkop alkalmazása anyagvizsgálatoknál

Vita: Hadobás B., Szabó D., Nagy G., Stocker L., Dudich E., Gyurkó I., Virágh K., Csóvári M., Hornyák L., Lovasné Pánczél É., Trombitás Gy.

Résztevők száma: 62 fő

Február 27. Előadóiülés az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Mecseki Csoportjával és a Mecseki Szénbányák Liász Klubjával közös rendezésben

Elnök: RADÓ Aladár

KÁLMÁN Endre: A Mába-Dél—Váralja-Déli előfordulás komplex hasznosítása

Vita: Pordán S., Major G., Szirtes L., Kiss Nagy J., Kovácsy Z., Pólai Gy., Vass I., Végh J., Tiszai L., Sütő L., Kassai M., Hódosi S., Mach P., Kovács E., Kálmán E., Radó A.

Résztevők száma: 47 fő

Március 13. Előadóiülés

Elnök: BARABÁS Andor

MAJOROS György: A Magyar-középhegységi perm ősföldrajzi kérdései

Vita: Weber B., Majoros Gy., Kassai M., Barabás A., Kovács Mné, Barabásné Stuhl A.

Résztevők száma: 21 fő

Március 20. Előadóiülés

Elnök: BARABÁS Andor

KASSAI Miklós: A del-dunántúli M = 1 : 100 000-es új térképsorozat bemutatása

WÉBER Béla: A Mecsekalja-árok neogén és paleogén rétegeiről

Vita: Fazekas V., Barabás A., Pordán S., Virágh K., Kassai M., Bóna J., Kovács E., Wéber B.

Résztevők száma: 27 fő

Március 28. Előadóiülés „Baranya megye újabb feltárt hévízkútjai és a hévizek komplex hasznosítása” témakörben közös rendezésben a Magyar Hidrológiai Társaság Baranya Megyei Területi Szervezetével

Vitaindító előadást tartott és a vitát vezette: KASSAI Miklós

WÉBER Béla: Termálfvizkutatásra és — termelésre perspektivikus területek Baranya megyében

VASS Béla: A hévíz rétegekbe történő visszasajtolása

TARCSAY Imre: A hévizek mezőgazdasági hasznosítása

Vita: Szlabóczky P., Várnai T., Wéber B., Pordán S., Kassai M., Ötvös K., Vass B., Koch L., Lukács E.

Résztevők száma: 34 fő

Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szervezete 1980 január—március havi ülészakán elhangzott előadások

Január 31. Klubnap

Elnök: JUHÁSZ András

HÁMOR Géza: Beszámoló a CMNS VII. Kongresszusáról (Athén)

Résztevők száma: 31 fő

Február 28. Vezetőségi ülés

Elnök: JUHÁSZ András

Napirend: 1. A „Borsodi Műszaki Hetek” programja, 2. Egyéb kérdések

Résztevők száma: 6 fő

Február 28. Előadóiülés

Elnök: POJYÁK Tibor

MÁTYÁS Ernő: A jövő ásványi nyersanyag: a természetes aleunit

SERES LÁSZLÓNÉ: Mátra hegységi agyag-ásványok genetikai-morfológiai vizsgálata

Vita: Pentelényi L., Mátyás E., Seres Lné

Résztevők száma: 43 fő

Március 27. Előadóiülés

Elnök: JUHÁSZ András

BÖCKER Tivadar: Csapadékvizek szennyezettségi vizsgálata

ELSHOLTZ László: Bükk hegységi források kémiai vizsgálata

Vita: Borbély S., Hegedüs F., Bársonyos J., Harnos J., Várszegi S., Böcker T.

Résztevők száma: 22 fő

A Magyarhoni Földtani Társulat Közép- és Északdunántúli Területi Szervezete 1980 január—március havi ülészakán elhangzott előadások

Február 5. Előadónál, Veszprém

Elnök: SZABÓ Elemér

DUDICH Endre: Anyagvizsgálati adatok egy mali bauxitelőfordulásról

MAJOROS György: A Dunántúli-középhegység permi ősföldrajza

J. EDELÉNYI EMŐKE: A halimbai bauxit számítógépes minőségvizsgálatának értelmezése

Vita: Vörös I., Szabó E., Dudich E., J. Edelényi E., Majoros Gy., Méray K., Brokés F., Erdélyi T., Posgay K.

Résztevők száma: 29 fő

Február 21. Előadónál, Veszprém

Elnök: SZANTNER Ferenc

BÁRDOSY György: Tájékoztató az UNESCO-IGCP trivandrumi (India) late-rit szemináriumáról

BÁRDOSY György: Az ősföldrajz és a globális tektonika szerepe a bauxitképződésben

MÉSZÁROS József: 8 km-es neogén vízszintes eltolódás a Bakony Ny-i részén és szerepe a nyersanyagkutatásban

Vita: Komlóssy Gy., Molnár P., Szantner F., Mindszenty A., Szabó E., Török K., Bárdossy Gy., Bognár L., Mészáros J., Posgay K., Erdélyi T., Tóth K.

Résztevők száma: 51

Március 28. Vezetőségi ülés, Balatonalmádi

Elnök: SZANTNER Ferenc

Napirend: 1. Elnöki megnyitó, az 1979. évi jutalmazások ismertetése, 2. Titkári beszámoló, 3. A f. évi beszámoló ülés időpontja és programja, 4. A II—III. negyedévi terv pontosítása, 5. Javaslat nívódíj alapítására, 6. A tervezett közép- és északdunántúli építőipari nyersanyag anket programjának kidolgozása, 7. Igényfelmérés az esetleges bolgár tanulmányútra, 8. A Fejér megyei MTE SZ összekötő megbízása

Résztevők száma: 9

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

☞ Műszaki szerkesztő: Marton Andor

A kézirat nyomdába érkezett: 1980. VI. 10. — Terjedelem: 24,15 (A/5) ív
80.8458 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU
(1980)

[ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

DR. BÁLDI T.: A korai Paratethys története — The early History of the Paratethys	456—472
BÁLDINÉ DR. BEKE MÁRIA: A Börzsöny hegység alvezetékjében található üledékek nannoplanktonja — The nannoplankton of the Oligocene-Miocene sediments and erlying the Börzsöny Mts. (Northern Hungary) andesites	159—179
BÉRCZINÉ MARK ANIKÓ: Szilvágyi (DNy-Magyarország) triász-jura mikrobiofaciések — Triassic to Jurassic microfacies of Szilvágy, southwestern Hungary	90—103
DR. CSIKY G.: Az MFT Földtani Tudománytörténeti Napja	1— 2
DR. CSIKY G.: Colloquium on the History of Geology, organized by the Hungarian Geological Society	3— 4
DR. CSIKY G.: History of Petroleum and Natural Gas Exploration in Hungary from the Beginning till 1920	15— 18
DR. CSÓKÁS J.: Fűrőmagok dinamikus és statikus rugalmassági állandóinak összehasonlítása — Comparison of dynamic and elasticity constants of core samples	125—139
CSORDÁS I.: Középdunántúli triász dolomitok összehasonlító termolumineszcenciás vizsgálata — A comparative thermoluminescence analysis of Triassic dolomites from central Transdanubia	189—205
DR. DANK V.: A földtani kutatás készül a VI. ötéves tervre (az 1980. III. 12-iki közgyűlés elnöki megnyitóján)	311—314
DR. DANK V.: Elnök megnyitó (1978. XI. 9—10, Ósföldrajzi Anketé)	320—322
DR. DOBOS IRMA: Development of the exploration and exploitation of subsurface waters in Hungary till 1920	36— 38
DR. DUDICH E. és DR. KOPEK G.: A Bakony és környéke eocén ősföldrajzának vázlata — Outlines of the Eocene Paleogeography of the Bakony Mountains (Transdanubia, Hungary)	417—431
DR. FEJÉR L.: History of hard and soft coal exploration in Hungary till 1945	9— 11
DR. GIDAI L.: A Dunaszentmiklós — Süttő környéki terület eocén képződményei — Les formations éocènes du territoire des environs de Dunaszentmiklós et Süttő	180—188
DR. HÁMOR G.: Főtitkári beszámoló (az 1980. III. 12-iki közgyűlésen)	315—319
HEVESI A.: Adatok a Bükk hegység negyedidőszaki ősföldrajzi képződményeihez — Contributions à l'image paléogéographique quaternaire de la Montagne Bükk	540—550
JÁMBOR Á.: Sziget-hegységeink és környezetük pannóniai képződményeinek fácies-típusai és ősföldrajzi jelentőségük — Palaeogeographically significant Pannonian facies units in and around the inselbergs of the Hungarian part of the Carpathian Basin	498—511
DR. JASKÓ S.: History of lignite exploration in Hungary	12— 14
DR. KASSAI M.: A Dél-Dunántúli perm végi ősföldrajzi rekonstrukciója és a környező országokkal kapcsolatos néhány rétegtani összehasonlítás — Latest Permian palaeogeographic reconstruction of southern Transdanubia and some comparisons with the neighbouring countries	342—359
DR. KECSKEMÉTI T.: A Bakony hegységi Nummulites-fauna paleobiogeográfiai áttekintése — Aperçu paléobiogéographique sur la faune de Nummulites du Bakony	432—449
DR. KERTÉSZ P.: History of construction stone-material exploration in Hungary till 1945	31— 33
KÖRECSNÉ DR. LAKY I.—NAGYNÉ DR. GELLAI Á.: Az Almaena nemzetség fajának electroscanning vizsgálata — Electroscanning examination of species of the genus Almaena	65— 89
DR. KORIM K.: Subsurface water exploration in Hungary between the two World Wars	39— 41
DR. KOVÁCS S.: A triász hallstatti mészkőfaciés ősföldrajzi jelentősége az észak-alpi fáciesrégióban (Kritikai korreferátum) — Paleogeographical significance of the Triassic Hallstatt limestone facies in the North Alpine faciesregion (Korreferaturnotiz)	360—381
DR. KOZÁK M.: A durvatorméléses üldékek szemcsejellemzőinek meghatározásához szükséges minta tömege — The mass of samples necessary for the determination of granular characteristics in coarse, broken deposits (sediments)	104—111
DR. KÖRÖSSY L.: Some data to the history of Hungarian petroleum exploration between 1920—1945	19— 21
DR. KÖRÖSSY L.: Neogén ősföldrajzi vizsgálatok a Kárpát-medencében — Investigations into Neogene palaeogeography in the Carpathian Basin	473—484
DR. MAJOROS GY.: A perm üledékképződés problémái a Dunántúli-középhegységben: Egy ősföldrajzi modell és néhány következtetés — Problems of Permian sedimentation in the Transdanubian Central Mountains: a palaeogeographic model and some conclusions	323—341
DR. MOLNÁR B.: Hipersalin tavi dolomitképződés a Duna-Tisza közén — Hypersaline lacustrine dolomite formation in the Danube — Tisza Interfluve	45— 64
DR. MONOSTORI M.: Ostracoda együttesek paleobiogeográfiai jelentősége — Paleobiogeographic significance of ostracod assemblages	450—455
DR. NAGYMAROSY A.: A magyarországi badenien korrelációja nannoplankton alapján — Correlation of the Badenian in Hungary on the basis of the nannoplankton	206—245
POGÁCSÁS GY.: Neogén süllyedések fejlődéstörténeti viszonyai a felszíni geofizikai mérések tükrében — Evolution of Hungary's Neogene depressions in the light of geophysical surface measurements	485—497
DR. RÉVÉSZ I.: Az Algó-2 telep földtani felépítése, üledékföldtani heterogenitása és ősföldrajzi viszonyai — Hydrocarbon deposit Algó-2: geological structure, sedimentological heterogeneity and palaeogeographic features	512—539
DR. RÓNAI A.: Development of principles related to subsurface water prospecting in Hungary	42— 44
SZABÓ J.: Liász és dogger Gastropoda-állatföldrajz a Tethys nyugati részén — Liasic and Dogger gastropod zoogeography in the western part of the Tethys	382—394
SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA: Elnöki megnyitó (Az MFT Földtani Tudománytörténeti Napja)	5— 6
SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA Opening address	7— 8
DR. SZUROVY G.: Development of petroleum prospecting methods before W. W. II.	22— 27
DR. VITÁLS GY.: Exploration of ceramical and cementing raw materials in Hungary till 1945	34— 35
VIZY B.: History of bauxite exploration in Hungary till 1945	28— 30
DR. VÖRÖS A.: Liász és dogger brachiopoda provinciák a Nyugati-Tethysben — Lower and Middle Jurassic brachiopod provinces in the western Tethys	395—416
DR. ZENTAY T.: A talajtan, az agrokémia és a földtani tudományágak kölcsönhatása az agrogeológiában	140—158

RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

DR. BALOGH K.: 50 éves Telegdi Roth Károly „Magyarország geológiája” — Károly Telegdi Roth's „Magyarország geológiája” (Geology of Hungary) 50 years old — Károly Telegdi Roth's „Magyarország geológiája” (Die Geologie Ungarns) 50 Jahre alt	246—250
OZABALAY LENKE: Vaccinites archiaci (Munier Chalmas) sérült példánya	234—237
B. DR. HAVAS MARGIT, KÖRÖCZNÉ DR. LÁKY ILONA: Eggenburgien] fauna a Felsőbogdányi (Dunazug hegység) (Osádri) patakából	276—283
KÖRÖCZNÉ DR. LÁKY ILONA: Kísérleti electroscanning felvételek recens Foraminiferákról — Experimental electroscanning results on foraminifers	251—275
A MAGYAR FÖLDTANI IRODALOM JEGYZÉKE, 1979 — БИБЛИОГРАФИЯ ЛИТЕРАТУРЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И СМЕЖНЫХ НАУК В ВЕНГРИИ, 1979 г. — RÉPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUES DES PUBLICATIONS DU DOMAINE DES SCIENCES GÉOLOGIQUES EN HONGRIE 1979	551—566
HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	112—118, 288—299, 567—579
TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	119—124, 300—309, 580—585

Ára: 30, – Ft

Előfizetési díj egy évre: 60, – Ft

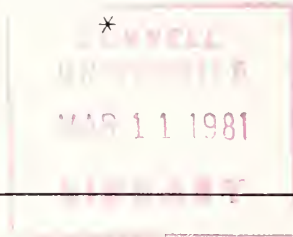
INDEX: 25 299
ISSN 0015 – 542X

Felelős szerkesztő:
DANK VIKTOR

Technikai szerkesztő:
MEISEL JÁNOSNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

BÁLDI TAMÁS, VOGL MÁRIA, KONDA JÓZSEF, KRIVÁN PÁL
SZÉKYNÉ FUX VILMA, SZILVÁGYI IMRE



Terjeszti a Magyar Posta

Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (PKHI 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy posta-utalványon, valamint átutalással a PKHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetés bejelenthető az Akadémiai Kiadónál (1363 Budapest V., Alkotmány utca 21. Telefon: 111-010).

Példányonként beszerezhető: az Akadémiai Könyvesboltban (1368 Budapest V., Váci utca 22. Telefon: 185-881), a PKIII Hírlapboltjában (1055 Budapest V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. Telefon: 116-269) és minden nagyobb árusítóhelyen.

Előfizetési díj egy évre: 60,– Ft

1 szám ára: 15,– Ft

Index szám: 25 299

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat,
H-1389 Budapest, Pf. 149.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

