

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 420 413

QE
260
P65
V92
F37

ANNEX
LIBRARY
B

088297

CORNELL
UNIVERSITY
LIBRARY



CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 420 413

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

EGYSZERSMIND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE

SZERKESZTI

TASNÁDI KUBACSKA ANDRÁS

ELSŐ TITKÁR

HETVENKETTEDIK (LXXII.) KÖTET 1942.

FÖLDTANI KÖZLÖNY

(GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER KÖNIGL. UNGAR. GEOLOGISCHEN ANSTALT

REDAKTIERT VON

ANDRÁS TASNÁDI KUBACSKA

ZWEIUNDSEBZICSTER (LXXII.) BAND 1942.

BUDAPEST, 1942

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA

EIGENTUM DER UNG. GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BUDAPEST, VIII., MÚZEUM-KÖRÚT 14—16.

MAGYAR NEMZETI MÚZEUM, ÖSLÉNYTÁR.

A Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalának címe:

Budapest, VIII., Múzeum körút 14-16. sz.

Die Adresse des Sekretariates und der Redaktion der Ung. Geologischen Gesellschaft ist:

Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, VIII., Múzeum-körút 14-16. sz.

TARTALOMJEGYZÉK :

I. MEGEMLÉKEZÉS.

Dr. Zsivny Viktor: *Emlékbeszéd Dr. Zimányi Károly tiszteleti tag fölött* 1

II. ÉRTEKEZÉSEK.

Dr. Sieberg August: <i>A Német Birodalmi Földrengekutató Intézetben végzett építésműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében</i>	18
Dr. Majzon László: <i>Újabb adatok az egri oligocén rétegek faunájához és a paleogén-neogén határkérdés</i>	29
Dr. Strausz László: <i>Adatok a dunántúli neogén tektonikájához</i>	40
Dr. Rotarides Mihály: <i>Szegedi és szegedkörnyéki ártézi kutak kőzetanyagának pleisztocén puhatestű faunája</i>	53
Dr. Papp Simon: <i>Adatok a magyarországi földgáz- és földolaj-kutatókhoz</i>	63
Dr. Kretzoi Miklós: <i>Necroteuthis n. g. a kiscelli oligocénből</i>	99

III. APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Dr. Szöts Endre: <i>Xanthopsis quadrilobata Desmarest a kolozsvári eocén durvameszből</i>	101
Wlassich Felicián Béla: <i>A budapesti belvárosi plébániatemplom harangolvadékból keletkezett kupritkristályok</i>	102

INHALTSVERZEICHNIS.

241052c

I. GEDENKREDEN.

213

V. Zsivny: *Dr. Karl Zimányi* *lv* 105

II. ABHANDLUNGEN.

A. Sieberg: <i>Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung</i>	111
L. Majzon: <i>Neuere Beiträge zur Fauna der Oligozänschichten von Eger</i>	112
L. Strausz: <i>Angaben zur Tektonik des transdanubischen Neogens</i>	119
M. Rotarides: <i>Die pleistozäne Molluskenfauna einiger alter artesischer Brunnen von Szeged und Umgebung</i>	121
M. Kretzoi: <i>Necroteuthis n. g. (Ceph. Dibr., Necroteuthidae n. f.) aus dem Oligozän von Budapest und das System der Dibranchiata</i>	124
M. Kretzoi: <i>Ausländische Säugetierfossilien der Ungarischen Museen (5-6.)</i>	139

III. KLEINERE MITTEILUNGEN.

F. B. Wlassich: *Kuprit-Kristalle aus einer Glockenschmelze der Kirche der inneren Stadt von Budapest* 148

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

EGYSZERSMIND

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE

SZERKESZTI

TASNÁDI KUBACSKA ANDRÁS

ELSŐ TITKÁR

HETVENKETTEDIK (LXXII.) KÖTET 1942.

FÖLDTANI KÖZLÖNY

(GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER KÖNIGL. UNGAR. GEOLOGISCHEN ANSTALT

REDIGIERT VON

ANDRÁS TASNÁDI KUBACSKA

ZWEIUNDSIEBZIGSTER (LXXII.) BAND 1942.

BUDAPEST, 1942.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA

EIGENTUM DER UNG. GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

BUDAPEST, VIII., MÚZEUM-KÖRÚT 14—16.

MAGYAR NEMZETI MÚZEUM, ŐSLÉNYTÁR.

A Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalának címe:

Budapest, VIII., Múzeum körút 14-16. sz.

Die Adresse des Sekretariates und der Redaktion der Ung. Geologischen Gesellschaft ist:

Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, VIII., Múzeum-körút 14-16. sz.

TARTALOMJEGYZÉK:

I. ÉRTEKEZÉSEK.

Dr. Vadász Elemér: Eocén kérdések	151
Dr. Rotarides Mihály: A pleisztocén puhatestű-fauna értékelése . . .	171
Dr. Strausz László: Adatok Baranya geológiájához	181
Dr. Erdélyi János: A sátorosi andezitbánya hidrotermális ásványai . .	192
Dr. Kőrössy László: A regeteruszkai kőbányák közetei és ásványai .	221
Dr. Strausz László: A magyarországi pannonikum párhuzamosítása délkeleteurópai üledékekkel	233
Dr. Kretzoi Miklós: Megjegyzések az orrszarvúak rendszertanához . .	236
Dr. Kretzoi Miklós: A tigrisgörény, görény és nyérc a magyar pleisz- tocénban	237

II. RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

Dr. Kőrössy László: A Műegyetem központi épületének altalajáról . .	255
Dr. Kretzoi Miklós: Két új Agriotheriida a magyar pannonból	257
Dr. Kretzoi Miklós: Kecskék a magyar diluviumban	259
Dr. Kretzoi Miklós: A pézsmatulok Magyarországon	263

INHALTSVERZEICHNIS.

I. ABHANDLUNGEN.

E. Vadász: Eozän-Fragen	266
M. Rotarides: Über die Bewertung der pleistozänen Molluskenfauna . .	267
L. Strausz: Angaben zur Geologie des Baranyaer Komitates	270
J. Erdélyi: Die hydrothermalen Mineralien des Andesitbruches bei Sátoros	271
L. Kőrössy: Über Gesteine u. Mineralien der Steinbrüche von Regeteruszka	294
L. Strausz: Versuch einer Parallelisierung des Pannons	301
M. Kretzoi: Bemerkungen zum System der nachmiozänen Nashorn-Gattungen	309
M. Kretzoi: Eomellivora von Polgárdi und Csákvár	318
M. Kretzoi: Tigeriltis, Iltis und Nerz im Ungarischen Pleistozän	323

II. KLEINERE MITTEILUNGEN.

M. Kretzoi: Präokkupierte und durch ältere zu ersetzende Säugetiernamen	345
M. Kretzoi: Zwei neue Agriotheriiden aus dem Ungarischen Pannon . .	350
M. Kretzoi: Capra im Ungarischen Diluvium	353
M. Kretzoi: Der Moschusochs im Ungarischen Diluvium	357
M. Kretzoi: Spelaeus-Fauna aus dem Mecsek-Gebirge ohne Höhlenbären	364



DR. ZIMANYI KÁROLY.



Digitized by the Internet Archive
in 2016

FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXXII. kötet

1942 január—március

Heft 1—3. füzet

I.

MEGEMLÉKEZÉS.

EMLÉKBESZÉD

DR. ZIMÁNYI KÁROLY TISZTELETI TAG FÖLÖTT.

Irta: *Dr. Zsivny Viktor.**

1941. szept. 24.-én délben egy kiváló tudós és jellemileg kivételesen nagy ember szíve szünt meg dobogni. Féléves gyötrelmek által megkínzott testét 27.-én fogadta be az a föld, melynek ásványkincseit közel fél évszázadon át annyi szeretettel, buzgalommal és nagy elhivatottsággal, fáradhatatlanul kutatta. Szem nem maradt szárazon, a lelkek mélyen megrendültek, midőn dr. Zimányi Károly ravatalánál a „Circumdederunt me” szívemarkoló dallama felcsendült és amidőn a sírgödörbe hulló rögök lassanként elfedték barátai, tisztelői, rokonsága és családtagjai szemei elől porhüvelyét befogadó koporsóját. Midőn a friss sírhandt eltakarta azt, ami belőle mulandó volt, nagy üresség támadt lelkünkben. Éreztük, hogy a mindenki által kivétel nélkül tisztelt nagy tudós, szerető jóbarát, jóakarató és megértő főnök, példás férj és apa soha többé ez életben nem fog éles elméjével oktatni, meleg szívével segíteni, határozott tanácsaival bátorítani és erősíteni, szelíd mosolyával megnyugtatni. Eltávozásával sokat veszített a szaktudomány, sokat barátai, tisztelői és családja, mert életében gazdagon sugározta lelkének kincseit. Elhunytá lesujt, de a visszaemlékezés élete folyására, mely egy nemesebb, tisztult életre szakadatlan példaadás volt, felemel. Idézzük ma emlékezetünkbe életének főbb eseményeit, tudományos munkásságát és egyéniségét.

Zimányi Károly aránylag korán lépett arra az ösvényre, amelyen azután nyílegyenesen, kizárólag a tudomány önzetlen, minden mellékcél nélküli művelésében haladott élete alkonyáig. 1862. március 2.-án Budán született. Zimányi Károly és Sztachó Józsa voltak szülei. Édesatyja, ki a kir. tanácsosi címet is megkapta, állami tisztviselő volt és mint pénzügyi tanácsos ment nyugalomba. Mind atyai, mind anyai nagyatyái a hercegprímási uradalom különböző helyein hivatalnokoskodtak. Érdekes a család több tagjának hosszú életkora; atyai nagyanyja idősebb Zimányi Károlyné szül. Schirmitz Aloizia 100,

* Felolvasta a Magyarhoni Földtani Társulat 1942. évi február 4.-én tartott 92. rendes közgyűlésén.

anyai nagyanyja Sztachó Katalin 87, édesanyja 88, édesatyja 75, ő maga pedig 79 éves kort ért el. Az első elemi osztályt otthon Budán, a többi pedig nyilvános iskolában az 1868—1871. években Budán, majd midőn édesatyját az aradi pénzügyi igazgatósághoz helyezték át, Aradon végezte, középiskolai tanulmányait pedig a budapesti II. ker. egyetemi katolikus főgimnáziumban 1871 és 1879 között. A fenséges természet iránti szeretete és érdeklődése már zsenge ifjúságában mutatkozott, minek természetes folyománya volt, hogy az érettségi után e hajlamának megfelelő tanulmányokra adta magát édesatyjának nem nagy tetszésére, aki úgy belőle, mint négy évvel fiatalabb öccséből jogi végzettségű hivatalnokot szeretett volna faragni. Mint a budapesti tudományegyetem rendes hallgatója 1879—1884 között 4 és $\frac{1}{2}$ éven át természetrajzi, kémiai, földrajzi, továbbá filozófiai és pedagógiai előadásokat hallgatott; betegsége miatt egy félévre kénytelen volt megszakítani egyetemi tanulmányait. 1882—1884 között 1 $\frac{1}{2}$ évre mint rendkívüli hallgató a József Műegyetemre is beiratkozott a természetrajzi tárgyakra. Szaktanárai az egyetemen Margó Tivadar, Jurányi Lajos, Szabó József, Than Károly, Lengyel Béla, Hunfalvy János és Mihálkovics Géza, a műegyetemen pedig Kriesch János, Klein Gyula és Krenner József voltak. 1884-ben földrajz és természetrajzból a középiskolai tanári oklevelet, melyet akkor „tanképesítő oklevél”-nek neveztek, szerezte meg. Egyetemi tanulmányai alatt elsősorban az állattan felé fordult érdeklődése. Azt hogy mégis mineralógus lett, annak köszönheti, hogy ugyanezen évben (1884) Krenner József akkori műegyetemi tanár az ásvány- és földtani taniszékre tanársegédként vette maga mellé, amely minőségben az 1893/94. tanév végéig, tehát tíz éven át működött. Krenner buzdítására és irányítása mellett kezdte meg ásványtani szakirodalmi munkásságát. Bölcsészettudományi oklevelét ásvány-földtan, növénytan és földrajzból 1893-ban „summa cum laude” eredménnyel szerezte meg. Úgy látszik komolyan gondolhatott középiskolai tanári pályafutásra, mert tanársegédei éve alatt budapesti középiskolákban mint gyakorló, próbaidős, illetőleg helyettesítő tanár több éven át tanított.* 1894-ben megvált a műegyetemtől s még ugyanazon évben báró Eötvös Loránd akkori vallás és közoktatásügyi miniszter gimnáziumi rendes tanárnak nevezte ki. E minőségben azonban csak tíz hónapig működött: az 1894/95. tanévben az I. ker. kir. kath. gim-

* A Magyar Kir. Tanárképző Intézet Gyakorló Főgymnasiumában az 1884/85. és 1885/86. tanévekben dr. Staub Móríc természetrajz óráin mint gyakorló tanár vett részt:

az V. ker. állami főreáliskolában (ma Berzsenyi Dániel gimnázium) az 1890/91. és 1891/92. tanévben mint próbaidős tanár ásványtant és vegytant tanított dr. Reichenhaller Kálmán mellett;

a IV. ker. községi nyilvános főreáliskolában (ma Eötvös József gimnázium) és a VI. ker. nyilvános községi „polgári, közepkereskedelmi és alsófokú kereskedelmi iskolá”-ban az 1892/93. tanév folyamán a földrajzban helyettesített egy ideig;

a VI. ker. állami főreáliskolában (ma Kemény Zsigmond gimnázium) pedig az 1893/94. és 1894/95. tanévekben, mint helyettesítő, ugyancsak a földrajzot tanította.

náziumban (a mai Verböczy István gimnáziumban) a természetrajzot tanította. Pályája véglegesen azzal dönt el, hogy a tanév végén Krenner József igazgatórnak, a Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány-Őslénytára vezetőjének előterjesztésére, ez intézetben dr. Schmidt Sándornak műegyetemi tanárrá való kinevezésével, ill. a múzeum kötelékéből való kiválásával kapcsolatban betöltendő segédőri állásra nevezték ki. Végleges állásba kerülvén családalapításra is gondolhatott. 1896-ban feleségül vette lovag von Fries Rudolf közöshadseregbeli tábornok finomlelkű leányát Irmát, kivel élete végéig a legboldogabb, teljesen zavartalan házasságban élt. Házasságukból két gyermek született: Károly (1896), aki vegyészmérnöki oklevelet szerzett a diósgyőri állami vasgyár kémiai laboratóriumának vezetője és Márta (1900), aki Németországba ment férjhez. 1895-től kezdve 1932 őszéig, amidőn 70 évet meghaladó korában, 48 évi állami szolgálat után nyugalomba vonult, tehát 37 éven át, hazánk eme egyik legtekintélyesebb tudományos intézetében működött, annak szentelte minden erejét. 1901-ben I. oszt. segédőrré, 1902-ben múzeumi őrré, 1912-ben igazgatórré, 1918 utolsó napján pedig osztályigazgatóvá lépett elő. 1919 vége felé ideiglenesen, 1921-ben pedig véglegesen bízták meg az Ásvány-Őslénytár vezetésével, 1922-ben pedig annak igazgatójává nevezték ki. Múzeumi működése elején még egyszer vállalt középiskolai megbízatást: az 1897/98. tanévben a budapesti VI. ker. állami főreáliskolában, óradijas tanárként működött. II. osztálybeli tanuló koromban ekkor kerültem vele, mint földrajz tanárommal, először kapcsolatba, de csak 12 év múlva, akkor amidőn segédőrként a Magyar Nemzeti Múzeumba kerültem, jutottam vele ismét érintkezésbe, hogy azután elhunytáig, 29 éven át barátságával kitüntessen.

Zimányi Károly a háború utáni rendkívül súlyos időkben vette át az Ásvány-Őslénytár vezetését. De páratlan ügyszeretetével, odaadásával és szorgalmával sikerült a nehézségeken úrrá lenni. Újjá szervezte az adminisztrációt, újra megindította a gyűjtemények gyarapítását s rendezte a tár függőben lévő ügyeit. Igazgatói működése alatt nemcsak ismét fejlődésnek indult a háború alatt keservesen küzdött tár, hanem intenzív tudományos élet is folyt benne. Mint múzeumi igazgató éveken át tagja volt az Orsz. Magyar Gyűjteményegyetem igazgató-tanácsának.

Hivatali és szakirodalmi működésén kívül más irányban is kivette részét a hazai tudományos életből, illetőleg közművelődési munkásságból. 1892-től 1899 elejéig a Magyarhoni Földtani Társulat másodtitkára volt s e minőségben Staub Móríczt titkártársával együtt a Földtani Közlöny 1892—1898. évfolyamait szerkesztette. 1901- s 1905-ben a Múzeumok és Könyvtárak Orsz. Főfelügyelője a vidéki múzeumok őrei számára gyakorlati muzeális tanfolyam megtartásával bízta meg. Tagja volt az Orsz. Természettudományi Tanácsnak és hosszú éveken a Magyarhoni Földtani Társulat választmányának.

Ámbár elismerést sohasem várt, még kevésbé keresett, hangyaszorgalma és kiváló képességei mégis parancsoló szükségszerűséggel meghozták számára a tudományos elismerést és pályáján való emelkedést. Tu-

dományos érdemei elismeréséül a Magyar Tudományos Akadémia 1904-ben levelező, 1921-ben rendes, 1940-ben pedig tiszteleti tagjává választotta. A Magyarhoni Földtani Társulat 1928-ban tüntette ki tiszteleti tagsággal, a Földtani Közlöny 1932. évre szóló 62. kötetét (megj. 1933-ban) pedig 70-ik évének betöltése alkalmából „Zimányi Károly jubileumi kötet”-nek nevezte el. Nyugalomba vonulása alkalmával kormányzói elismerésben részesült és az ezt jelképező koronás bronzéremet kapta.

Tudományos és muzeológiai ismereteinek bővítésére többször járt külföldön; hosszú éveken át keresztül-kasul bejárta hazánkat, hogy bányahelyein és más ásványlelőhelyein muzeális s tudományos feldolgozásra való vizsgálati anyagot gyűjtsön és topográfiai mineralógiai ismereteit gyarapítsa. E törekvéseire igen kedvező volt az úgynevezett Semsey-éra, amely a hazai tudományos életet sok megnyilvánulásában hatékonyan vitte előre, amely azonban sajnos a régmúlté s alig hihető, hogy valaki újra feltámassza. Semsey Zimányi pályájának első felében bőségesen megtoldotta a Múzeum, illetőleg a vallás- és közoktatásügyi minisztérium által mind külföldi, mind hazai útjaira rendelkezésére bocsátott úti segélyt, miáltal programját lényegesen kibővíthette, illetőleg meghosszabbíthatta.

1898-ban Németország-, Svájc-, Franciaország- és Angliában (München, Strassburg, Bazel, Páris, London, Oxford, Cambridge, Brüsszel, Kiel, Hamburg, Stettin, Berlin, Boroszló) múzeumokat tanulmányozott. 1902-ben Német- és Svédországban, Dániában és Norvégiában tett hathetes tanulmány-, illetőleg gyűjtőutat, melynek folyamán Boroszló, Berlin, Charlottenburg, Koppenhága, Stockholm, Upsala, Filipstad, Krisztiánia, Kongsberg, Hamburg, Lipcse, Drezda, Freiberg, Prága és Bécs múzeumait és gyűjteményeit ismerte meg, továbbá Svédország és Norvégia nevezetesebb bányavidékein és más ásványlelőhelyein főleg ásványokat gyűjtött, így a Gellivara környéki MalMBERGETEN és Koskullskullen, Nautanen-, Sala-, Danne-mora- és Falunban-, Persberg- és Finmossen-ben, Nordmarken-ban, Långbanshyttan-ban és Tabergben. Három évvel később, 1905-ben beutazta Olaszországot, hogy az ottani híres ásványtermőhelyeket és múzeumokat, illetőleg az egyetemi és főiskolai intézeteket, valamint a Földtani Intézeteket tanulmányozza. Eme útján Velencét, Páduát, Bolognát, Pizát, Firenzét, Rómát, Nápolyt, Génúát, Turint, Milánót, Páviát és Grácot látogatta meg. Carrarában, az Albani-hegységben, a Flegrei-mezőkön, a Vezuvon, Ischia-s Elba-szigetén, valamint a toszkánai San Vincenzoban pedig ásványokat és kőzeteket gyűjtött. Húsz éves szünet után 1925-ben, kéthetes út keretében résztvett a Deutsche Mineralogische Gesellschaft-nak Zürichben tartott, XI. évi gyűlésén és utána a St. Gotthard-hegycsoportban rendezett kirándulásokon. Ez alkalommal Bern, Zürich és Bécs ásvány-, illetve őslénytani gyűjteményeit is tanulmányozta. A külföldi tudományos élet és a természet iránti érdeklődése 69 éves korában, hivatali pályája befejezése előtt sem csökkent s ámbár szívós szervezete már nem volt a régi és látása is erősen rosszabbodott, 1931-ben az előbb említett tudományos társaságnak Drezdában tartott, XVII. évi gyűlésén és az ezalkalommal rendezett több-ásványtani kiránduláson is részt vett még. Ez útján szakismeretei gyara-

pítésára Prágát, Berlint, Freibergét is útba ejtette.

Nagymagyarország ásványainak a Magyar Nemzeti Múzeum számára való gyűjtésében fáradhatatlan volt. Gyűjtőútjain ismételen bejárta az ország összes jelentős bányavidékeit. 1896-ban Gömör- és Szepesvármegyében gyűjtött, mely terület egyik legkedvesebb gyűjtőterülete maradt mindvégig; 1897-ben a szatmári bányavidéken, 1899-ben Rézbányán és az Erdélyi aranyvidéken, 1903-ban újból a szatmári területen, továbbá Máramarosban és Északerdélyben, 1904-ben a Székelyföldön, a krassó-szőrény-megyei érctelepeken és az Aranyi-hegyen, 1906-ban Gömör és Kis-Hont, Borsod és Abaúj-Tornamegyékben, 1907-ben a selmeci bányavidéken és Úrvölgyön, 1908-ban ismét Gömör-Szepesben, továbbá Zólyom- és Sáros-megyékben, 1909-ben Erdélyben és Szatmármegyében, 1910- és 1911-ben Erdély különböző helyein, 1912-, 1914-ben és 1916-ban ismét az Északnyugati Felföldön, továbbá 1912-ben még a Dunántúl is gyűjtött. Az első világháború után hazánk ásványtanilag legérdekesebb vidékeinek elrablása folytán a gyűjtési lehetőségek erősen korlátozódtak. Ez időszakban már csak Dunántúl (Ajka, Úrkút, Rohonc stb.) és a Felvidéken látjuk működni.

Levelezést folytatott korának legkiválóbb mineralógusaival mint Groth Paul, Liebisch Theodor, Klein Johann Friedrich Karl, a heidelbergi Goldschmidt Victor, Brauns Reinhard, Spencer Leonhard James, Prior George Thurland-dal és még sok mással; közülük néhányal igen élénk kapcsolatban állott. Külföldi kartársai közül sokszor fordultak hozzá felvilágosításért magyar ásványokra, vagy lelőhelyekre vonatkozó kérdésekben. Hogy hazáján kívül is mennyire becsülték, kitűnik abból a sok meglehangú és tudományos érdemeit elismerő részvétleléből, melyeket elhalálózása alkalmából a külföldi szakemberek a Magyar Nemzeti Múzeumhoz intéztek

Tudományos munkáinak hosszú sorozata műgyetemi tanársegéd korában, az 1887-ben a Magyarhoni Földtani Társulatban előadott és nyomtatásban 1888-ban megjelent „Kristálytani vizsgálatok” című dolgozatával indult meg, melyben három amerikai anglesitra, két salzburgi epidotra és egy coloradói pyritre vonatkozó megállapításait közli. Utolsó dolgozata pedig, melyet Tokody László-val együtt írt, 1934-ben jelent meg. Szakmunkásságának túlnyomó része a leíró kristálytan körébe esik, melynek külföldön is elismert egyik legkiválóbb művelője volt. Ahol alkalom nyílt, illetőleg arra szükség volt, kristálytani kutatásait optikai vizsgálatokkal egészítette ki. Több ásvány étetésével is foglalkozott. Mindig nagy súlyt helyezett az ásványok előfordulási és paragenetikai viszonyainak részletes ismertetésére, melyeket gyűjtései alkalmával nagy körültekintéssel tanulmányozott. Épp így kiterjeszkedik egyebek között a teleptani és bányászati viszonyokra is. Ámbár a mineralógia és segédtudományai elméleti irányú haladását állandóan nagy érdeklődéssel és figyelemmel kísérte, saját munkálkodásában megmaradt kristálygeometriai, illetve optikai adatoknak mérésével való megállapítása mellett, amiben azután nagy tökéletességre vitte. Szabatos adatai a mineralógia közkincsévé váltak. A kézikönyvek

lapozgatásánál gyakran találkozzunk nevével s a tudományos szakdolgozatok is sokszor idézik megállapításait.

Fő érdeklődése Nagymagyarországnak ásványaira irányult, melyek pontos ismeretéhez rendkívüli mértékben járultak hozzá dolgozatai, de nem hagyta figyelmen kívül a külföldi előfordulásokat sem. A feldolgozott ásványok nagy részét maga gyűjtötte. Mint már említettük, különös előszereettel a Szepes-Gömöri Érchegység lelőhelyeit kereste fel; dolgozatainak jó része ezek ásványaival foglalkozik. Munkáiban nemcsak részben maga által gyűjtött vagy felfedezett új ásvány-előfordulásokat dolgozott fel, hanem már régebben is ismerteknek először adta pontos és beható kristálytani leírását, illetőleg régebben ismert lelőhelyekről származó gazdagabb, vagy újabb gyűjtések felhasználásával ez utóbbi lelőhelyekre vonatkozó ismereteinket lényegesen kibővítette.

Tudományos bűvárkodását a feltétlen megbízhatóság jellemzi. Munkái úgy tartalmilag, mint formailag lecsiszolt, kerek egészek, helyreigazításra soha alkalmat nem szolgáltatottak. Dolgozatainak becses vonásai, hogy a kutatásai eredményeinek ismertetése mellett mindig részletesen közli a tárgyra vonatkozó legrégebb irodalmat is, az érdekesebb, vagy ritkább kristályformák ismertetésénél mindég utal első leírójukra, illetőleg a megfelelő előfordulásra s összehasonlításokat tesz más előfordulásokkal.

A Zimányi Károly által 200-on felüli előfordulásról megvizsgál, illetőleg saját tapasztalatai alapján többé-kevésbé behatóan leírt ásványfajok száma 84.* Foglalkozott ezenfelül egy műtermékkel (antipyrin) is. Tudományos működésének 48 éve alatt megjelent 43 tudományos szakdolgozatának méltatása túllépné az emlékbeszéd kereteit és így csak néhány fontosabb eredményére hivatkozom.

Zimányi Károly ismertette először kristálytanilag az alakok változatossága által figyelemre méltó laurioni azuritot; 28 alakot állapított meg rajta, köztük 3 újat. Behatóan írta le az aragonit egyik leglapdúsabb előfordulását: a dognácskait; 26 kristályon 43 alakot figyelt meg, melyek közül 17 új volt. A malmbergeti pompás apatitkristályokon megállapította ez ásvány tengelyarányát, kimutatott rajta 15 alakot, köztük 4 újat. Az alsósajói cinnabarit kristálytani viszonyait akadémiai levelezőtagsági székhelyében ismertette. E kiváló, szabatos munkájában nagyszámú minuciózus méréssel 37 alakot állapított meg a cinnóber eme előfordulásán; közülük 6 új volt; megkísérelte a trigonális piramisok fekvését a polarizáció síkjának elforgatásával kapcsolatba hozni s a pozitív és negatív alakokat egymástól étetéssel megkülönböztetni.

Behatóan vizsgálta meg a phenakit nevű ritkább berilliumszilikátnak egy már Huszak által méltatott új előfordulását: a San Miguel di Piracicaba-aranybánya közelében előforduló pegmatittelérről származó phenakiton 16 alakot, köztük 4 új III.-rendű rhomboédert állapított meg. Egyik legkiválóbb, „Hematit a Kakukhegyről“ című dolgozatában, részben saját gyűjtése anyagán, a vulkáni hematit e gyönyörű előfordulásának mesteri

* Beleértve 1 varietást is.

leírását adta. 13 alakot, köztük egy új szkalenoédert mutatott ki rajta; ismerteti a bázislapokon megjelenő növekedési alakokat, igen részletesen foglalkozik a kombinációkkal, melyeknek 5 típusát különbözteti meg; behatóan tárgyalja az ikreket, nemkülönben az előfordulási viszonyokat is. E munkáját számos kiváló rajz és fénykép teszi még értékesebbé; alaposágát bizonyítja, hogy Zimányi kerek számmal 450 kristályt vizsgált meg és közülük 50-et részletesen meg is mért. Az „Ásványtani Közlemények a Szepes-Gömöri Érchegységből és a Délkeleti-Felföldről” című dolgozatában (megjelent 1922-ben) hosszú évek apróbb, de fontos megfigyeléseit gyűjtötte össze. Zimányi írta le hazánkból először a variscit nevű víztartalmú alumíniumfoszfátot 1908-ban és a NiS összetételű milleritot 1932-ben; mindkettőt Vashegyről. 1909-ben pedig ugyanazon lelőhelyről egy új, kompakt, külsőleg a tajtékhoz hasonló $4 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{P}_2\text{O}_5 + 30 \text{H}_2\text{O}$ összetételű bázisos alumíniumhidrofoszfátot, melyet lelőhelyéről vashegyitnek nevezett el, azonkívül egy $3 \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot 2 \text{P}_2\text{O}_5 + 17 \text{H}_2\text{O}$ összetételű foszfátot írt le. Zimányi írta le először — és pedig saját gyűjtése alapján — a tarkaiczai (Bihar-m.) cerussitot és pyromorphitot, a sa-jóházai és a dévakörnyéki rézbányákból származó barytot, a gömörákosi és krasznahorkaváraljai (Málhegy) rhodochrositot, a rozsnói arsenopyritet, bournonitot és galenitot, a nandrási termésrézt és cupritot, az alsószalánki galenitot és még más előfordulásokat.

Különös előszeretettel a pyrittel foglalkozott. Már első dolgozatában találkozunk ez ásvánnyal. 18 értekezésében 23 nagymagyarországi* és 3 külföldi** pyritet írt le. Ezek közül a dognácskai, kotterbachi, montanai és sa-jóházairól, összesen 36 biztos, az alsósajói, dognácskai, kotterbachi és rozsnói-ról pedig összesen 28 bizonytalan, illetőleg vicinális alakot vezetett be az irodalomba. Nevezetes a nagyságra nézve jelentéktelen, de az alakokban való nagy gazdagságával és soklapú kombinációival feltűnő kotterbachi pyrittel foglalkozó „Pyrit Kotterbachról Szepes vármegyében” című munkája. Különösen számottevőek azonban a dognácskai Vinere Mare (Nagy Péntek)-bánya szép kifejlődésű, komplikált kombinációkban fellépő pyritkristályaival foglalkozó dolgozatai és ezek között első helyen áll a „Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye pyritjein” című, mellyel 1923-ban akadémiai rendes tagsági székét foglalta el; 1930-ban e művét a Magyarhoni Földtani Társulat a Szabó József-emlékéremmel tüntette ki. Egyik dolgozatában érdekes kristályokat ismertetett Csetnekről; ezeken az $\{10.3.0\}$ forma az $\{110\}$ -val együtt uralkodóan lép fel. A pyriten végzett kutatásainak természetes folyamánya volt, hogy behatóan kellett foglalkoznia a pyrit ismeretes alakjaival. Erről szól „Új alakok a pyriten és az eddig

* Alsósajó, Bindtbánya, Csetnek, Csucsom, Dognácska (Vinere Mare-, Négy Evangelista-, Márkusbánya), Gömörákos, Kapnikbánya, Kis-Svábhegy, Kotterbach (= Ötösbánya), Luciabánya, Majdan, Nagybánya, Nagyúnczfalva (= Helcmanócz), Rosztok, Rozsnó, Rozsnó-Rudna, Sajóháza (= Nadabula), Szalánk [Alsó- és Felső-] (= Slovinka), Tekerő, Vashegy, Vaskő.

** Zuñi Mine, Poughkeepsic Gulch, Colorado; Spanish Peaks, Colorado; Ravalli Co., Montana.

ismert összes alakjai" (1912) című nagy gonddal és körültekintéssel megírt dolgozata; annak idején hézagpótló szerepet töltött be s azzal, hogy lehetővé tette a hibák helyreigazítását, pótlások megtételét s a betűk alkalmazásánál fennálló zavarok megszüntetését — nagyon megkönnyítette a későbbi kristálytani vizsgálatokat. Az alakok betűjelzésén és szimbólumain kívül közli az első megfigyelőt és a megfelelő lelethelyet s részletesen felsorolja az irodalmat. E munka kiegészítésének és célkitűzéseiben kibővítésének kell tekinteni Tokody László-nak Zimányi közreműködésével írt „Pyritformen und fundorte" című, 1931-ben megjelent munkáját. Míg az előbbi az akkori ismeretek szerint (1911 végéig) csak 196, addig az utóbbi már 459, 1930 végéig ismert alakot sorolt fel.* Utolsó, Tokody Lászlóval mint társszerzővel írt munkája: „A pyrita {100}, o {111}, e {210}, s {321} formákból álló kristályainak lelőhelyei" ugyancsak hézagpótló összeállítást ad ez ásványra vonatkozólag.

„A kőzetalkotó ásványok fő fénytörési együtthatói nátriumfénynél" című kristályoptikai műve egyik legkiválóbb munkája; 1892-ben a Magyar Tudományos Akadémia Vitéz-jutalmát nyerte el vele. Adatai nemcsak megjelenésük idejében voltak hézagpótlók, hanem ma sem léptek helyükre tökéletesebbek. Nemcsak összesen 55 előfordulást reprezentáló 38 ásványnak nagy gonddal és körültekintéssel megállapított fő törési együtthatóit közli, hanem minden egyes ásványnál ismerteti a mérésre használt kristálylemezek minőségét és egyéb mérési körülményeket, megadja az egyes észlelések közti legnagyobb eltérést, az észlelések számát, hogy az egyes adatok pontossága megítélhető legyen. Összehasonlításul régebb szerzők adatait is közli. Főképp a közönségesebb kőzetelegyrészekre volt tekintettel, elsősorban azokra, amelyek törési együtthatói ismeretlenek, vagy tökéletlenül ismertek voltak (mint talk, nosean, biotit, skapolit). A jobban ismerteknél pedig több válfajt, vagy különböző lelőhelyről származó példányokat vizsgált meg avégből, hogy a fénytörési viszonyok változását kiderítthesse. Vizsgálatai keretébe felvett néhány szorosan véve nem kőzetalkotó ásványt is. Mérési adataiból kiszámította és táblázatba foglalta a középtörési együtthatót, a valódi és látszólagos optikai tengelyszöget, valamint a kettőtörés erősségét. Műve bevezetésében kritikailag ismerteti a törési együttható meghatározására szolgáló módszereket, pontos leírását adja az általa is használt totálreflexiók módszernek (Kohlrausch-féle totálreflektométerrel) s ismerteti méréseinek hibáit. E munkája nemcsak a nagyszámú szabatos, az irodalomban lépten-nyomon idézett, eredeti adatával, hanem módszertanilag is hazai mineralógiai irodalmunk egyik legkiválóbb alkotása.

Optikai vizsgálatokat még az antipyridin, a dognácskai rózsaszínű aragoniton, a malmbergeti zöld apatiton, a piseki fluorapatiton és az almadeni cinnabariton végzett. Az antipyridinnél megállapította többek között az

* Ehhez azonban meg kell jegyeznünk, hogy míg a 196-ba az akkori újabb irodalomban kétesnek, vagy vicinálisnak tekintett alakok nincsenek felvéve s a + és — alakok nincsenek külön felsorolva, addig a 459-ben a + és — alakok önállóaknak vannak véve és benne vannak a vicinális és bizonytalan alakok is.

optikai tengelysík fekvését, optikai karaktert és -tengelyszöget; adataival Li we h régebbi adatait javította. A dognácskai aragonitnak a Li és Tl jellemző vonalára, valamint a Na-fényre vonatkozó, levegőben mért látszólagos optikai tengelyszöget mérte meg. A többnyire gyönyörű sárgászöld színe, átlátszósága és fénye által feltűnő malnibergeti fluorapatitnál behatóan foglalkozott ama kérdéssel, vajjon mennyire tér el a törésmutató értéke, a kettős törés erőssége, a diszperzió s az abszorpciós viszonyok, illetőleg a pleokroizmus a különböző színű, illetőleg színárnyalatú, valamint az egymáshoz közelálló, vagy azonos színárnyalatú kristályoknál. E célból Li-, Na-, Tl- fényre, valamint a $H\alpha$ és $H\beta$ -vonalakra vonatkozó törésmutatót állapította meg. Megvizsgálta a hevítés hatását két különböző színárnyalatú kristálynál és kimutatta, hogy szintelenre való kiizzításuk után a fényabszorpció kisebb mind a rendes, mind a rendellenes sugárra nézve s hogy épúgy kisebb a két sugár közötti intenzitásbeli különbség is; a törésmutatók kisebbek és mindkét kristálynál csaknem azonosakká lettek. Kimutatta, hogy a piseki fluorapatit fénytörése, de még inkább kettőstörése az addig megvizsgált apatitoké közt a legerősebb; meghatározta a rendes és a rendellenes sugár diszperzióját is. Pontosan megállapította az almadeni cinnóbernek a Li-fényre és a hidrogén vörös vonalára ($H\alpha$) vonatkozó törési együtthatóit; az előbbivel De s c l o i z e a u x adatait javította, a hidrogénvonalra vonatkozó adatai pedig egészen újak voltak.

Rendkívül fontos munkára vállalkozott Z i m á n y i akkor, mikor az 1920-ban elhunyt K r e n n e r J ó z s e f kézirati hagyatékának alkalmas részeit, melyek mind nagymagyarországi ásványokra vonatkoztak, közölte és jegyzetekkel ellátta. 27 ásványra vonatkozó adat a Centralblatt f. Mineralogie etc.-ban, néhány pedig a Mathem. és Term.-tud. Értesítőben jelent meg. Ez utóbbi folyóiratban néhány L o c z k a-féle hátrahagyott elemzést is közölt. E közlemények Nagymagyarország ásványaira vonatkozó ismereteink szempontjából alapvető fontosságúak; egyrésztük K r e n n e r által felfedezett új ásványokra vonatkozik.

A Földtani Közlöny számos évfolyamának „Irodalom“ ill. „Ismertetések“ című rovataiban ismertette a magyar olvasóközönség számára a szakmájába vágó fontosabb irodalmat és az új ásványokat. A külföld számára a Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie és a londoni Mineralogical Abstracts-ban a magyar ásvány- és közettani, a Neues Jahrbuch für Mineralogie etc.-ban pedig a magyar ásványtani irodalmat referálta rendszeresen.*

A szakmájában kifejtett munkásságáról rajzolt kép nem volna teljes, ha fel nem említenők, hogy a tudományos ismeretek tágabb körökben való terjesztéséből is kivette részét, továbbá lefordította K o b e l l F e r e n c-nek 13 kiadást elért kitűnő és annak idején nagyon kelendő „Táblázatok az ásványok meghatározására stb.“ című munkáját. Ez utóbbival elsősorban az egyetemi hallgatóknak akart segédkönyvet nyújtani ásványtani gya-

* Bővebben lásd „Zimányi Károly irodalmi munkásságá“-ban (a 17. oldalon).

korlataikhoz. A csevegő modorban való ismeretközlés távol állott egyéniségétől. Három ismeretterjesztő cikkében nemcsak az ásványok színét, hanem aránylag elvont témákat is, mint a kristályszámítást, a kristályok szimmetriáját és ezzel kapcsolatban az étetési módszert tudományos szigorúsággal, de közérthetően, igen világosan ismertette. 1898 és 1900-ban két-két, 1903-ban pedig egy népszerű előadást tartott a Magyar Nemzeti Múzeumban.

Az elmondottakat összegezve megállapíthatjuk, hogy Z i m á n y i K á r o l y működése az ásványtan hazai művelésében, különösen a nagymagyarországi ásványok ismertetésében, melyeknek néhai K r e n n e r J ó z s e f után legalaposabb ismerője volt, úgy munkája minősége, mint mennyisége tekintetében kimagasló helyet foglal el. Megbízható, szabatos megállapításai mind a jövő kutatásoknál, mind Nagymagyarország ásványainak még megírandó összefoglaló ismertetéséhez felbecsülhetetlen értékű és nélkülözhetetlen forrásadatok lesznek.

De Z i m á n y i K á r o l y nemcsak mint tudós tűnik ki, hanem mint kivételesen nemes és szilárd jellemű, emelkedett szellemű ember is.

Egész élete folytonos kötelességteljesítés volt. A hivatali és az önként vállalt kötelességet emberi lehetőség szerint maradéktalanul teljesítette. Munkabírása páratlan volt. Tudományos megismerését a legkomolyabban fogta fel; úgy érezte, hogy újabb kötelességeket rónak rá. Nem elégedett meg a tudományos dekórumok elfogadásával, hanem fokozott szorgalommal igyekezett résztvenni a kutatásban s a tudományos intézmények, illetőleg társaságok életében. Jóformán alig volt ülése a M. T. Akadémiának, vagy a Földtani Társulatnak, melyen ne jelent volna meg. Amikor szembaja miatt már valóságos istenkísértés volt az utcán egyedül járnia, még akkor is elment az ülésekre; utójára egy félévvel elhunyt előtt mutatkozott a nyilvánosság előtt, akkor, amidőn a Magyarhoni Földtani Társulat 1941. évi közgyűlésén szavazási kötelességének tett eleget.

Pályáján és hivatalán teljes odaadással és szeretettel csüggött; a munkában a fáradságot nem látta, csak belső örömet szerzett neki, mely teljesen kielégítette. A tudományos bűvárkodás nem volt nála eszköz anyagi előnyök vagy pozíció elérésére, merthisz az érvényesülést sohasem kereste. A tudományt kizárólag önmagáért művelte, életét annak előbbrevitelére szentelte. Ha egész életén át a hivatali lépcső legalsó fokán maradt volna, akkor is éppoly lelkesedéssel művelte volna szeretett tudományát. Példás jellembeli tulajdonságai mellett valószínűleg ennek a körülménynek tulajdonítható részben, hogy ellensége egyáltalában nem volt: senki útját nem keresztezte, senkinek sem volt oka benne versenytársát látni.

Maga a megtettesült szerénység volt. Irtózott attól, hogy dicséretét hallja, vagy hogy jól megérdemelt kitüntetésekkel is elfogadjon; munkáját oly kötelességnek tartotta, melyért külön dicséret nem jár. Idegenek, vagy hozzá távolabb állók előtt zárkózott természetűnek tűnhetett fel, de jóbarátaival nagy örömmel beszélgetett el. Önmagáról jóformán sohasem beszélt. Eme lelki beállítottságának természetes következménye volt, hogy az ellenkező magatartást: a tülekedést, az önreklámot és az akarnokságot a legélesebben elítélte, sőt megvetette. Tapintatos és szelíd természete természe-

tesen nem engedte, hogy ebbeli véleményének nyilvánosan kifejezést adjon, csak meghitt barátainak árulta el felháborodását.

Szaktársai s általában felebarátai iránti jóindulata közismert volt. Minden komoly törekvést elősegített, megbecsült és pártfogolt. A szívjóságot, a becsületességet, egyenességet s általában minden erényt annyira magától értetődőnek tekintett, hogy jóhiszeműségében senkiről sem volt képes rosszal feltételezni. Az emberi fogyalékosságokat, ha azok az emberek önhibáján kívül mutatkoztak, végtelen türelemmel elnézte, a nemtörődömségből vagy felületeségből származó hibákat ellenben élesen elítélte.

A hivatali kötelességek teljesítése és tudományos munkálkodása után megmaradt idejét törekvéseit megértő s a tudományos munkálkodáshoz szükséges nyugodt otthont biztosító hitvesének és gyermekeinek szentelte elsősorban. Örömmel láthatta, hogy gyermekeiben puritán életfelfogása, szorgalma és megbízhatósága tovább él.

Nagy érdeklődést mutatott az emberi elme minden szép és nemes alkotása iránt; különösen a komoly zene kötötte le; ifjabb éveiben zongorázott is és sokat járt hangversenyekre.

Zimányi Károly élete mintaszerűen harmonikus volt. Mivel úgy tisztviselői, mint tudományos és családi hivatásában teljesen felolvadt, törekvései, vágyai az ezek szabta keretekben mozogtak s a hivatásából folyó kötelességek mindennapi teljesítését, vagyis az úgynevezett „hétköznapi teendőket“ örömmel végezte: azért állandóan olyan légkörben élt, mely boldogította. A magasba szárnyalni nem tudó lelkek által szürkének, olykor túlzással taposómalomnak érzett mindennapi munka Zimányi Károlynál a saját maga által választott munkakör hűséges teljesítésének nyomán támadó öröm és lelki kielégülés által felmagasztosult. El is érte azt, amit kevesen mondhatnak magukénak: a boldogságot.

A megpróbáltatások azért őt sem kímélték meg. Két évvel idősebb Lujza nővérének 21 éves korában bekövetkezett korai elhúnyta, jóval később pedig József öccsének halála, akikhez a szeretet erős szálai fűzték, mélyen megrendítették. A legsúlyosabb, tartós megpróbáltatása azonban az volt, hogy életének utolsó szakasza másképp alakult, mint ahogy elgondolta. A kérlelhetetlen sors egy évtizeden át arra ítélte, hogy ő, aki egész életében a szellem birodalmában élt, már az 1920-as években kifejlődésnek indult és reménytelenül egyre rosszabbodó szembaja következtében márcsak felolvasás és társalgás révén szerezhetett tudomást a tudomány haladásáról, a történelem folyásáról s a köznapi eseményekről s arra, hogy nyugalomba vonulása után tervezett tudományos munkásságáról és a M. N. M. rendezési munkálataiban való részlevévről lemondjon. Fájdalmas érzéssel lelkében, de mégis bámulatos türelemmel és megnyugvással viselte a keserű megpróbáltatást; lelki ereje ekkor bontakozott ki teljes nagyságában.

Szaktudománya és a Magyar Nemzeti Múzeum iránti érdeklődése szívének utolsó dobbanásáig megmaradt. Nyugalomba vonulása utáni keserű éveiben akár egészségben, akár betegségben látogaltam meg: első kérdésével mindig a „Múzeum“ iránt érdeklődött. Utolsó heteiben kínzó fájdalomról megfeledkezett, ha múzeumi híreket hallott.

Tevékenységének és egyéniségének e szűkre szabott képe is érthetővé teszi, hogy mindenki elismerte munkásságát, mindenki tisztelte, becsülte és szerette a kiváló tudóst, jellemes és melegszívű embert, hűséges barátot és példás családfőt. Élete és jelleme útmutató lehet a fiatalabb tudós generációnak.

Megemlékezésem végére érve úgy érzem magamban, hogy ha Zimányi Károly-nak módjában volna, úgy tiltakozását fejezné ki az elhangzottakért. Nem akartam kegyeletsértést elkövetni és csak kötelességet igyekeztem teljesíteni azzal, hogy mint kortársa, a jövő nemzedék számára, mely személyesen nem ismerhette, a személyére és működésére nézve vonatkozó tényeket objektív módon lerögzítsem.

DR. ZIMÁNYI KÁROLY IRODALMI MŰKÖDÉSE.

M a g y a r á z a t.

- [1] = Matematikai és Természettudományi Értesítő. Budapest, M. Tud. Akadémia.
- [1a] = Akadémiai Értesítő. Budapest, M. Tud. Akadémia.
- [2] = Értekezések a Természettudományok köréből. Budapest, M. Tud. Akadémia.
- [2a] = Matematikai és Természettudományi Közlemények vonatkozólag a hazai viszonyokra. Budapest, M. Tud. Akadémia.
- [3] = Természettudományi Füzetek. Budapest, Magyar Nemzeti Múzeum.
- [4] = Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici. Budapest, Magyar Nemzeti Múzeum.
- [5] = Földtani Közlöny. Budapest, Magyarhoni Földtani Társulat.
- [6] = Magyar Chemiai Folyóirat. Budapest, Kir. Magy. Term.-tud. Társ. Chémia-Ásványtani Szakosztálya.
- [7] = Természettudományi Közlöny. Budapest, Kir. Magy. Term.-tud. Társulat.
- [8] = Jelentés a Magyar Nemzeti Múzeum . . . évi állapotáról. Budapest, Magyar Nemzeti Múzeum igazgatósága ill. főigazgatósága.
- [9] = Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Berlin—Budapest, majd Leipzig.
- [10] = Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Leipzig.
- [11] = Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Stuttgart.
- [12] = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Stuttgart.
- [13] = Mineralogical Abstracts. London, Mineralogical Society.

T u d o m á n y o s d o l g o z a t o k.

1888. 1) Kristálytani vizsgálatok. 1. *Három amerikai angle-sit.* 2. *Két salzburgi epidot.* 3. *Pyrit Coloradóból.*, [5], 1888, 18, 372—387, 2 ábrával és 2 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 437—450.
- 2.) A dobogó-hegyi baryt és cölestin kristály-

- tani viszonyai, [1], 1888, 6 [1887 8-ra], 84—87, 2 ábrával. Ugyanaz németül: [9], 1889, 6, 122—126, 2 ábrával.
1891. 3.) Ásványtani Közlemények. 1. *Brookit Tyrolból* 2. *Limonit pseudomorphosa a budapesti Kis-Szábhegyről.*, [5], 1891, 21, 178—181, 1 ábrával. Ugyanaz németül: loc. cit., 211—213.
- 4.) Adatok az antipyrin kristálytani és optikai ismeretéhez, [1], 1891, 9 [1890 91-re], 334—338, 3 ábrával. Ugyanaz németül: [9], 1891, 9, 138—142, 3 ábrával.
1892. 5.) Ásványtani Közlemények. 1. *Baryt Lunkányról, Hunyad megyében.* 2. *Cerussit Kis-Muncsebről, Hunyad megyében.* 3. *Baryt a budapesti Kis-Szábhegyről.*, [5], 1892, 22, 225—233, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 267—272.
- 6.) Azurit a Laurion hegységből Görögországban, [1], 1892, 10 [1891/92-re], 198—206, 1 táblával. Ugyanaz németül: [9], 1892, 10, 159—167, 1 táblával és [10], 1892, 21, 86—91, 1 táblával.
1893. 7.) A közetalkotó ásványok fő fénytörési együtthatói nátrium-fénynél (Vitéz jutalmat nyert akadémiai pályamunka), [2], 1892, 23, 2. szám [1892-re], 1—72, 3 táblával és 2 táblázattal. Ugyanaz németül: [9], 1893, 11, 189—232, 5 ábrával, 1 táblával és 2 táblázattal és [10], 1893, 22, 321—358, 5 ábrával, 1 táblával és 2 táblázattal.
1894. 8.) Ásványtani Közlemények. 1. *Quarz Tolcsváról, Zemplén megyében.* 2. *Hemimorphit Vaskőről (Moravicza), Krassó-Szörény megyében.* 3. *Calcit Tajovárol, Zólyom megyében.* 4. *Baryt a Kaukázus hegységből.*, [5], 1894, 24, 360—368, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 399—406.
1899. 9.) Adatok a dognácskai rózsaszinü aragonit kristálytani ismeretéhez, [3], 1899, 22, 452—472, 2 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 472—477 és [10], 1899, 31, 353—371, 2 táblával.
- 1899—1900. 10.) Ásványtani közlemények. 1. *Axinit Japánból.* 2. *Pyrit Montanából.*, [3], 1900, 23, 166—171, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 171—177 és (két cikkben: Ueber einen Axinit von Japan és Ueber einen Pyrit von Montana) [10], 1899, 32, 125—127, 1 táblával és 1900, 32, 243—245, 1 ábrával (utóbbi helyen [245 oldalon] „Nachtrag“ az axinit-cikkhez).
1900. 11.) Tetraédrit a Botes-hegyről, [6], 1901, 7, 2—7, 2 táblával. Ugyanaz németül: [10], 1900, 34, 78—83, 2 táblával és „Notiz über die regelmässige Verwachsung des Bleiglanzes mit dem Fahlerz vom Botes-Berge, loc. cit., 1903, 38, 495.
1902. 12.) Ásvány-előfordulások Rézbányáról és vidékéről, [6], 1902, 8, 65—68 és 81—84, 9 ábrával. Ugyanaz

- németül: „Mineralogische Mitteilungen“ cím alatt [10], 1902, **36**, 252—257, 1 táblával.
1904. 13.) Pyrit Kottelbachról Szepes vármegyében, [4], 1904, **2**, 93—110, 2 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 110—114 és [10], 1904, **39**, 125—141, 2 táblával.
- 14.) A zöld apatit Malmbergetről Svédországban, [4], 1904, **2**, 272—287, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 288—291 és [10], 1904, **39**, 505—519, 1 táblával.
- 15.) A piseki fluorapatit fénytöréséről, [4], 1904, **2**, 562—564. Ugyanaz németül: loc. cit., 564 és [10], 1905, **40**, 281—283.
1905. 16.) Adatok Gömör és Abauj-Torna vármegyék ásványtani ismeretéhez, [5], 1905, **35**, 491—495, 5 ábrával. Ugyanaz németül: loc. cit., 544—548.
- 17.) Az alsósajói cinnabarit kristálytani vizsgálata és az almadeni cinnabarit fénytörése, [1], 1905, **23**, 484—504, 1 ábrával és 3 táblával. Ugyanaz németül: [10], 1906, **41**, 439—454, 1 ábrával és 2 táblával és (kivonatban) [9], 1907, **24** [1906-ra], 8—10.
1907. 18.) Két gömörvármegyei barytról, [4], 1907, **5**, 556—560, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 560—563 és [10], 1907, **44**, 162—166, 4 ábrával és 1 táblával.
- 1908 —.) Eisenglanz vom Kakuk-Berge in Ungarn, [11], 1908, 3—5, (32. kivonata).
- 19.) Egy aluminiumphosphát Vashegyről Gömör vármegyében, [1], 1908, **26**, 72—76. Ugyanaz németül: [9], 1909, **25** [1907-re], 241—245.
1909. 20.) Baryt orientált továbbnövéssel Sajóházáról, [5], 1909, **39**, 12—15, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 104—107.
- 21.) Vashegyit, egy új bázisos aluminiumhydrophosphát Gömör vármegyéből, [1], 1909, **27**, 64—67. Ugyanaz németül: [10], 1909, **47**, 53—55.
- 22.) Phenakit Braziliából, [4], 1909, **7**, 347—353, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 353—355 és [10], 1909, **47**, 97—103, 1 táblával.
- 1910 23.) Néhány adat a dognácskai pirít kristálytani ismeretéhez, [5], 1910, **40**, 550—555, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 591—596. Továbbá „Pyrit Dognácskáról“ címmel [1a], 1910, **21**, 329—330 (előadási kivonat).
- 24.) Pyrit Sajóházáról, [1], 1910, **28**, 180—187, 2 táblával. Ugyanaz németül: [10], 1910, **48**, 230—235, 1 táblával.
- 25.) A rutil új előfordulása hazánkban, [5], 1910, **40**, 185—186. Ugyanaz németül: loc. cit., 283—284.
1911. 26.) Újabb adatok a nagybányai pyrargyrit kristálytani ismeretéhez, [4], 1911, **9**, 251—258, 5 ábrával. Ugyanaz németül: loc. cit., 259—262.

- 27.) A dognácskai „Négy evangelista“-bánya pyritjéről, [5], 1911, 41, 564—566. Ugyanaz németül: loc. cit., 616—618.
1912. 28.) Hematit az Aranyi-hegyről és Déváról, [4], 1912, 10, 263—267, 1 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 267—268 és [10], 1912, 51, 49—52, 1 táblával.
- 29.) Új alakok a pyriten és az eddig ismert összes alakjai, [5], 1912, 42, 724—736, 1 ábrával. Ugyanaz németül: loc. cit., 838—851.
- 30.) Pyrit Colorádóból, [4], 1912, 10, 640—643, 2 ábrával. Ugyanaz németül: loc. cit., 643—644 és „Über Pyritkristalle von Spanish Peaks in Colorado“ címmel [10], 1912, 51, 146—148, 1 ábrával.
1913. 31.) Ásványtani Közlemények, [4], 1913, 11, 257—266. Ugyanaz németül: loc. cit., 266—272 és egyrésze „Neuere kristallographische Beobachtungen an dem Pyrit von Dognácska“ címmel [10], 1913, 53, 10—14.
- 32.) Hematit a Kakukhegyről, [5], 1913, 43, 431—444, 4 ábrával és 6 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 511—523 és (rövid kivonatban) [11], 1908, 3—5.
1914. 33.) Arsenopyrit és bournonit Rozsnyóról [1], 1914, 32, 705—711, 2 ábrával és 1 táblával. Ugyanaz németül: [10], 1915, 54, 578—583, 1 táblával.
1915. 34.) Adatok Rozsnyó ásványainak ismeretéhez. [4], 1915, 13, 557—567, 6 ábrával és 3 táblával. Ugyanaz németül: loc. cit., 567—576.
1918. 35.) A Szepes-Gömöri Érc-hegység néhány kristályodott pyritjéről, [1], 1918, 36, 409—434, 4 ábrával és 3 táblával. Ugyanaz németül: [9], 1926, 33, 33—54, 3 ábrával és 3 táblával.
1920. 36.) Természrész és kristályodott hematit Gömör vármegyéből, [1], 1920, 37, 40—42, 2 ábrával. Ugyanaz németül: [9], 1926, 33, 55—58, 5 ábrával.
1922. 37.) Über Eisenkieskristalle von Tekerő (Com. Hunyad) und Dognácska (Com. Krassó-Szörény), [11], 1922, 321—326. Magyarul megjelent 38.) (100—101), ill. 39.)-ben.
- 38.) Ásványtani Közlemények a Szepes-Gömöri Érc-hegységből és a Délkeleti Felföldről, [4], 1922, 19, 78—102, 21 ábrával és 2 táblával.
1925. 39.) Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye pyritjein, [1], 1925, 41, 152—157 (kivonatosszöveg) és németül loc. cit., 158 (az előbbi összefoglalása); [2a], 1926, 35, 5. sz., 1—55, 21 ábrával és 10 táblával, ugyanaz németül [10], 1925, 62, 506—528, 5 ábrával és 5 táblával.

1926. 40.) Über ein Vorherrschendes der Form $\epsilon\{10.3.0\}$ am Eisenkies, [11], 1926, Abt. A, 15—17, 1 ábrával.
 1932. 41.) Mineralogische Mitteilungen, [11], 1932, Abt. A, 78—82, 1 ábrával.

Közreműködésben Tokody Lászlóval:

1931. 42.) Pyritformen und -fundorte. [10], 1931, 80, 255—348. Bevezetése magyarul is: „A pyrit morfológiája” címmel, [1], 1932, 48 [1931-re], 782—798.
 1934. 43.) A pyrit $a\{100\}$, $o\{111\}$, $e\{210\}$, $s\{321\}$ formákból álló kristályainak lelőhelyei (Fundorte der aus den Formen $a\{100\}$, $o\{111\}$, $e\{210\}$, $s\{321\}$ bestehenden Kombinationen der Pyritkristalle), [4], 1934, 28, 113—146.

Ismeretterjesztő közlemények.

1892. 1.) Kristályszámítás gömb-projectió segítségével. Pótfüzetek [7] 1892, 24-hez, 224—234, 6 ábrával.
 1898. 2.) Az ásványok színéről, [7], 1898, 30, 28—32.
 1900. 3.) A kristályok szimmetriája és az étető módszer, Pótfüzetek [7] 1900, 32-höz, 11—20, 24 ábrával.

Fordítás.

Táblázatok az ásványok meghatározására egyszerű kémiai kísérletek segítségével száraz és nedves úton (Franz v. Kobell „Tafeln zur Bestimmung der Mineralien” című munkája 13. kiadása utáni fordítás), 1896, Budapest, VI+132 oldal.

Jelentések.

- Dr. Zimányi Károly segédőr jelentése 1899. évi [Rézbányán és az erdélyi aranyterületen tett] gyűjtő útjáról, [8 (1899. évről)], 1900, 121—123.
 Dr. Zimányi Károly őr jelentése német-, dán-, svéd- és norvégországi tanulmányútjáról, [8 (1902. évről)], 1903, 131—149.
 Dr. Zimányi Károly őr jelentése a Székely-földön és Dél-Magyarország némely bányavidékén tett gyűjtőútjáról, [8 (1904. évről)], 1905, 155—159.
 Dr. Zimányi Károly őr jelentése olaszországi tanulmányútjáról, [8 (1905. évről)], 1906, 169—180.
 Dr. Zimányi Károly őr jelentése [Gömör és Kis-Hont, Borsod és Abauj-Torna vármegyékben tett] tanulmány- és gyűjtőútjáról [8 (1906. évről)], 1907, 193—196.
 Az 1898. és 1925. évi tanulmányútajairól szóló jelentések nem jelentek meg nyomtatásban.

Ásvány-Őslénytár [Z. K. eredeti jelentésének rövidítése], [8 (1913—1923. évekről)], 1926, 64—65.

Ásvány- és Őslénytár [Z. K. eredeti jelentésének rövidítése], [8 (1924—1928. évekről)], 1929, 122—131.

Azonkívül számos kéziratban maradt évi jelentés múzeumi igazgatóságának idejéből (az 1919—1931. évekről).

V e g y e s e k.

„4. Ásványtár (III-dik rész)“, „A Magyar Nemzeti Múzeum múltja és jelene“ című műben, Budapest, 1902, 322—325, 3 képpel. (A M. N. M. ásvány-őslénytára egy részének ismertetése.)

A v a s é r c e k. Dr. Zimányi Károly magy. nemzeti múzeumi ör előadása 1903. okt. 24-ikén, [8 (1903. évről)], 1904, 245—246. (Előadási kivonat.)

F r a n z e n a u Á g o s t o n l. t a g e m l é k e z e t e, A M. Tud. Akad. elhunyt tagjai fölött tartott emlékezésedek, 1930, 20, 19. szám, 1—17, 1 képpel.

R e f e r á t u m o k : s z a k t u d o m á n y o s c i k k e k r ől [5] 1887, 1889, 1892—1894, 1896, 1898, 1904, 1908—1910 és 1917. évi köteteinek „Irodalom“, ill. „Ismertetések“ című rovataiban; k ö n y v i s m e r t e t é s l o c . c i t . , 1895. és 1900. évi köteteiben; ú j á s v á n y o k i s m e r t e t é s e l o c . c i t . , 1899, 1911 és 1914. évi köteteiben; m a g y a r s z a k i r o d a l o m r ől v a l ó r e f e r á t u m o k [10] 1907—1915., [12] 1926—1929.* és [13] 1922—1929. évi köteteiben, illetve füzeteiben.

S a j t ó a l á r e n d e z t e é s j e g y z e t e k k e l e l l á t t a a k ö v e l k e z ő p o s t h u m u s d o l g o z a t o k a t :

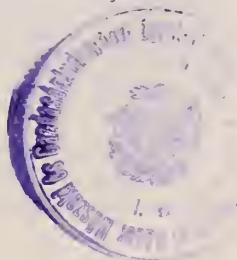
† J. Krenner: *Mineralogische Mitteilungen aus Ungarn*, 1—27, 8 folytatásban, [11], 1927, 362—365; 1928, 138—142, 265—271; 1929 27—38, 39—46; 1930, 112—117, 159—166, 251—255; összesen 63 ábrával.

Krenner J.-nek 6, részben az előbbi sorozatból valókkal azonos dolgozata, [1], 1925, 42, 1—2, 1 ábrával, [3, német kiv.], 4, [5, német kiv.]; 1928, 45, 1—7, 6 ábrával, [8—9. német kiv.], 10—11, [12, német kiv.], 13, [14, német kiv.], 15—18, 2 ábrával, [19, német kiv.].

Loczka József (és részben Krenner József): *Ásványelemzések*, [1], 1925, 42, 6—19, [20—21, német kiv.].

S z e r k e s z t e t t e d r. S t a u b M ó r i c - c a l e g y ü t t 1892-től 1898-ig a Földtani Közlönyt.

* Szórványosan, nem rendszeresen már régebben is referált e folyóiratba.



II. ÉRTEKEZÉSEK.

A NÉMET BIRODALMI FÖLDRENGÉSKUTATÓ INTÉZETBEN VÉGZETT ÉPÍTÉSMŰSZAKI VIZSGÁLATOK A RENGÉSKÁROK ELLENI VÉDEKEZÉS ÉRDEKÉBEN.*

Irta: *Dr. Sieberg August.*

(I—VIII. Táblával.)

Az erős földrengések a nemzeti vagyonban nemcsak közvetlen hatásukkal okoznak károsodást, hanem utóhatásaik révén is, amelyek hónapokra, sőt évekre is zavarokat okozhatnak a gazdasági élet menetében. A legnagyobb kár az épületek rombadőléséből s ennek sajnálatos követ-

* *Sieberg August*, a *Reichsanstalt für Erdbenenforschung* igazgatója, a jéna-i egyetemen a földrengéstan tanára a Magyarhoni Földtani Társulat 1942. január 7-iki szakülésén elhangzott előadásában a földrengéskárok ellen való védekezés területén folytatott saját kutatásainak végső eredményeit foglalta össze olyan alakban, hogy jelen dolgozatát mind e kérdéscsoport minden részletét alaposan ismerő földrengéskutató, mind a rokonszakmák képviselői haszonnal forgathatják. *Sieberg*, aki építésmérnökből lett még fiatalon földrengéskutatóvá és Dél európa meg a Közelkelet nagy földrengései nyomán végzett helyszíni tanulmányai révén a földrengések okozta épületsérülések legnagyobb élő ismerője, abból az elgondolásból indul ki, hogy a rengéskárok ellen való sikeres védekezés előfeltétele: minden ízében tisztázni, hogyan sérül meg és megy tönkre fokozatosan az épület a földrengéskeltette földmozgás következtében. Miután a harmonikus rezgés helyett a lökésben találta meg azt az elemet, amelyből a rengés keltette földmozgás felépül, „lökőasztalán” ugyanazokat a jellegzetes sérülésalakokat állítja elő a kicsinyített méretnek megfelelőleg csökkentett kötőképességű habarccsal készített kísérleti házain, mint amilyeneket a nagy rengéses vidékeken a valóságos épületeken tapasztalt. A szakember iskolázott szeme a legnagyobb elismeréssel állapítja meg a megegyezést a közölt képeken látható épületsérülések és a valóságos földrengés alkalmával található között. Hogy csak két közeli példát említek, a cikk egyik képe a bukaresti Carlton-szálló pusztulásának, a másik gyárművel jellegzetes megsérülésének emlékét idézi fel.

E révén módja van tehát a szerzőnek az elméleti megfontolásokból adódó védekezésmódok hatásosságát viszonylag egyszerű eszközökkel kísérletileg megállapítani. Akiket *Sieberg* világszerte nagyrabecsült kutatásainak elméleti vonatkozásai és részletkérdései érdekelnek, a szerző — *Untersuchungen über Erdbeben und Bruchschollenbau im östlichen Mittelmeergebiet*, Jena, S. 161—273. I. — *Die Erdbeben. Handbuch der Geophysik* Bd. 4. Berlin, S. 526—1005. — *Beiträge zur erdbebenkundlicher Bautechnik und Bodenmechanik*, Berlin, Veröffentlichungen d. Reichsanstalt f. Erdbenenforschung in Jena H. 29. S. 3—78. c munkáiban találhatják meg, amelyek megértéséhez azonban magasabb matematikai előképzettség elengedhetetlen.

Legyen szabad végül azt a reményemet kifejeznem, hogy *Sieberg* legújabb kutatási eredményeinek ezt az első áttekintő, mesteri összefoglalását szívesen fogadják a magyar geológusok és földrengéskutatók.

Simon Béla.

kezményeiből származik; ez utóbbiak közé tartozik az emberéletben szenvedett veszteség is, amikor az áldozat az összeomló épület alatt leli halálát.

Ilyen körülmények között érthető, hogy korán felismerték a földrengéskárok elleni építőműszaki védekezés előnyeit.

A Japán földrengésálló építkezésről az első újkori leírás *Le s c a s s e* francia mérnöktől származik. *F a v a r o* 1883-ban Itáliában szerzett tapasztalatairól számol be. Ebben az időben a földrengéskárok elleni védekezésre irányuló tapogatózó kísérletek az egyes földrengések alkalmával szerzett tapasztalatok lehető szakszerű kiaknázására szorítkoztak. Csakhamar felülkerekedett azonban annak belátása, hogy tervszerű és céltudatos elméleti kutatások megfelelő kísérleti vizsgálatoktól támogatva sokkal több sikert ígérnek. Ennek megfelelően alakult a kutatás iránya mindenképp előtt Japánban, majd az Északamerikai Egyesült Államokban. Németországban 1927 óta a földrengések okozta károsodás kérdésével elméletileg, mérnöki szempontból *B r i s k e* foglalkozik, míg Görögországban *R u s s o p o u l o s* és iskolája az 1928. évi korinthisi földrengés óta sztatikus számításaival új, sikert ígérő utat tapos.

1. *Az eddig alkalmazott kutatóeljárások bírálata.* Úgy látszik, hogy a kísérleti kutatások eredményei a természetes tárgyon — a megsérült épületen — végzett megfigyeléseknek nem mindenben felelnek meg. Az elentmondások okául helyszíni tanulmányok alapján az alábbi tények tekintetbe nem vételét ismertem fel:

a. A földrengés által előidézett mozgás lökés. Ezért nem szabad a földmozgást harmonikus rezgésként tárgyalni. A földmozgástól meglökött épület hasonló módon van igénybe véve, mint a vasúti kocsiban ülő ember. A mesterségesen előidézett lökés mozgásgörbéi teljesen megfelelnek annak, amit a földrengésfeljegyzésből integrációval levezethetünk, de tökéletesen elütök a szinuszmozgástól.

b. A bekövetkezett alakváltozások lényegesen megváltoztatják az igénybevétel, illetve ellenállás módját. Mihelyt az igénybevétel oly nagy, hogy tullepi a szilárdság határát, az alakváltozás maradandó lesz. Lökés esetén aránylag kis rezgéstágasságnál jelentkező első gyorsulási szélső érték darabokra szaggatja az addig rugalmas anyagot, úgy hogy a továbbiakban már egy kevésbé ellenálló és többé már rugalmasnak nem tekinthető anyag van kitéve a földrengés hatásának. Ennek következtében kétségtelen, milyen téves következtetéseket eredményez az eddigi eljárás, amely ebben az állapotban is a rugalmasságelméletet alkalmazza. Az épületnek ebben az állapotában olyan kicsiny erősségű földlökések is rombadönthetik az épületet, mint egyetlen, nagy energiájú lökés.

c. Nem elegendő csupán az egyes szerkezeti részek ellenállóképességét vizsgálni, mert azok egymást az egész épület eredő-ellenállásában bonyolult módon befolyásolják. Sőt legtöbbször azoknak az összetett mechanikai jelenségeknek a magyarázatára van szükség, amelyek az egész épületet — a részek összetartásának meggyöngítésével — a rombadőlésre éretté teszik.

d. Az épülettromok a lökés hatások eredményét tüntetik fel és semmi-

képen sem a lökéshatások kialakulásának egyes szakaszait; a jelenség lefolyási sebessége, ha az ijedtség első pillanataitól eltekintünk, felülmúlja a szem felbontóképességét. Anélkül azonban, hogy az épületpusztulás lefolyását ismernők, a rengéskárok elleni építőműszaki védekezésre való törekvés nem sikerülhet.

2. A Német Birodalmi Földrengéskutató Intézet kísérleti berendezése.

A Birodalmi Földrengéskutató Intézet 1942. óta felismerve az előbb elmondottak jelentőségét, elsőként igyekezett az említett ellentmondásokat kiküszöbölni. Hogy ez idővel célhoz vezet, arra nézve biztatóak az eddig elért, alapvető jelentőségű eredmények és a belőlük levont tanulságok, amelyek megfigyelésem szerint a kárt szenvedett helységeekben teljes begyógyulást nyertek.

Az egyébként használatos „rázóasztallal” szemben, amely szinuszrezgéseket kelt, a Birodalmi Földrengéskutató Intézet „lökőasztala”^{*} a földrengés által keltett földmozgásnak megfelelő lökéseket állít elő (1. tábla). Ez utóbbi úgy jó létre, hogy egy rugóval összekapcsolt tömeg, rezgéseket végezni tudó asztallapba ütközik. Az asztallap viszont a mintaházat tartja. A saját rezgésidő, lökésenergia, a lökés „keménysége”, valamint a csillapítás a viszonyoknak megfelelőleg megválasztott. A létrejött földmozgás feljegyeztetése optikai regisztráló szerkezettel történik, a célnak megfelelő regisztráló sebességgel.

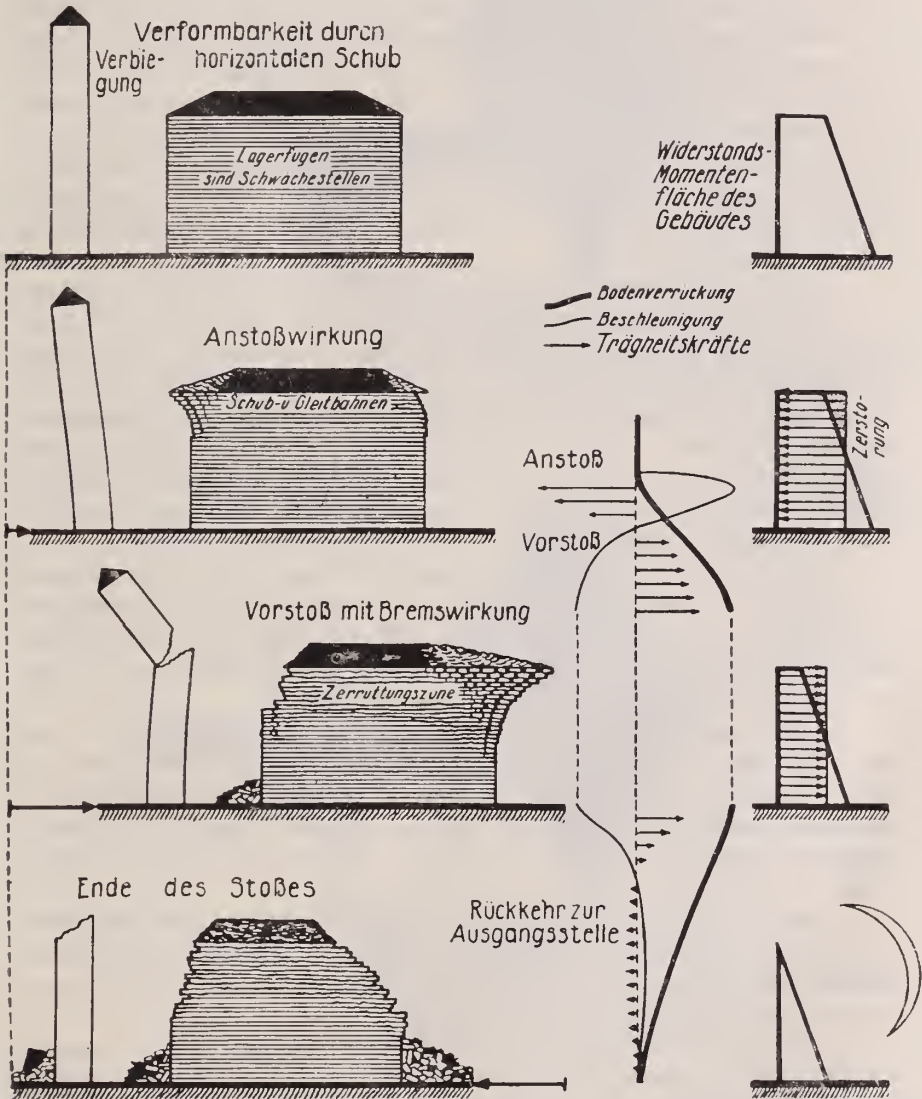
A mintaház által elszenvedett alakváltozások és fokozatos pusztulás folyamatát mozgóképfelvevő berendezéssel fényképeztük. Ám a mozgóképek, amennyire hatásosak bemutatásuk alkalmával, gyorsan eltűnően a szemlélő előtt, sok lényeges részletet elrejtene. Ezért van szükség a filmszalag összes képeinek egyenkénti megvizsgálására is.

A mintaházak egyelőre apró téglákból egyszerűsített háztervek szerint, de a tényleges kivitelnek megfelelően készültek. Szükség szerint kétféle mintaház került kivitelezésre (2. tábla). Az első sorozat habarcs nélkül épült úgy, hogy csupán az építőkövek surlódása szolgáltatta az összetartó erőt. Az így készült építmény (2. tábla) a lökés által előidézett változásokban megnyilvánuló törvényszerűséget különösen szembevetően szolgáltatja, csak hogy túlhajtott mértékben. A valóságnak sokkal jobban megfelelő képet ad a második sorozatba tartozó, kötőanyaggal készített épület, csak az előidézett változások törvényszerűsége nem olyan könnyen észre vehető rajta. Magától értetődően a habarcs kötőképesége a mintaház nagyságához mértén csökkentett. A 2., 3. és 4. táblák, amelyeken a lökések iránya is fel van tüntetve, meggyőzően felismerhetővé teszik, hogy mindkét kivitel alakváltozásai ugyanazon jellegűek, a különbség csak az, hogy ott, ahol építőműszakilag rosszabb a kivitel (hiányzik a habarcs), nagyobb mérvű a pusztulás.

3. Az elszenvedett alakváltozások és épületkárok. (1. kép). A téglá-

^{*} Lényegében véve a Jakobson L. S. által tervezett rázóasztalt használtuk fel; azonban Jakobson szándékosan lemond az állítólag zavaró lökés szakaszról, csak az erre következő szinusszerű önrezgésrészt használja ki.

épületeknek választása több okból különösen helyesnek bizonyult. Eddig semmiféle tapasztalat nem szól az ellen az általános gyakorlat ellen, hogy a földrengés függőleges összetevője a károkozás szempontjából elhanyagolható. Ezért a kutatás pusztán az épületeknek a vízszintes földrengés-összetevő által történő igénybevételére irányul. Ennek az összetevőnek a befolyása pedig a legszembetűnőbbben a téglapépületeken jelentkezik. Mert ennek falfelülete a földrengéssel (a vízszintes földrengésösszetevővel) párhuzamosan a habarccsal kitöltött fekvőhézagok által vízszintes, az anya-



1. kép. Vízszintes lökés a fekvőhézagok mentén részekre szaggatja, majd teljesen szétrombolja a téglafalat. (Félreértések elkerülése végett az eredeti rajzokat közöljük a német feliratokkal.)

gon teljesen áthatoló gyengeségi övekre oszlik. Ezen felül a Birodalmi Földrendéskutató Intézetben nyert újabb tapasztalatok megmutatták, hogyan lehet — bizonyos határok között — a tégl épületek viselkedésére nyert egyes tapasztalatokat más szerkezetű és anyagú épületekre is alkalmazni.

Téglaépületek esetén alapvető különbség mutatkozik „normálisan“ méretezett épületek — amelyeknél a magasság a legnagyobb vízszintes méretet nem múlja felül lényegesen — és karcsú épületek között, mint felhőkarcolók, tornyok, gyárkémények és hasonlók.

A normális épületek részecskéi (a nyíróerőktől) magasságuk szerint különböző mérvű vízszintes eltolást szenvednek. A földmozgás kezdetén a felső épületrész a lökésiránnyal szemben elmarad, mialatt a reakció erők részben a falazat szétrombolása révén felemészlődnek. Az ehhez szükséges első gyorsulásszélsőérték már akkor jelentkezik, amikor a földmozgás tágassága még meglehetősen kicsi. A rezgéstágasság tovább nölvén (a fékezés következtében) a földmozgás fordulópontjában a gyorsulásnak második szélső értéke alakul ki. Emellett megtörténik a falazat elmállott részeinek eltávolítása.

A földmozgás tágassága szabja meg a károsodás mérvét; a leggyöngébb rész, a téglák vakolatágyazása teremti meg a lehetőséget a falazat szétrombolására. A függőleges vakolathézagok elnyíródnak, a vízszintes hézagok pedig a helyükből kimozdított téglák csúszófelületeiül szolgálnak; az utóbbiak az erőirányoknak és a mozgási lehetőségeknek megfelelően változtatnak helyet. Az, hogy a két reakcióirány közül melyik érvényesül, részben a földrendés keltette földmozgás „lökéskeményiségétől“, tehát az előidéző földtani jelenségtől függ. A támasztékuktól megfosztott épületrészek lezuhannak különösen akkor, ha billegő mozgást végeznek.

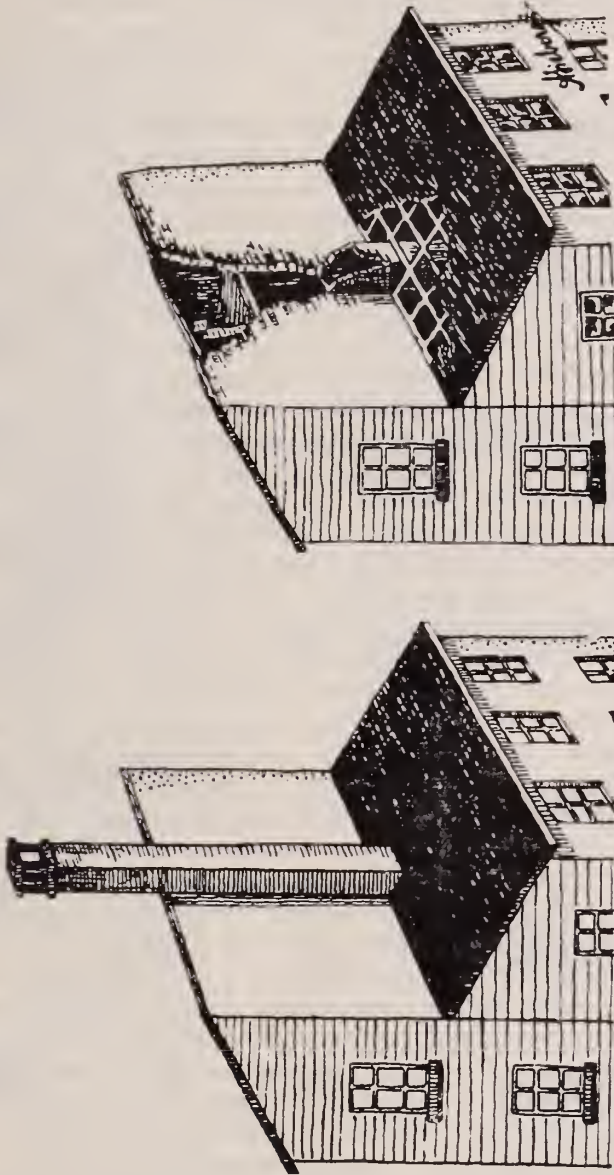
Az épületsérülések a felső részekben kezdődnek és tetőznek és pedig attól függetlenül, hogy itt a falvastagságok kisebbek szoktak lenni. Magasba nyúló épületek vannak tehát a legjobban veszélyeztetve, bár meg kell említenem, vannak e szabály alól is kivételek. Minél erősebb volt a lökés, annál alsóbb fekvésű épületrészek is megsérülnek.

Evvel ellentétben a karcsú épületek hajlításra vannak igénybe véve éppen úgy, mint az alul befogott gerendák. A téglának a vakolathoz való csekély tapadása következtében ott, ahol az igénybevétel húzás, a vakolathézagok mentén szétnyílik a fal. Sőt, ha elegendő nagy a súlypontát-helyeződés tágassága, a felső rész letörik többnyire a teljes magasság 2/3-ban (1. tábl.).

Véletlen károk, amelyeket leomló épületrészeknek a sértetlen részre való zuhanása hoz létre, a valóságosnál sokkal erőteljesebb földmozgás látszatát keltik (2. kép). Ezért ezeknek különös, az eddig szokásosnál nagyobb figyelem szentelendő.

4. *Rengéskárokat módosító tényezők.* Erős földrendések esetén tapasztalhatjuk, hogy egyetlen helységen belül is a károk egyenlőtlenül oszlanak meg, mintha valami kiválasztás érvényesülne. Gyakran igen nagy a pusztulás teljesen sértetlen épületek mellett úgy, hogy nem egyszer valósággal megmagyarázhatatlannak látszik a rengéskárok eloszlásának vizsgálatából

kibontakozó kép. Magától értetődően az épület szerkezete, anyaga, rengés-kori állapota, az általa földtani, illetve szerkezeti viszonyai (3. kép) igen fontos és azt lehetne mondani szigorúan megszabott szerepet játszanak a károsodás kialakulásában, ám evvel még nincs kimerítve a földrengéshatá-



2. kép. Ha szabadon, magasan a tűzfal fölé nyúlik a kémény, 6^o erősségű rengés olyan mérvű károsodást idézhet elő, mint egyébként 8^o erősségű tenné.

sok erősségét módosító tényezők sokfélesége. Csak most kezd kitérni, hogy még további rengéshatáserősség módosító tényezők befolyásával is számolnunk kell; ezek közül egyesek félszázaddal ezelőtt már szerepeltek ugyan az irodalomban, de azóta feledésbe mentek vagy nem részesültek

kellő méltánylásban. Itt e vonatkozásban röviden csak az alábbiakra kívánok rámutatni.

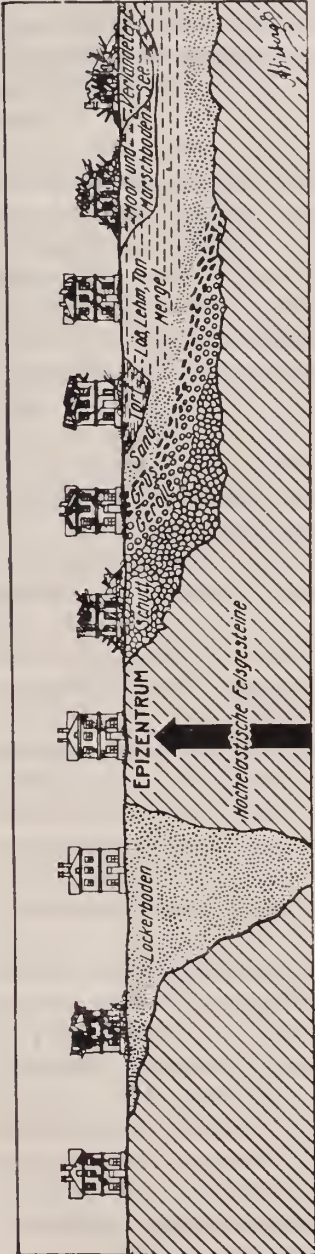
Egyedülálló épületek egészen másképen viselkednek, mint házcsoportok; sőt ez utóbbiak megtartásában is van különbség. Például más a rengéslökés befolyása épülettömbre, mint házsorra. Mindenek előtt a lökés iránya okoz különbséget aszerint, amint a sarkok vagy az oldalak ellenállóképessége van erősebben igénybe véve. Hiszen minden épület, mint egész és részeiben is különböző ellenállást tanúsít különböző irányú lökések által létesített igénybevételre. Az oromfalakra merőleges lökés (II. tábl.) egészen másképen hat, mint a homlokfalakra ellen irányuló (3. tábl.) vagy az átlós irányba eső (4. tábl.). Ezen az alaprajzból és elhelyezésből folyó esetlegességeken kívül a tartógerendák iránya az összes emeleteken, valamint zárt házcsoportokon belül lényeges szerephez jut. A lökés irányába eső házsorban az utolsó kevésbé, az első ház szenved a legtöbb kárt, míg a közbeesők kevésbé rongálódnak meg (5. és 6. tábla). Hacsak a közben levő emeletes házakról lehulló tégladarabok a közelükben levő kisebb házakat tönkre nem teszik, ez azonban már véletlen károsodás. Különösképen magas házak az elszenvedett hajlítás és a hosszú emelőkarhatás következtében erős vízszintes nyíróhatást fejtenek ki alacsonyabb szomszédos épületekre. Abban a mérvben, ahogyan a ház magassága a legnagyobb hossz méretet felülmúlja, az egész épület igénybevétele hajlításba megy át (7. tábl.). Ez a tény a legfeltűnőbbben az igen karcsú épületeken tapasztalható. Következésképpen a felhőkarcolók károsodása a hajlítás törvényei szerint ítélendő meg legalább is annyiban, amennyiben azok a háztömbjük szomszédos házait magasságban felülmúlják. Különösképpen a sérülés veszélyének kitéve a felhőkarcoló, ha utcasor utolsó háza vagy háztömb saroképülete. Ha az épületek teteje, vagy emeleti része túlnehéz, akkor az tehetetlen tömegként szerepel; más szóval az utóbbi nem vesz részt a mozgásban, következésképpen az őt tartó, a földmozgástól magával ragadott alsó rész lenyíródik és összedől. Ez magától értetődőleg az egész épület elpusztulásához vezet, amint a 8. tábla erős kastélyépületén látjuk.

Magától értetődik, hogy azok az összehasonlító statisztikák, amelyek egyes sajátos épületszerkezetek földrengésállóságára vonatkoznak, csak akkor gyakorlati értékűek, ha összeállításuk alkalmával a rengéshatások erősségét módosító tényezők kellőleg figyelembe vettek.

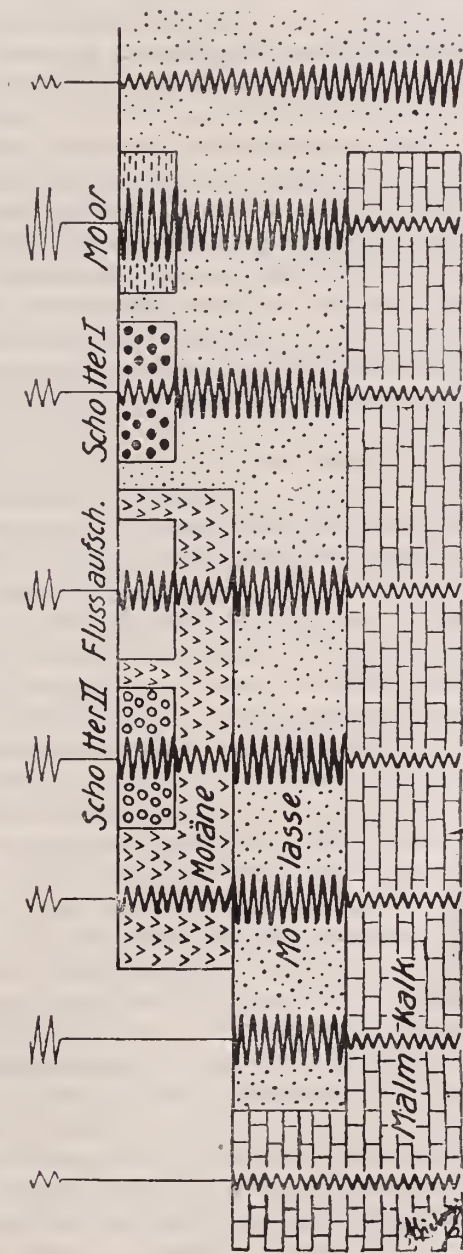
5. Az *altalaj szerepe*. Az általaj szerepe, amint előbb már említettem röviden, igen jelentős abban a tekintetben, hogy az épület a földrengéslökéstől való igénybevételel szemben milyen ellenállást fejt ki. Tapasztalat szerint bizonyos általajfajták előfordulása esetén erős földrengések pusztításának elhárítására minden építésműszaki igyekezet hiába való. Általában véve azt mondhatjuk, hogy a rugalmasság mérvének megfelelőleg annál kevésbé veszélyes az általaj rengések esetén, minél nagyobb benne a rugalmas hullám terjedési sebessége. Ennek következtében elméleti megfontolásokból kifolyólag és a gyakorlati tapasztalatoknak megfelelően a felszíni nem mállott, nem repedezett, szilárd szikla a legjobb építkezési általaj. Ha azonban már (elegendő vastag) mállási takaróval fedett a szil-

lád szikla, akkor 3 Mercalli-fokig emelkedhetik a rengéshatásereőség növekedése.

Ugyanis, amint a rengéssugár a szilárd sziklából az azt fedő, laza szerkezetű üledékbe, mállási takaróba, vagy kiszáradt vízfénékbe (4. kép) megy át, megnövekszik a rezgéstágasság. Hogy ennek mi az oka, azt e



3. kép. Az altalaj rengéserősségmódosító befolyása.



4. kép. Helyről-helyre más és más rezgéstágasság, ha az altalaj felépítése is változó.

helyen figyelmen kívül hagyjuk. Meg van továbbá a lehetőség az ülepedésre és lejtőn a csuszamlásra is. Ebből folyólag az ilyen altalajfajták különböző mértékben veszélyesek; különösen nagy a rengéshatáserősség megnövekedése, ha a laza altalaj vízzel átitatott. Evvel magyarázható az a feltűnő jelenség, hogy egyes talajfajták száraz évszakban veszélytelenek, vízben pedig rajtuk feltűnő nagy a pusztulás. Az elmondottakat abban foglalhatjuk össze, hogy igen nagy veszélynek kitéttek rengés esetén azok az épületek, amelyek síkságon, vagy mállási takaróval fedett magas földeken, völgyben, valamint törmelékkúpokon vagy lejtőre települt törmeléken helyezkednek el.

Nem kevésbbé veszélyes egyes vetődések szomszédsága. Arra nézve, hogy mely vetők veszélyesek, eddig még semmiféle törvényszerűséget sem lehetett felismerni. Néha pl. egészen jelentéktelen vetődések közelében sokkal nagyobb a rengéshatások erősségének megnövekedése, mint hasonló korú hatalmas törések szomszédságát an.

A rengéskárok és az altalajviszonyok összefüggésének törvénye igen szigorúan érvényesülő. Így például egy külföldi földi-olajtermő vidékre az altalajfelépítés ismeretében előre meg tudtam mondani a rengéshatások erősségeloszlását. A vidék meglátogatása „jóslatomat” mindenben megerősítette.

Új építmények, új utak helyének kiválasztása alkalmával gyakran nehéz a veszélyes altalajfajtákat valamint vetődéseket kikerülni, bár ez kívánatos és a gazdaságosság szempontjából tanácsos volna.

Egész helységek, valamint városok áttelepítése csak ritkán és csak a rengéstől való teljes elpusztításuk esetén jő szóba. Azonban csak akkor lehet az ilyen nagy beavatkozás kockázatát vállalni, ha a közelben megfelelő veszélytelen altalajfajta található, mert másképpen esetleg bizonyos gazdasági, egészségügyi, vagy más előnyök biztosítása az új helyen lehetetlen volna. Nem egyszer a gazdaságosság kérdésén fordul meg, hogy valamely ipari-, köz- vagy közlekedési üzem áthelyezése vagy az esetleges rengéskár vállalása előnyösebb-e, amennyiben ritka (pl. egy emberöltő gyakoriságú) az erős rengés. Egy alkalommal a viszonyok helyi tanulmányozása alapján szót emeltem annak érdekében, hogy az elpusztított városrészt a közelben levő másik helyen építsék fel; más alkalommal viszont helyesebbnek láttam, hogy egy földrengés alkalmával tönkre ment ipari üzem ugyanott épüljön fel újra.

A használatos földtani térképek a szükséges altalaj-adatokat csak a kristályos, az eruptív kőzetekre, valamint laza, feltöltött talajfajtákra, áradmányos területekre, tehát a két végre adják meg. A szilárd üledékekre már nem megfelelőek, mivel kizárólag rétegtani szempontok szerint készültek. Épen ezért a rengéskár magyarázata vagy megelőzés céljából való felhasználásuk esetén átdolgozandók; magától értetődően az ilyen átdolgozások céljukat csak akkor érik el, ha nem csak térképekre és irodalmi adatokra támaszkodnak. Mert a gyakorlat számára elengedhetetlen, hogy minden egyes épületre nézve a helyszínen történjék altalajviszonyainak tisztázása.

6. *A rengésálló építkezési eljárás.* A rengésálló építkezési eljárás,

vagyis az ennek megfelelő épületszerkezet, építési anyag és az épületek mindenkor állapota természetesen minden esetben elengedhetetlen előfeltétele annak, hogy erős földrengést emberi élet és anyagi javak elviselhető károsodása mellett élje át valamely település.

E helyen azonban meg kell cáfolnunk egy általánosan elterjedt téves véleményt, amely mind emberbaráti, mind gazdasági szempontból nagy károkat okozott. Nagy tévedés ugyanis azt hinni, hogy van minden körülmények között rengésálló építkezési mód. Mert hiszen, ha még a véletlen esetektől el is tekintünk, kétségtelen, hogy a rengésálló épületszerkezetek csak bizonyos körülmények között felelnek meg nevüknek. Gondoljunk csak az előbbieken tárgyalt, földrengéserősséget módosító tényezőkre és mindjárt világos lesz, hogy mennyi az értékük az állításunk ellenkezőjét látszólagosan bizonyító összehasonlító statisztikáknak. Hogy egyebet ne is említsek, tegyük fel azt a szélső esetet, hogy az épület elegendő szerkezeti szilárdsága következtében nem gyöngült meg, mégis használhatatlanná válik, ha a rengéslökés után ferdén áll, ami pedig könnyen bekövetkezhetik. Vagy a benne lakók életét és testi épségét veszélyezteti az a körülmény, hogy a berendezési tárgyak benne feldőlnek. Gépalapozások viszonylag kicsi megzökkenése vagy elferdülése a tengelyek és csapágyak megszorulását vonhatja maga után, ami üzemzavart és hosszadalmas javítási munkát eredményezhet, különösen abban az esetben, ha a pótalkatrészek és munkaerők messziről hozandók.

Ezért a gazdaságosság szempontjából hibás lenne válogatás nélkül minden üzemet rákényszeríteni a rengésálló építkezési módra; ésszerűleg ennek a létfontosságú köz- és üzemi épületek készítésénél kell feltétlenül alkalmazást találnia.

Hangsúlyozom, nem szabad elcsüggednünk az elmondott, talán lesújtónak érzett igazságok hallatára, mert ha nem is minden körülmények között, de a legtöbb esetben viszonylag kis anyagi áldozatok árán lehetséges a rengéskárok elleni védekezés, vagy legalábbis a károknak elviselhető mértékre való leszorítása.

Mert ha le is kell mondanunk épületeink feltétlen rengésállóságáról, a lakóházak és üzemi épületek megfelelő előrelátással elkészíthetők úgy, hogy a bennük tartózkodók élete és vagyona az emberi lehetőségek korlátai között földrengés esetén is védve legyen. És evvel már sokat tettünk, különösen, ha tekintetbe vesszük azt is, hogy a célt az illető országban használatos eszközökkel és a szokásos építési költségek nem jelentős megnövelésével értük el. Még további nagy előny, hogy így meg van az anyagi lehetőség arra, hogy a jövő érdekében általánosan felhasználják a védekezés minden szükségesnek látszó eljárását, míg a „rengésálló“ építkezési eljárás költségei túlhaladnák az anyagi lehetőségeket és így általánosan megvalósítatlanok maradnának.

Amint görögországi tapasztalataim bizonyítják, a kérdés egyik bizalomgerjesztő megoldása abban áll, hogy a különben kellő védelmet nem nyújtó közönséges tégláépítkezést egyszerű és olcsó eszközökkel rengésállóvá lehet tenni. Ennek egyik előfeltétele a szakszerű kivitelezés elsőrendű anyagból,

hogy a megfelelő oldal és sarokmerevség biztosítva legyen. Tapasztalat szerint azonban ez magánvállalkozás útján nem érhető el. Ezért az államnak kell átvennie az építésvezetést és a szigorú felügyeletet, hogy az eredmény el ne maradjon. Bár ez az építkezési mód eredetileg csak kisebb épületekre tervezett, tapasztalt építész számára alig lehet nehéz feladat továbbfejleszteni azt, amit eddig elért s ezt az építkezési módot nagyobb épületekre is a célnak megfelelően alkalmassá tenni.

A főfeladat itt az, hogy a fekvőhézagokban a téglák habarcságyazásának összetörését és evvel a téglák elmozdulását meg tudjuk akadályozni. Ezt megfelelő oldal- és sarokmerevség biztosítja, amit viszont sajátos kivitelezés eredményez.

Ezen kívül a jövőben a korszerűen módosított, rugalmasan engedő építkezési módnak alkalmazást kell találnia mindenütt, ahol megfelelő mennyiségű épületfa rendelkezésre áll. Tapasztalatom szerint sok földrengéstől látogatott vidéken egyszerű kivitelezésű faházak is egészen beváltak mint falusi vagy családi házak. Hogy csak egyetlen példát említsek, rámutatok a legutóbbi romániai földrengés alkalmával tett megfigyeléseimre. Ott a nagy károsodást szenvedett helységekből is az igazi nagy pusztulást majdnem kizárólag kő- és téglaházak szenvedték, míg ugyanitt csak egyes kivételes kedvezőtlenül elhelyezett, dorongkeretes és rőzsefonatos, agyagvakolattal készített parasztkunyhók sérültek meg és ezek is viszonylag csekély mértékben. Ez az olcsó építkezési mód az embernek biztonságot nyújt, a berendezést azonban már kevesebb eredménnyel védi. A rengés ugyanis a vázat nem képes elpusztítani, de tönkre teszi a vakolatot és a keretek kitöltő anyagát, ami kihull. További veszélyforrások a tető és a kémények. Nem lehet vitás, hogy megfelelő javítások útján ez az építkezési mód a fejlettebb lakáskultúra igényeit is kielégítheti anélkül, hogy ellenállóképessége kisebbednék.

Az összes épületekre az átépítés és ráépítés különösen jelentős veszélyforrásokká válik. Hogy mennyit árthat az egyébként ilyen irányú gyanút nem keltő kis átalakítás is, azt szembetűnően láttam egy újabban készült kórházépületen. Míg a külső falak egészen jelentéktelen sérülést szenvedtek, az épületek belseje a lerombolásra érett volt. Utólag a falba vágott szellőző csatornák okozták a szerencsétlenséget.

Egy utóbbi időben feltűnést keltett esetben a hatóságok vagy a tervezőt, vagy az építővállalkozót, vagy mind a kettőt igyekeztek nagy rengéskár bekövetkezéséért felelőssé tenni. Mivel az ilyen eljárás iskolát teremthet, a dolgot elvi oldalról szeretném megvilágítani. Ilyen felelősséttétel igazolt, ha a tervben vagy a kivitelezésben valami jelentős műhiba elkövetése, vagy silány építkezési anyag felhasználása bizonyítható. Ezen felül azonban semmi ok sincs a felelősségrevonásra feltéve, hogy az épület rengésálló kivitelezését az építető kifejezetten nem követelte és azt a kivitelező felelősséggel nem vállalta. Ha egyáltalán valaki hibás, hibás elsősorban az építkezést ellenőrző hatóság, mivel az ő feladata a tervet, a kivitelezést, a felhasznált anyagot folytonosan ellenőrizni és nagy építkezés esetén megfelelő helyen a földrengésveszélyre figyelmet felhívni. Mindenekelőtt pedig az átépítésekért ő a felelős.

A felsorolt részleteredmények számbavétele már sejteti, hogy célszerű kísérleti kutatások a földrengéskárok ellen való építésműszaki védekezés kérdéseinek megoldásában alapvető jelentőségűek; új, sikert ígérő utat követünk. Az eddigi eredmények ellenőrzése az 1940. november 10-i romániai földrengéskárt szenvedett vidéken egyrészt azok megerősítését, másrészt a gyakorlati alkalmazás tekintetéből új szempontok felmerülését eredményezték. Ennek megfelelően további kérdések merültek fel és újabb lehetőségek ezek megoldására. Ezen kutatási ág továbbfejlesztése megjavított eszközökkel a Német Birodalmi Földrengéskutató Intézetben máris folyamatba vétetett.

IRODALOM. — SCHRIFTTUM.

A. Sieberg: „Beiträge zur erdbebenkundlichen Bautechnik und Bodenmechanik. I. Qualitative Versuche über Erdbebenstöße und ihre zerstörende Wirkung auf Ziegelmauerwerk. II. Gebäudeschäden und ihre geologische Bedingtheit beim Oberschwäbischen Erdbeben vom 27. Juni 1935. 78. S., 38. Abb., 1 farbige Karte. Veröffentlichungen der Reichsanstalt für Erdbebenforschung, Heft 29, Berlin 1937. — W. Sponheuer: „Untersuchung über die Beanspruchung elastischen prismatischer Stäbe bei erdbebenartigen Stosswirkungen.“ 36. S., 8. Abb. Ebenda Heft 37., Berlin 1941. — A. Sieberg: „Vorschläge für Beseitigung der vorhandenen und die Verhütung zukünftiger Erdbebenschäden in Rumänien.“ Denkschrift für die Königlich-Rumänische Regierung, 34 S., 17 Abb. 2 Anlagen. Als Manuskript gedruckt 1940. — J. Atanasiu-Th. Kräutner: „Das Erdbeben vom 10. November 1940. in Rumänien.“ Mit Isoseistenkarte und zahlreichen Abbildungen. Rumänische Geologische Landesanstalt in Bukarest 1941. Auszug bearbeitet für die Veröffentlichung der Reichsanstalt für Erdbebenforschung, im Druck.

ÚJABB ADATOK AZ EGRÍ OLIGOCÉN RÉTEGEK FAUNÁJÁHOZ ÉS A PALEOGÉN-NEOGÉN HATÁRKÉRDÉS.*

Irta: *Dr. Majzon László.*

A m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának engedélye és megértő támogatása révén 1935 év októberében alkalmam volt majdnem egy hélig id. Noszky Jenő múzeumi igazgató úr társaságában az egrí oligocén, különösen pedig igen gazdag molluszka-faunája révén eddig egyedülálló Wind-féle téglagyár feltárásának kattien rétegsorát begyűjtenem s ezt foraminiferákra megvizsgálnom. Rétegminta anyagot gyűjtöttem Eger más kattien- és rupélienkorú üledékeiből is.

A Wind-féle téglagyár felfárásának lelőhelyét az irodalomban Böckh J. (1. p. 233) említi 1867-ben először s az innen kikerült pár kövület alapján a rétegeket felsőmediterrán korúnak veszi. Szabó J. (2. p. 101) már a következő évben megjelent munkájában és az ehhez csatolt térképén

* Előadta a szerző a Magyarhoni Földtani Társulat 1941 január 22-én tartott szakülésén.

Eger környékén oligocént különböztet meg s annak is a „kiscelli agyag“-gal ekvivalens szintjét. Majdnem 45 év telt el Böckh J. munkájának megjelenése óta, míg 1912-ben T. Roth K. (3. p. 111) kezd a hálás és még kiaknázatlan feltárás kövületeivel foglalkozni.¹ T. Roth K. tanulmányában írja (p. 125), hogy az egeri Wind-féle téglagyár agyaggödrének a kövületes homokréteg fekéjében lévő „agyag iszapolási maradéka kevés foraminiferát és ostracodát tartalmaz. *Clavulina szabói*-t azonban nem találtam benne“. Ezt az agyagot (p. 126) a kiscelli agyagnak nevezett rétegcsoport legmagasabb részének tartja. Schréter Z. (4. p. 136) felvételi jelentésében Eger környékének kiscelli agyagjából említ foraminiferákat. Másik munkájában T. Roth K. (5.) a Wind-téglagyári agyaggödörből előkerült fauna részletes és összefoglaló leírását adja. Itt írja (5. p. 5), hogy a feltárás legmélyebb rétegeiben előfordulnak foraminiferák is. De a fajokat nem sorolja fel. Gábor R. (6.) a téglagyári feltárásból előkerült gastropodák leírásával foglalkozik bölcsészdoktori, csupán kéziratban megjelent értekezésében s írja, hogy „más osztálybeli kövület ritkán és elvétve fordul elő“. Gábor R. munkáját kivonatban (7.), tekintettel az új fajokra, a Magyar Nemzeti Múzeum Ásvány-Őslénytára nyomtatásban is megjelentette. Kubacska A. (14.) az egeri érseki téglagyár kiscelli agyagjából rája tojásmaradványt említ. ld. Noszky J. (8. p. 92) 1936-ban a Windgyár feltáráásából összefoglalva ismerteti az eddig előkerült kövületeket s az alábbi pár foraminiferát is megemlíti: *Cristellaria* cf. *osnabrugensis* Ma y., *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp. Noszky J. előbbi dolgozatával foglalkozott Gáál I. (9.) a balassagyarmati Fehérhegyről előkerült faunával kapcsolatban. Újabb felvételi jelentésében Schréter Z. (10. p. 514) ismét megemlékezik az egeri kiscelli agyagról: „rétegei foraminiferákat bőven tartalmaznak. Egyebek közt előfordul bennük a *Clavulina szabói* Hantk. faj is“.

Az eddigi irodalmi adatok felsorolása után, melyek az egeri oligocén rétegeit említik, áttérek először az érseki téglagyár feltáráásának rupélien rétegeiből előkerült foraminiferák ismertetésére.

Az egeri rupélien rétegek közül csupán az érseki téglavető kiscelli agyagjának faunáját sorolom fel² a Cushman-féle nomenklatura szerint, bár ez a legtöbbször megértés és megszokás tekintetében régi elnevezéseket érint. (A régi vagy szokásos elnevezést zárjelben adom, ahol ez nincs, ott a név nem változott)

Rhabdammina abyssorum M, Sars., *Cyclamina placenta* (Rss.)*

¹ Legyen szabad itt kitérnem arra, hogy T. Roth K. e munkája emlékezik meg először Legányi Ferenc egeri gazdálkodóról, ki azóta is gyűjtéseivel, a régi s az újabb feltáráásoknak állandó megfigyelésével fáradhatatlan és készséges segítőtársa az Eger környékén dolgozó geológusoknak.

² Ugyanis ez tartalmazza a leggazdagabb faunát, míg az almagyari részek, a Diófakút-utcai hid alatti vasúti bevágás stb. rupélien kibukkanásainak rétegei valamivel kevesebb alakot zárnak magukba.

*gal jelölt fajokat Schréter Z. (4. p. 136.) már említi Eger környékének kiscelli agyagjaiból, megjegyezve azt, hogy még több más faj is előfordul az általa felsoroltakon kívül.

(= *Haplophragmium acutidorsatum* H a n t k.), *Textularia carinata* d' O r b.,*
Vulvulina capreolus d' O r b.* (= *Bigenerina capreolus* d' O r b.), *Vulvulina*
subflabelliformis (H a n t k.), *Clavulinoides szabói* (H a n t k.) (= *Clavulina*
szabói H a n t k.*), *Marssonella trochus* (d' O r b.) (= *Textularia trochus*
d' O r b.), *Listerella communis* (d' O r b.) (= *Clavulina communis* d' O r b.),
Spiroloculina tenuis (C z j z.), *Sigmoilina celata* (C o s t a) (= *Planispirina*
celata C o s t a), *Cornuspira involvens* R s s., *Robulus crassus* (d' O r b.) (= *Robulina*
crassa d' O r b.), *Robulus inornatus* (d' O r b.) (= *Robulina inor-*
nata d' O r b.*), *Robulus vortex* (F.-M.) (= *Robulina vortex* (F.-M.), *Robulus*
cultratus (M o n t f.) (= *Robulina cultrata* M o n t f.*), *Leticulina rotulata*
L a m. (= *Robulina rotulata* (L a m.)), *Marginulina tunicata* H a n t k., *Mar-*
ginulina glabra d' O r b., *Marginulina pediformis* B o r n., *Maginulina gladi-*
us P h i l. (= *Cristellaria gladius* P h i l.*), *Marginulina behmi* R s s., *Dentalina*
soluta R s s., *Dentalina filiformis* d' O r b., *Dentalina budensis* H a n t k.,
Dentalina approximata R s s., *Dentalina zsigmondyi* H a n t k., *Dentalina*
semilaevis H a n t k., *Dentalina pungens* R s s., *Nodosarisa radícula* (L.),
Nodosaria latejugata G ü m b., *Nodosaria exilis* N e u g., *Glandulina laevi-*
gata d' O r b., *Saracenaria propinqua* (H a n t k.) (= *Cristellaria propinqua*
H a n t k.), *Saracenaria arcuata* (d' O r b.) (= *Cristellaria arcuata* d' O r b.),
Frolicularia tenuissima H a n t k., *Lajena radiatomarginata* P.-J., *Giobulina*
gibba d' O r b. (= *Polymorphina gibba* d' O r b.), *Guttulina problema* d' O r b.
var. *deltoidea* R s s.* (= *Polymorphina problema* d' O r b. var. *deltoidea*
R s s.), *Ramulina globulifera* B r a d y., *Nonion umbilicatulum* (M o n t a g u)
(= *Nonionina umbilicatulula* M o n t a g u), *Bulimina pupoides* d' O r b., *Bul-*
imina ovata d' O r b., *Bulimina elongata* d' O r b., *Bulimina inflata* S e g u e n z a.,
Bulimina truncana G ü m b., *Entosolenia marginata* (W.-B.) (= *Lagen-*
ena marginata W.-B.), *Entosolenia orbignyana* (S e g u e n z a) (= *Lagen-*
ena orbignyana S e g u e n z a), *Virgulina schreibersiana* C z j z., *Bolivina bu-*
densis (H a n t k.) (= *Textularia budensis* H a n t k.), *Bolivina beyrichi* R s s.,
Bolivina punctata d' O r b., *Bolivina semistriata* H a n t k., *Bolivina reticu-*
lata H a n t k., *Uvigerina pygmaea* d' O r b.,* *Uvigerina farinosa* H a n t k.,
Discorbis rosacea (d' O r b.) (= *Discorbina rosacea* d' O r b.), *Gyroidina sold-*
danii d' O r b. (= *Rotalia soldanii* d' O r b.), *Eponides budensis* (H a n t k.)
(= *Truncatulina budensis* H a n t k.), *Eponides umbonatus* (R s s.) (= *Pul-*
vinulina umbonata R s s.), *Eponides schreibersii* (d' O r b.) (= *Pulvinulina*
schreibersii d' O r b.), *Eponides* n. sp., *Siphonina reticulata* (C z j z.) (= *Trun-*
catulina reticulata C z j z.), *Cassidulina crassa* d' O r b. és *C. margareta*
K a r r. közti alak. *Cassidulina subglobosa* B r a d y., *Chilostomella ovoidea*
R s s., *Pullenia sphaeroides* (d' O r b.), *Pullenia quinqueloba* R s s., *Sphae-*
roidina bulloides d' O r b., *Globigerina bulloides* d' O r b., (i. gy.) *Anomalina*
affinis H a n t k.) (= *Pulvinulina affinis* H a n t k.), *Anomalina grosserugosa*
G ü m b., *Anomalina cryptomphala* (R s s.) (= *Truncatulina cryptomphala*
R s s.), *Planulina costata* (H a n t k.) (= *Truncatulina costata* H a n t k.),
Planulina wüllerstorffi (S c h w a g.) (= *Truncatulina wüllerstorffi* (S c h w a g.),
Planulina osnabrugensis (M ü n s t.) (= *Truncatulina osnabrugensis* M ü n s t.),

Cibicides ungerianus (d'Orb.) (= *Truncatulina ungeriana* d'Orb.), *Cibicides propinquus* (R s s.) (= *Truncatulina propinqua* R s s.), *Cibicides dutemplei* (d'Orb.) (= *Truncatulina dutemplei* d'Orb.), *Cibicides costatus* F r n z n. (= *Heterolepa costata* F r n z n.).

Megjegyzem azt, hogy az egri érseki téglavető rupélien agyagmár-gája bizonyos hasonlóságot mutat a bükkszékkörnyéki kincstári mélyfúrásokból (17.) ismeretes 4. jelzésű foraminifera-horizonttal. Igen érdekes a *Cassidulina crassa* d'Orb.-hoz a *C. margareta* K a r r. átmenetet képező faj³ szerepe, mely faj Bükkszék környékén a felszíni kibukkanásokban sehol sem található, míg fúrásokkal feltárt mélységben fekvő, idősebb rupélien rétegek egyik szintjére igen jellemző (17. p. 343). A Tard. l. sz. fúrásban viszont elég magasan fordul elő a rupélienben. A bükkszéki fúrásokban e szintben a *Globigerina bulloides* d'Orb. sokszor tömeges fellépésű, itt az érseki téglavetőben is igen gyakori előfordulású. Különbséget e két hely faunájában abban látok, hogy Bükkszék mélyfúrásainak 4. foraminifera-szintjében az alakok apróbb kifejlődésűek, mint az egriek. Még a *Globigerinák* között sem igen figyeltem meg nagyobb termetűt, pedig itt milliós számban találhatók, Egerben ezek is jól kifejlődöttek.

Máskülönben a fauna alakjai teljes megegyezést mutatnak a magyarországi rupélienkorú faunákkal. Az innen előkerült 80 faj közül mind-egyik ismeretes alakja a magyarországi rupélienrétegeknek.

A kattienbe tartozó Wind-féle feltárásban inkább az agyagos rétegekben találtam foraminiferákat, míg a felső részek közül csak egy réteg tartalmazott igen kevés fajt, egy-két egyedszámban. Az ottjártamkori feltárási viszonyok olyanok voltak, hogy T. R o t h K.-tól (5. p. 4.) állítólagosnak említett vékony, kb. 5—10 cm-es szénrétegecske is látható volt. A feltárás alsó nagy részét sárgásszürke agyag képezi, mely feljebb kékesszürkévé lesz. Benne vékony, finomszemű homokréteg fekszik.

A Wind-féle téglagyári feltárás és a Sik-hegy DNy-i részén fekvő szőlő faültető gödreiből (melyről N o s z k y J. 8. p. 34. és 99. már megemlékezett, ottjártunk alkalmával szintén gyűjtöttem anyagot) való rétegek faunáját a 33. oldalon lévő táblázatban tüntetem fel.

Ezenkívül még spatangidatüskék és ostracodák is előfordulnak. A Sik-hegy kövületes homokjából csak spatangidatüskék kerültek elő s foraminiferát a Wind-féle téglagyári feltárás többi kattienbe sorozott rétegéhez hasonlóan nem találtam.

Ha végignézzük a táblázatban felsorolt fauna alakjain, úgy határozottan feltűnik, hogy hiányoznak közülük a rupélienben virágkorukat élő paleogén formák. A *Bulimina truncana* GÜMB. és a *Planulina osnabrugensis* MÜNST. mondható még ilyennek. Az elsőt a rákosszentmihályi kattien-

³ Kamráinak száma mindig 4, ami a *C. margareta*-val egyezne, ha a kamrák egyenlő nagyságban fejlődtek volna ki, de ezek a kezdő kamrától kiindulva mindinkább nagyobbak, mely viszont *C. crassa* jelleg, de itt viszont ezeknek száma rendszerint nagyobb. Nyílása úgy a *C. crassa*, mint a *C. margareta*-tól elütő s a *C. subglobosával* egyező. Ezen eltérő jellegek alapján feltehető az esetleges új species is.

Faj neve	Wind-téle téglyári feltárás				Síkhegyi kőületes réteg alatti sárgászürke homokos agyag
	Sárgászürke agyag ¹	Kekeszürke agyag ²	Kekeszürke kővületes homok ³	Előbbi feletti sárgászürke agyag ⁴	
<i>Textularia carinata</i> d'ORB.	gy.	.	+	.	+
<i>Dorothia abbreviata</i> (d'ORB.)	+	+	.	.	.
„ <i>deperdita</i> (d'ORB.)	.	+	.	.	.
<i>Listerella communis</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	.
<i>Quinqueloculina seminula</i> (L.)	.	.	+	+	.
„ <i>sp.</i>	+	.	.	.	.
<i>Spiroloculina tenuis</i> (CZJZ.)	+	.	.	.	.
<i>Triloculina consobrina</i> d'ORB.	+	.	.	.	.
<i>Robulus inornatus</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	+
„ <i>cultratus</i> MONTE.	.	+	.	+	+
<i>Lenticulina rotulata</i> LAM	.	.	.	.	+
<i>Marginulina behmi</i> RSS.	.	.	.	.	+
„ <i>fragaria</i> GUMB.	+	.	.	.	+
<i>Nodosaria exilis</i> NEUG.	+	+	.	.	+
„ <i>bacillum</i> DEFR. var. <i>minor</i> HANTK.	+	.	.	.	.
<i>Lagena sulcata</i> W.-J.	+	.	.	.	.
<i>Globulina gibba</i> d'ORB.	+	.	.	.	+
<i>Guttulina problema</i> d'ORB. var.	.	.	.	.	.
„ <i>deltoidea</i> RSS.	+	.	.	.	.
„ <i>soraria</i> (RSS.)	+	.	.	.	.
<i>Nonion commune</i> (d'ORB.)	+	+	.	.	.
„ <i>soldanii</i> (d'ORB.)	.	.	.	.	+
<i>Nodogenerina badenensis</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	.
<i>Bulimina elongata</i> d'ORB.	+	+	.	.	.
„ <i>truncana</i> GUMB.	.	.	.	.	+
<i>Globobulimina pacifica</i> CUSHMAN	gy.	+	.	.	.
<i>Virgulina schreibersiana</i> CZJZ.	n.r.	.	.	+	.
<i>Bolivina punctata</i> d'ORB.	+	.	.	.	+
„ <i>beyrichi</i> RSS.	.	+	.	.	+
<i>Uvigerina pygmaea</i> d'ORB.	+	.	.	.	+
<i>Angulogerina angulosa</i> (WILL.)	.	+	.	.	.
<i>Discorbis rosacea</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	+
<i>Gyroidina soldanii</i> d'ORB.	.	.	.	.	+
<i>Eponides haidingeri</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	.
<i>Siphonina reticulata</i> (CZJZ.)	.	.	.	.	+
<i>Baggina</i> (?) <i>allomorphinoides</i> (RSS)	.	.	.	.	+
<i>Cassidulina laevigata</i> d'ORB.	+	+	.	.	.
<i>Allomorphina macrostoma</i> KARR.	n.r.	+	.	.	.
<i>Globigerina bulloides</i> d'ORB.	+	+	.	+	.
<i>Anomalina cryptomphala</i> RSS.	+	.	.	.	.
<i>Planulina osnabrugensis</i> (MÜNST)	+	.	.	.	.
<i>Cibicides lobatulus</i> W.-J.	+	.	.	.	+
„ <i>ungerianus</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	+
„ <i>dutemplei</i> (d'ORB.)	+	.	.	.	+
<i>Dyocibicides variabilis</i> (d'ORB.)	.	.	.	.	+

¹ T. Roth K. (3. p. 5.) szelvényén a legelső „t”-val jelzett réteg.

² Középső „a” réteg.

³ T. Roth K. „k” rétege.

⁴ Felső, vékony „a” réteg.

ben, az utóbbit pedig a Sósartyán környéki agyagos kattien üledékekben találtam meg. Ez a forma sem fedti teljesen a „kiscelli agyag“-ból ismerteket, mert a rupélienben sokkal durvábbak a héj díszítései, jóval kiugróbbak a kamrák válaszfalai, míg a sósartyániak, ha a nagyság tekintetében megegyezők is velük, de a héj sokkal finomabb, és sokkal simább díszítésű. Az egri példányok még hozzá mind apró alakok is.

A többi faj, — bár mindegyikük előfordul az idősebb oligocén üledékekben, sőt legtöbbjük az eocénből, mások pedig már az egyes mezozoós rétegekből is ismereteseek, — hasonló együttesben a fiatalabb oligocén rétegek sajátosságát képezik. Legközelebb áll faunánk azokhoz a kattiai rétegek faunájához, melyeket Budapest környékéről mint kövületes homokos agyagokat ismertettem (11. p. 1065). Hasonló a sós- és kishartyánkörnyéki agyagokéval is (12.). Többek között feltűnő, hogy pl. nem ritka bennük s mindegyikben megtalálható a *Virgulina schreibersiana* CZJ., *Bolivina punctata* d'ORB., *Discorbis rosacea* d'ORB., *Cibicides lobatulus* W.-J., *Nonion commune* (d'ORB.). Leggyakoribb e kattiai rétegekben a *Discorbis rosacea* d'ORB., mely faj mindenütt megtalálható és néhol (Rákosszentmihály-Annatelep, csomádi téglavető, nógrádverőcei Fenyveshegy talpa) megközelíti 100 gr réteganyagban a 200-as egyedszámot is. Itt kell megemlítenem a *Guttulina*-génusz szerepét. Igen érdekes, hogy e génuszba sorozható fajok eddigi ismereteink szerint hazánkban legtöbb alakkal a torton és a kattien rétegekben vannak képviselve. Egyes formáik, pl. *G. sororia* Rss. majdnem mindenütt, ha nem is gyakori előfordulásban, megtalálható. Még a csomádi mélyfúrás kattien rétegei között is megtaláltam (13.) s e fúrás többi *Guttulina*⁴ is szoros kapcsolatot mutatnak a budapestkörnyéki felsőoligocén felszínre kibukkanó rétegeivel.

Amint már említettem, két faj kivételével, melyek közül a *Planulina osnabrugensis* MÜNST. bélyegeinek különbözőségével eléri a faji szétválasztás határát, a fauna inkább neogén jellegű s a miocén felé mutat összehasonlíthatatlanul nagyobb rokonságot. Azt hiszem, hogy hazánkban a kattiennek vett idő elején már jelentkező kéregmozgások következtében⁵ a foraminifera-fauna is megváltozik. Litológiaiilag még nagy lehet a hasonlóság a rupélikummal, de mikrofaunisztikailag már nagy a különbség, amennyiben a paleogén formák eltűnnek s helyet adnak az úgynevezett ubiquista fajokon kívül egy újabb, az előbbinél fiatalabb, igen sok fajával jelenleg is élő faunának. Ezek a fajok azután a miocén különböző emeletei során fejlődnek tovább, a már említett idősebb képződményekben is megtalálható, mondhatnók ubiquista fajokkal együtt, mivel ezek a változásokat úgylátszik alkalmazkodó-képességük révén átvészelték.

A kattien s ennél fiatalabb üledékekben a rupélikumból ismert fajokból álló faunát eddig nem ismerünk, Viszont azt vesszük észre, hogy a

⁴ Előbbi munkáimban e fajok még a régi nomenklatura Polymorphinák genusába vannak sorozva.

⁵ Hasonló s a korra nézve is megegyező mozgást említ Schréter Z. (10. p. 523.) is.

kattien elején már kiszitálódnak a típusos paleogén fajok s megindul egy miocénképű, a fáciéseknek megfelelő fauna kialakulása, mely a neogén torton emelet sekélyebb vizeiben ér el egy hasonló virágzási fokot, mint más fajok a paleogén rupélikumának mélyebb tengerében. Vagyis leszögezhetjük, hogy a foraminiferák a rupélien-kattien határon egy nagy és általános kiterjedésű faunisztikai diszkordanciát mutatnak.

Ami a Wind-féle téglagyári feltárás említett rétegeinek sztratigrafiai helyzetét illeti, erről a következő vélemények ismeretesek. Schrétér Z. munkái (4., 10.) szerint felsőoligocén korúak. ld. Noszky J. (8. p. 97.) a kattien felső szintjába helyezi, mely nem hasonlítható össze a törökbálinti, pomázi stb. ú. n. pectunculus obovatusos rétegekkel, ugyanis ezek már mélyebb szintet képviselnek. A fauna pedig típusos példája az átmeneti faunának (8. p. 95.). T. Roth K. (3. p. 125.) a felsőoligocén legmagasabb részébe sorozza e kövületes egri rétegeket, míg az alatta fekvő, vele kapcsolatos agyagrétegeket már a kiscelli agyagnak nevezett rétegcsoport legmagasabb részének tartja. Másik munkájában (5. p. 62.) így ír: „Nem könnyű dolog arra a kérdésre pontosan felelnünk, hogy milyen korú az egri fauna.“ Majd a vizsgálatok eredményeként kimondja, (5. p. 66.) hogy „az egri fauna egyrészt az oligocént és miocént, másrészt az északi és déli fiatalabb harmadkori faunákat áthidaló, kevert faunának kitünő példája.“ T. Roth K. e véleményét fogadja el Gábor R. (6.) is. Gaál I. (9. p. 13—18.) módosítja Noszky statisztikai adatait s megemlíti, hogy egy kivételével az egri faunában csak eocénhez közelálló fajokról beszélhetünk. Az oligocén fajok és változatok száma Noszky szerint 115, melyből 25 csak változat és 15 cfr.-re határozott. Vagyis 75 faj maradna tisztán. Ezek közül pedig 35 faj csupán ritkaságszámba menő egy-két egyeddel fordul elő, mutatva azt, hogy már számukra idegen környezetben „egy letűnt világ utolsó mohikánjaként, mint eleven ősmaradványok tengődtek.“ (9. p. 15.). Így folytatva Gaál I. megállapítja, hogy a faunát magukba záró rétegek kora csakis oligocénnél fiatalabb, vagyis miocén, és pedig a miocén emelet kezdetét jelentő rétegződés lehet.

Felfogásom szerint a szóbanforgó, az egri kövületes rétegek az alattuk fekvő agyaggal egy fiatalabb kattien szintet képviselnek, mely foraminiferafaunája révén már nem az oligocénhez, hanem a miocénhez sorozandó. De ez mondható nemcsak az egri, hanem a már említett rákosszentmihályannatelepi, sós- és kishartyáni és egyéb kattienbe helyezett rétegekre is az ezekből előkerült foraminiferák alapján. Vagyis a paleogén és neogén határát foraminifera fauna diszkordancia miatt ezen rétegződések alatt vonhatnók meg, úgy hogy a „kiscelli agyag“-gal záródnék az idősebb harmadkor. Véleményemet alátámasztani látszik T. Roth K. megállapítása is, bár T. Roth K. a kövületes homok alatti agyagot már a középoligocén kiscelli agyag felső részletének tartja, eltekintve attól, hogy a kövületes homokrétég csupán betelepülést képez az agyagban. T. Roth K. mindkét munkájában (3. p. 122. és 5. p. 64.) kifejezésre jut a gazdag makrofauna pontos vizsgálata alapján az a vélemény, amit én a foraminifera-vizsgálataim során megfigyeltem: „A Magyar Medence harmadidőszaki faunájában

igen jó határ a középső oligocén." A déli típusú eocén fauna, vagyis a nummulinás mészkő felett következő bryozoumos márga, budai márga faunája a kiscelli agyagban vész el s a kattien rétegei már egészen új faunát zárnak magukba, amelyben a miocén faunáink gyökereznek. Majd megjegyzi T. Roth K., hogy a pectunculussos homok és cyrenás agygrétegeink — különösen olyan faunával mint az egri — méltóan képviselik a neogén kezdetét." Azután még továbbmegy s megjegyzi, hogy a legtermészetesebb beosztást akkor nyernénk, ha az 1853-ban B e y r i c h-től összetoldott oligocén emeletet egyszerűen elhagynánk. Hasonló véleménye van M o t t l M.-nak (24., 25.) is, ki a harmadkort törzsfajlódási alapon három részre osztja. T. Roth K. majd ismét megemlíti, hogy „a kiscelli agyagban kivesző eocén fauna és a pectunculussos homokban gyökerező fiatalabb harmadkori fauna között adódó természetes határnál jobbat a Középhegység paleogénjének és neogénjének elkülönítésére nem is kereshetnénk."

Ehhez hasonló G a á l l. (15. p. 65. és 16. p. 145.) régebbi beosztása is a paleogén és neogén határának kérdésében. „Ilyenformán — írja G a á l l. — tehát az oligocént csak egyszerű szintáj rangja illetné meg, hacsak esetleg a vele amúgyis szorosan összefüggő, felsőeocén rétegekkel kiegészítve újra az eocénnel egyenlőrangú földtani egységgé nem válnék." Legújabb munkájában G a á l l. (9. p. 26.) a paleogén és neogén határát már a ligurien felett vonja meg és annak a nézetnek ad kifejezést, hogy az oligocén egy jó részében hiányoznak azok az elemek, melyek ezt paleogén tagnak minősíthetnék s G a á l l. itt már az oligocént kirekeszti a paleogén sorozatából (9. p. 31.). Megjegyezni kívánom még M o t t l M. (18.) a m. kir. Földtani Intézet szakülésén elhangzott előadásában nyilvánított véleményét, melyben az egysejtű foraminifera-kutatásaim eredményével megegyező eredményhez jut a jóval magasabbrendű szárazföldi gerinces-ösmaradvány vizsgálatai alapján. Itt M o t t l M. a paleogén-neogén határát szintén a kattien alsó részében vonja meg.

A kattien neogénba való helyezésével ellentétben áll több kutatónk véleménye, melyek közül F e r e n c z i L. a cserháti *felsőoligocén* „stampien” sórozatban említi a mélyebb tengeri, általa foraminiferásnak jelzett agyagfáciest, fokozatos regresszió révén a síres, homokos-homokkőves, majd az ú. n. cyrenás fáciest s a kattient egy teljesen szárazföldi *Helix*-es réteggel zárja le, melyet 1937-ben társaságában a mohorai vasúti bevágás K-i részén szintén volt szerencsém megfigyelni.

A szentendrei rétegsorozat Wein-féle *kattien-aquitani*-je pedig a következő: cyrenás agyag, pectunculussos-ovatusos-potamidéses rétegek, melyre édesvízi faunát (*Melania*, *Paludina*, *Unio* sp.) tartalmazó lerakódás következik. Ez utóbbira W e i n-nek már 1934-ben felhívtam a figyelmét s szerintem ez megegyezhet az újabban megfigyelt mohorai *Helix*-es fáciessel.

De ha végignézzük e két változatos rétegsorozatot, megállapíthatjuk a kattien tengerének erősen regressziós tendenciáját. A faunák ennek megfelelően gyorsan változnak. Mindez ellenkező képet mutat, mint a rupélien transzgressziós, mindent elborító időszak, melynek az eddig süllyedő tendenciájú medencerészek süllyedésének szünetelése s az emiatt beálló fel-

töltődés vetnek véget s megkezdődik egy változatos fáciesű rétegsorozat lerakódási ideje. Ezek a változások okozzák azután a csupán lokális értékű faunákat s az ú. n. aquitan kérdését, az átmeneti oligo-miocén, a *Pectunculus obovatus*-ok hol kalliien, vagyis oligocén, hol pedig aquitan, vagyis miocén szintekbe való helyezését. Hasonló a helyzet az úgynevezett anomiás homokokkal is. Így adódott azután, hogy az oligocén-miocén, illetve a paleogén-neogén határának problémája olyan régóta viták tárgyát képezi s mondhatók a feltárások gyarapodásával s ezek faunáinak vizsgálatával még kevésbé jut nyugvópontra, hanem újabban inkább mindjobban kiszélesedik. Nagyobbrészt evvel a kérdéssel foglalkozott a m. kir. Földtani Intézet 1939—40. évi szakülés-sorozatának nagyobb része. Az irodalomban pedig id. Noszky J. (21. p. 287—294.) és Gaál I. (9. p. 18—31.) munkái sorolják el igen pontosan a különböző kutatók felfogásait, melyek más és más megállapításokból, szempontokból indultak ki a kormegállapítás kérdésében. Így azután a végső konkluziók nem fedhetik sem egymás, sem az én véleményemet, melyhez legközelebb állnak T. Roth K., Gaál I. régebbi (16.) és Mottl M. fentebb ismertetett felfogásai.

Foraminifera-vizsgálataim eredményeit azért igyekeztem beállítani a kormegállapítás szolgálatába, mivel a kérdéses üledékekben nem mindenütt található makrofauna s így a makrofossziliákra nézve meddő rétegek azután bizonyos fokig mindig kiestek a pontos értékű beosztás mértéke alól. Csupán litológiai alapon igyekeztek korukat megállapítani, ez pedig, mint erre már több helyen is reá mutattam, nem lehet egészen elfogadható (12., 22., 23.). Azt, hogy makrofauna nem minden rétegben található, nem kell erősebben állítanom, hiszen egyik helyen pl. a kalliien homokos üledékei kagylókat és csigákat igen nagy számban zárnak magukba, (Eger, Törökbálint, Leányfalu-i Boldogtanya tárócskája, Helemba-Kovácspatak stb.), addig másutt alig — akkor is előfordulhat, hogy a meghatározás szempontjából a rossz megtartásuk miatt nem jöhetnek ezek számításba, — vagy egyáltalán nem is találunk bennük kövületet. De ugyanígy vagyunk az idősebb, a rupélien jóval finomabb szemű, agyagos üledékeivel is. Csak a bükkszéki kincstári mélyfúrásokkal feltárt elég nagy terület teljes és hiánytalan rupélien lerakódásaira gondolok itt, ahol az eddigi 65 fúrás rétegminta anyagának átvizsgálása után még egy csiga- vagy kagylótörmelék sem volt található a fúrásminták rétegtanyájában. Ezzel szemben a különböző helyekről származó s különféle emeleteket harántoló fúrások, ezenkívül a földtani felvételi munkák során begyűjtött, makrofossziliamentes marin keletkezésű rétegminták majdnem mindig tartalmaztak foraminiferákat. Végeredményben tehát ezek sem mondhatók fosszilia-nélkülieknek, csupán a bennük előforduló foraminiferák a kicsiny termet miatt azonnal nem vehetők észre és a megfigyelésük így körülményesebb módszereket kíván. Úgy ez, mint az újabb külföldi felfogás, mely a foraminiferáknak sztratigrafiai értéket, sőt egyes fajoknak a régi Hantken-féle megállapítások alapján vezérkövületszerű fontosságot tulajdonít (26. p. 797), készített arra, hogy ezeknek pontos és igen sok helyről származó rétegminta-faunájának vizsgálata alapján egy újabb, az eddigiektől eltérő alapról kiindulva, szóljak hozzá a határkérdés problémájához.

Szem előtt tartva ezeket s hozzáfűzve azt az elgondolást, hogy a faunák változását végeredményben a lakóhely fizikai viszonyainak⁶ és paleogeografiai helyzetének megváltozása okozza, melyeket a földkéreg mozgásai idéznek elő, tehát a fauna kell, hogy jelezze a földtörténeti változásokat is. Ezt persze a foraminiferák is híven — talán eddig nem is eléggé méltányolt hűséggel — visszatükrözik. Természetesen mindig figyelembe kell venni a határos fáciesviszonyoknak a gyengébb oscillációk miatti kis elmosódását is. Ezenkívül a fáciesek regionális és korbelt eltolódása számára bizonyos intervallumot tételezhetünk fel. Ugyanis a mozgások nem minden területen és nem egyidőben léptek fel s változtatták meg a már meglévő helyzetet. Így pl. elképzelhetjük, hogy az egyik helyen még a rupélien foraminifera-gazdag agyamárgák lerakódása folyik, mikor a másik helyen már a kattien szintjeit képező rétegek ülepednek le. Mindez attól függ, hogy milyen volt a mozgásnak az illető helyen megnyilvánuló ereje és a paleogeografiai helyzet. A mozgások hatása másképen mutatkozhatott a szűkebb, mondjuk öbölserű részeken, mint az alaphegységtől távolabb fekvő medencékben. Az előbbieken feltételezhetjük, hogy a fiatalabb, kattien üledékek s velük kapcsolatban kattien fauna kifejlődése várható, míg az utóbbiakban még az idősebb habitusú, a paleogénhez nagyobb hasonlóságot mutató faunát találunk s még tovább is nyugodt lerakódású, finomabb szemű üledékek felhalmozódása folyik.

E dolgozatomban leszűrt eredményemhez rendelkezésemre állottak úgy a kincstári, mint mások révén vizsgálatok számára beküldött fúrások tízezreket kitevő mintái, a felszíni kibukkanásokból származó saját és kollégáim gyűjtéseivel együtt. Úgy ezeknek a vizsgálatoknak, valamint a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának, mely mindig megértő figyelemmel és támogatással kísérte úgy a felvételeim során begyűjtött és a mélyfúrásokból előkerülő rétegmintákból származó faunák révén leszűrt eredményeimet, köszönhető, hogy a paleogén-neogén határkérdéshez foraminifera-vizsgálaton alapulva igyekeztem hozzászólni.

(Készült a m. kir. Földtani Intézet mélyfúrási laboratóriumában.)

IRODALOM. — SCHRIFTTUM.

1. Böckh J.: Die geologischen Verhältnisse des Bükk-Gebirges und der angrenzenden Vorhänge. (Jahrb. d. k. Geol. R. A. XVII. p. 225. 1867.) — 2. Szabó J.: Heves- és Külső Szolnok megyék földtani leírása. (Magy. Orv. és Term. vizsg. Munk. XIII. p. 76. 1869.) — 3. Roth K.: A Magyar középhegység északi részének felsőoligocén rétegeiről, különös tekintettel az egervideki felsőoligocénre. (Koch Emlékkönyv. p. 111. 1912.) — 4. Schréter Z.: Eger környékének földtani viszonyai. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1912-ről. p. 130.) Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Eger. (Jahresb. d. k. Ung. Geol. R. A. für 1912. p. 144. 1913.) — 5. Roth K.: Felső-oligocén fauna Magyarországból. (Geol. Hung. I. köt. 1. füz. 1914.) Eine oberoligozäne Fauna aus Ungarn. (Geol. Hung. Bd. I. 1914.) — 6.

⁶ Ezekkel kapcsolatban jár a tengervíznek, mint oldatnak a mész- és sótartalmának megváltozása is. Ezekre ugyanis, amint a barackvizi rétegeknél látjuk, igen jelentősen reagálnak a foraminiferák.

- G á b o r R.: Újabb adatok Eger felső oligocén molluszkafaunájához. (Kézirat, 1923.) — 8. G á b o r R.: Újabb egri felső oligocén gasztropodák. (Annales Musei Nat. Hung. Pars Min. Geol. Paleontologica, XXX. p. 1. 1936.) — 9. I d. N o s z k y J.: Az egri felső chattien molluszkafaunája. (Annales Musei Nat. Hung. Pars Min. Geol. Paleont. XXX. p. 53. 1936.) Die Molluskenfauna des Oberen Cattiens von Eger in Ungarn. (Annales Musei Nat. Hung. Pars Min. Geol. Paleont. XXX. 1936.) — 10. G a á l I.: Az egriekkel azonos harmadkori puhatestűek Balassa-Gyarmaton és az oligocén-kérdés. (Annales Musei Nat. Hung. Pars Min. Geol. Pal. XXX. 1937—38.) Über die mit egerer gleichalterige Tertiäre Molluskenfauna von Balassa-Gyarmat und des Oligozän-Problem. (Annales Musei Nat. Hung. Pars Min. Geol. Pal. XXXI. 1937—38.) — 11. S c h r é t e r Z.: A Bükk-hegység délkeleti oldalának földtani viszonyai. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35 évekről, II. köt. p. 511. 1939.) Geologische Verhältnissen der SO-lichen Seite des Bükk-Gebirges. (Jahresb. der. Kgl. Ung. Geol. Anst. über die Jahre 1933—1935. Bd. II. p. 536. 1939.) — 12. M a j z o n L.: Budapestkönyéki chattien rétegek foraminiferái. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. évről, II. köt. p. 1047. 1939.) Foraminiferen der Chattien-Schichten in der Umgebung von Budapest. (Jahresb. der Kgl. Ung. Geol. Anst. über die Jahre 1933—1935. Bd. II. p. 1087. 1939.) — 13. M a j z o n L.: Újabb adatok Sósartyán és Szécsény vidékének oligocénkorú rétegeihez. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1936—38. évről. Kézirat.) — 14. M a j z o n L.: Foraminifera-vizsgálatok a mélyfúrási laboratóriumban. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1937—38. évről. Kézirat.) — 15. K u b a c s k a A.: Paleobiológiai vizsgálatok Magyarországból. (Geol. Hung. Series Paleont. 10. p. 14. 1933.) Paläobiologische Untersuchungen aus Ungarn. (Geol. Hung. Series Paleont. 10. p. 41. 1933.) — 16. G a á l I.: A magyar neogén-korú rétegek legújabb tagozása. (Term. tud. Közl. LIV. Pótfüzetek, p. 65. 1922.) — 17. G a á l I.: A Föld története. (Tud. Gyűjtemény, 1923.) — 18. M a j z o n L.: A bükkszéki mélyfúrások. (M. kir. Földt. Int. Évkönyve, XXXIV. 2. füz. 940.) Die Tiefbohrungen von Bükkszék. (Mitt. aus d. Jahrb. der Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. XXXIV. Heft 2. 1910.) — 19. M o t t l M.: Pliocén problémák és a plio-pleisztocén határkérdés. (Vonatkozással az oligo-miocén határkérdésre. Kézirat, 1940.) — 20. F e r e n c z i I.: Oligocén és miocén üledékeink elhatárolásának kérdése. (Debreceni Szemle, 1940.) — 21. W e i n G y.: Szentendre környékének földtani viszonyai. (Földt. Közl. LXIX. p. 26. 1939.) — 22. I d. N o s z k y J.: A Magyar Középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei: I. Az oligocén. — A Miocéntől való elhatárolás kérdése. (Annales Musei Nat. Hung. XXIV. p. 287. 1926.) Die Oligocen-Miocen Bildungen in dem NO Teile des Ungarischen Mittelgebirges: I. Oligocen. Die Frage der Abgrenzung vom Miocen. (Annales Musei Nat. Hung. XXIV, 1926.) — 23. M a j z o n L.: Bükkszék és környéke oligocén rétegeinek foraminiferákon alapuló színtezése. (M. kir. Földt. Int. Évi Jel. 1938-ról. Kézirat.) — 24. M a j z o n L.: Oligocén és miocén foraminifera-faunák kiértékelése. (M. kir. Földt. Int. 1939. dec. 22-én tartott felolvasás. Kézirat.) — 25. M o t t l M.: On the causes and double biological significance of the glacial periods. (Földt. Közl. LXV. p. 15 1935.) — 26. M o t t l M.: A gödöllői vasúti bevágás középső pliocénkori emlősfáunája. (M. kir. Földt. Int. Évkönyv. XXXII. köt. 2. füz. 1939.) Die Mittelpliozäne Säugetierfauna von Gödöllő bei Budapest. (Jahrbuch der Kgl. Ung. Geol. Anst. Bd. XXXII. Heft 2. 1939.) — 27. B a r t o n, D. C. és S a w t e l l e, G.: Gulf Coast Oil Fields. (London, 1936.)

ADATOK A DUNÁNTÚLI NEOGÉN TEKTONIKÁJÁHOZ.

Írta : *Dr. Strausz László.*

A Dunántúl középső és DK-i részein 12000 km² területet térképeztem geológiailag. Az innen nyert sztratigrafiai és paleontológiai anyag igen gazdag, sőt megsokszorozta az egyes területrészekről azelőtt bírt adatokat. Ellenben a hegyszerkezeti viszonyokról igen kevés újat tudok kimutatni s még ennek is sajnálatosan nagy része negatívum.

Húsz évvel ezelőtt, míg a B ö c k h H u g ó féle dunántúli kutatások első megállapításai a köztudatba nem kerültek, a neogén rétegeket hatalmas táblákban, lényegileg nyugodt településben, de a völgyek (s egyéb felszíni formák) által jelölt fő vonalak mentén törve, kis mértékben kibillentve képzeltük. Ezt a felfogást egy évtized alatt B ö c k h követőinek (főleg P á v a y V a j n a F.-nek) sikerült annyira megváltoztatni, hogy az egész dunántúli neogént 5—15 km átmérőjű dómokkal, brachiantiklinálisokkal tömöttnek tartottuk. Míg azonban a töréses szerkezet hívei nem is állították, hogy sok erős bizonyíték áll mellettük, P á v a y-ék szerint a rengeteg dómot mérhetetlen mennyiségű ténylegesen megfigyelhető dőlési adat bizonyítja.

Nyolc évi dunántúli felvételi munkám azzal a megállapítással kezdődött, hogy jelentősebb tektonikai zavaródásokat a neogén rétegek csak a mezozoi középhegységek peremén mutatnak, a hegységtől távolabb vagy vízszintes településük vagy pedig településük egyáltalán nem figyelhető meg s csak elenyésző kis részben mutatnak különböző zavaródásokat, de dómokat sehol. Pedig magam közvetlen előző geológiai munkám után (amikor a Villányi hegység pikkelyesen áttolódott szerkezetű mezozoikumát és a Szikszó környéki dómokba, brachiszinklinálisba gyűrt pannónt térképeztem) éppen annyira el voltam készülve pannón dómok látására, mint főnököm, P a p p S i m o n, geológiai munkám irányítója, aki a történelmi Magyarország területén mindaddig csakis gyűrt harmadkori területeken dolgozott. Nem elfogultság, hanem a megfigyelések komolysága és kritikus értékelése vezetett tehát arra a sajnálatosan sok negatív eredményre, melyeket a Dunántúl középső és DK-i részeinek (1 : 75000-es térképekre készült felvételeim eredményeit összefoglaló) tektonikai vázlatára feltüntet (l. mellékelt vázlat). Hozzátehetem, hogy más a helyzet a Dunántúl DNy-i sarkában, de erre a területészre vonatkozó megfigyeléseimet s a Maort többi szakemberének megállapításait érthető okokból nem közölhetem.

1. A Mecsek hegység környéke.

A most tárgyalandó területeken legváltozatosabb tektonikai viszonyokat a Mecsek neogén előhegysége mutat. Hat nagyobb egységbe foglalom ezt a részt :

1. neogén monoklinális lejtő a Mecsek DK-i lábánál.
2. Magyaregregytől Horváthertelendig az erősen gyűrt mediterrán.
3. Magyaregregy és Kisvaszar közt zavarodott pannon.

4. vízszintes pannon Kisvaszartól Simonfáig.

5. pannon által vékonyan borított alaphegység Ibfától Bükkösdig.

6. a hegység DNy-ig szegélyén enyhe délies dűlésű pannon, keskeny sávban Cserditől Bécig.

Az első egységre vonatkozó megfigyeléseim egyáltalán nem újak, Böckh J. (1), Vadász E. (2) és saját régebbi (3) eredményeimmel egyeznek, a másodikra vonatkozóan sem minden adatom új, főleg a Háromhástól Magyarhertelendíg húzódó szinklinális és a tőle északra levő antiklinális elsősorban Pávay Vajna F. (4) és Vadász E. megállapításai.

1. Pécestől Pécsváradig (ill. Zengővárkonyig) a Mecsek és Zengő DK-i lábánál a neogén rétegek a helvéttől a pannonig csökkenő szögben D és DK felé dőlnek. Feltűnő, hogy a pannon homokrétegeken belül sok helyen jelentkezik kisebb diszkordancia és pedig a fedőbb helyzetű rétegek 2—3 fokkal kisebb (de hasonló irányú) dőlést mutatnak, mint az alsóbb rétegek. A Mecsekszabolcs és Püspökbogád közötti nagy homokbányákban azonban a pannonon belül 50 fok düléskülönbség is van; itt tehát e képződmény lerakódása idején (valószínűleg a felső pannon alsó részén) történt a neogénben a legerősebb kimozdulás, míg utána (de valószínűleg még mindig a felső pannon időszak folyamán) már csak csekély mértékben emelkedett tovább a medencéhez képest a hegység.

Pécs nyugati szélénél Ferenczi I. (8) a pannonon belül szintén kimutatott feltűnő diszkordanciát, de az illető feltárás ma már nem látható. Pávai Vajna F. szerint a triász Pécselt a pannonra és a pleisztocénre rátolódott. A pannonra való rátolódás kétségkívül megfigyelhető, (de nem a pannon legfiatalabb szintje van itt jelen!), ellenben a pleisztocénra való rátolódás nem állapítható meg.

2. Az alaphegységtől közvetlenül északra teresztrikus, kevésse tovább tengeri mediterrán és szarmata rétegek települnek. Ezeket az észak felé előre nyomuló mezozoi hegység erősen meggyűrte. Ez a meggyűrtség nyugatról kelet felé fokozódik s igen valószínű, hogy ez arányos (párhuzamos) az alaphegység északra való előretolódásának fokával. Legnagyobb intenzitású a neogén gyűrődése Komlótól É-ra Egregyig, ahol a mezozoi-kum határa hirtelen kiszögelik messze északra.

Legnagyobb szerkezet ezen a területen az az antiklinális, mely kb. kelet-nyugati irányban húzódik Horváthertelendőtől Egyházbérig 13 km. hosszan és 2—3 km szélességben. Tulnyomó részét édesvízi mediterrán homok és homokkő, néhol konglomerát, illetve agyagos homok alkotja. Csak keleti részén jelenik meg a slir és a torton lajtmész, sőt az északi szárnyban kis darabon a szarmata is. A déli szárny dölései elég enyhék (4—12 fok), az északi meredekebb, Mindszenttől délre 55 fokot is elér. Nyugat felé a vonulat elég jól záródik, Horváthertelend körül a mediterránban 17^h 12 fok, a pannonban (melybe pedig általában nem megy át ez a szerkezet) 20^h 12 fok és 20^h 7 fok dölésekkel. Kelet felé Egyházbérnél alluvium és lösz alatt tűnik el az antiklinális gerince és északi szárnya (kétes, hogy eróziós vagy tektonikai okból), míg a déli szárny Magyarhertelendíg húzódik.

Itt lép fel területünk második legszebb szerkezete: Háromházról Magyarhertelendig tartó, az előbbi vonulattal párhuzamos (kelet-nyugati) szinklinális, kb. 6 km hosszú, 1—2 km széles. A szinklinális tengelye dombháton fut és legnagyobbbrészt lösz borítja, míg a szárnyak a meredek völgyoldalon feltártak. Mind az északi, mind a déli szárnyban legalul slirt találunk, felső határán a jellemző Turritellás-Corbulás réteggel, felette lajta-meszet és homokot, majd szarmata meszet. V a d á s z térképén az északi szárnyban Egyházbértől Hertelendig végig jelöl egy keskeny pannon sávot. Én ezt csak az egregyi nyugati homokbányánál találtam jól feltárva, de mérni itt sem tudtam benne. Az északi szárnyban a szarmata dőlés 20—30 fok, a déli szárnyban valamivel kevesebb. Itt azonban nagyon jól megfigyelhető, hogy felette a pannon diszkordáns, hasonlóan északi irányú, de csak 3 fok dőlést mutat. Kelet felé a szinklinális záródására utal Magyarhertelenditől északra délnyugati, tőle délre északnyugati dőlés. Nyugat felé ez a szinklinális nem követhető pontosan, lehet, hogy Háromházon túl is megvan Kánig, a hollófészki antiklinálistól közvetlenül délre. Ez esetben teljes hossza 14 km.

Magyarhertelenditől délkeletre édesvizi mediterrán homok, agyag és homokkőben, valamint a felsőmediterrán slirben jó döléseket mértem; ezek egy dél felé nyitott (a triászra támaszkodó) féldómot sejtetnek.

Husztóttól nyugatra, Abaligetből északra és Orfű körül nem tudtam pontosabb képet alkotni az adatok szórványossága miatt. Bános és Magyar-szék közt van sok feltárás, jól mérhető dölésekkel, de ezek sem egyesülnek nagyobb szerkezetben. Baráturtól délre és Németszéktől délre szinklinálisokat jeleznek az ellentétes dölések, Sikondától délnyugatra egy kicsi antiklinálisnak a teteje is fel van tárva s látszik a dőlés fokozatos megfordulása — azonban összefüggést nem találtam az egyes apró szerkezetek közt.

Innen keletre egy nagy teknőt figyeltem meg. Jól jelzik ezt mind a dölések, mind a rétegek elhelyezkedése. Mediterrán homok és kavicsban Sikondánál keleti, Mánfánál északi, Budafától keletre északnyugati, Komlónál délnyugati dölések három oldalról körülveszik a mélyedést, melyben középütt vízszintesen települ a fedő slir. E szerkezetnek déli folytatása a Vágot, Kozári-örház és a budafai régi nagy homokkőbányáig (a mezozoikum határáig) mindenütt északi dölést mutató édesvizi mediterrán terület.

Komló, Magyarszék és Pölöske közt sok dölést mértem a neogén rétegsor valamennyi tagjában, de ezeket nem tudtam egységbe foglalni. Elég zavarosak a dölések innen ÉK-re Magyaregregyig is, azonban egy feltűnő zavarodási vonalat Pölöskétől majdnem egészen Egregyig követhetünk. A pölöskei Hochkopf DNY-i tövében lévő árok felső részén a budafaihoz hasonló homokkő és fedőjében slir agyag délnyugat felé dől, közvetlenül északabbra $22\frac{1}{2}^{\circ}$ 20 fok a dölése s ebben az északi szárnyban tovább a torton és a szarmata is megjelenik. Hogy azonban ez antiklinális-e vagy csak törés van a két nagyjából ellentétes dőlés közt, az kétes. Innen ÉNy-ra a vasút kanyarodójánál csak az északi szárny van meg; homokkő, slir és lajta-mész északnyugati 55—75 fokos döléssel. A

Vajda hegytől Ny-ra levő nagy árokban mindkét szárny megvan, főleg az északiban szép a rétegsor a szarmatától a mediterrán aljáig. Igen szépen nő itt a dőlés foka kb. 20-tól 90 fokig; a tengelyben függélyesen állanak az alsó mediterrán homokkőrétegek, majd délkelet felé gyorsabban elsimulnak egészen 8 fokig. Talán ezen antiklinális tengelyének folytatását jelzi: 3 km-rel tovább ÉK-re a Nagyerdőhegytől D-re (szintén slirben és édesvízi mediterrán homok és agyagban) hasonló irányú antiklinális.

3. Kisvaszartól keletre az erős gyűrődés nemcsak a mediterránt érte, hanem a pannont is. A vaszari erdő és Szalatnak körül jelentős dölések vannak, azonban e vidék tektonikai viszonyainak megítéléséhez nincs elég adat.

4. Kisvaszartól Csebényig és Simonfáig (keletről nyugatra) kb. 5—10 km széles sávban elég jól feltárt pannon rétegeket találunk. Ezen a területen 27 általában igen jól mérhető biztos vízszintes rétegzést figyeltem meg, míg köztük elszórva csak 6 kis fokú (2—4 fokos) dölést találtam. Eszerint tehát a mediterrán gyűrődése a Mecsektől ÉNy-ra levő pannon legnagyobb részét már háborítatlanul hagyta. Igaz ugyan, hogy a megfigyelt rétegzések elég szórványosak, hiszen 6—8 km²-re jut csak egy-egy tektonikai adat.

Ettől a területtől északra a Kapos völgyéig a lösz és pleisztocén homok alól alig bukkan elő a pannon és a kevés feltárás alapján tektonikai viszonyairól nem alkothatunk képet. Valószínűnek látszik, hogy ezen vidék pannonja is teljesen nyugodt településű, mint a tőle közvetlenül délre lévő és a legközelebb északra (Felsőmocsolád, Somogyacsa körül) levő pannon képződmények. Meg kell jegyezni, hogy a geofizikai vizsgálatok errefelé a mélységben szerkezetet (törés vagy antiklinális) tételeznek fel, lehet azonban, hogy ez pannon előtti s így a felszínen nem kimutatható.

5. Ibafa, Almásskeresztúr, Bükkösd és Hetvehely közt részben a felszínen, részben pedig csekély mélységben megvan a triász és perm alaphegység, azon kavicsos-konglomerátos mediterrán, felette elég vékony pannon homok települ. A feltárások jók és elég sűrűn is vannak s a pannonban vízszintes rétegzést mutatnak. Sajnos a mediterrán itt nem jól rétegzett, így csak annyi állapítható meg, hogy ez a terület a felső pannon óta nem gyűrődött, legfeljebb emelkedett. Arra pedig nincs adatunk, hogy a mediterrán és felső pannon kor közt voltak-e tektonikai változások ezen a mezozoikummal alátámasztott területen.

6. Szentlőrinc-től Vásáros-Bécig a pannon általában délies kis fokú dölést mutat. Szentlőrinc-től északra 15^h 3 fok és 11^h 3 fok, Helesfánál 14^h 2 fok és 10^h 1/2 1^h 1/2 fok, Nyugatszenterzsébettől északra 15^h 1 fok (vagy vízszintes?), Nyugatszenterzsébettől Ny-ra 15^h 1 fok, Mozsgónál igen kétes dél-nyugati, Szulimánál kétes 17^h 6 fok és 9—12^h 5—10 fok, Magyarlukafánál 9^h 6 fok, Bécnel 13^h 1^h 1/2 fok dölést találtam. Ezek az eredmények ugyan nem teljesen egyezők, mégis jelzik itt a Mecsektől délre levő területnek a pannon után történt relatív süllyedését — amire Pécs körül s még keletrebbre is sokkal jobb adatok is vannak. Gyűrődést azonban nem lehet itt sem kimutatni.

Boldogasszonyfa, Antalszállás és Szt. Lukapuszta körül van még néhány dőlés a pannonban. Ezek csatlakozni látszanak a szóban lévő déli dőlésű sávhoz. A Rapolyhegy körül pedig jó vízszintes rétegzéseket találtam, ez az előbbi (4. számú) tektonikai területegységhez tarthat, ha közvetlenül összefüggést azzal nem is mutat.

A geofizikai vizsgálatok Kadarkuttól kevéssel délre egy nyugat-keleti irányú antiklinális vonulatot tételeznek fel. Ennek nem mondanak ellent a geológiai megfigyelések, bár számottevően nem is támogatják. Ami kevés mérés lehetséges volt itt a pannonban, az a feltételezett antiklinális tengelyének irányában vízszinteséget mutat, tőle délre délies döléseket. Északabbra pleisztocén alatt tűnik el a pannon, azonban ennek oka nemcsak északi dőlés lehet, hanem esetleg csak régebbi, pleisztocén előtti erózió által létrehozott térszíni különbség.

A Zengő mezozoikumával É-on és K-en érintkező neogén képződmények erősen zavart településűek, ezekben a zavarodásokban nagyobb rendszert kimutatni ill. V a d á s z ezekre vonatkozó megállapításait lényegesen bővíteni nem sikerült. A Zengő csoport ÉK-i szélén a felső pannon rétegeket is erősen kimozdult helyzetben találjuk. Kárásznál 22—24^h, 10—15°, Szászvárt 23^h 12°, Császtán 4 és fél^h 8—18°, Váralján É 15°, Nagymányoktól D-re általában északias 15—20 fokos (csak egy helyen, a szénbánya mellett 9^h 6—7°), Kishidason 3^h 5^o dölést mértem. Általában tehát a kiemelkedett mezozoi alaphegység felől el dőlnek a pannon rétegek. Dölésüket nem kell okvetlenül gyűrődéssel magyaráznunk, hanem esetleg csak a hegység kiemelkedésével s a szélső részek megbillenésével. Csak egy helyen, Kismányoknál figyeltem meg tényleges gyűrődést: itt a falutól ÉNy-ra a pannon a dombhát északi részén É felé dől, a déli lejtőn a falu széle felé K-re fordul, míg a templom mellett már déli 12 fokos dőlésű. Ez tehát egy kis, kb. fél km. széles antiklinális.

II. A Mecsektől DK-re levő vidék.

A Mecsektől távolabb D-re és DK-re eső dombvidéken, valamint a fazekasbodai alacsony gránithegység területén már kevesebb adatunk van a neogén képződmények tektonikájáról.

A gránit vonulat és a Zengő mezozoikuma között a miocén rétegek elég jelentősen kimozdultak, de egységes tektonikai képet nem mutatnak, a pannon itt majdnem teljesen hiányzik. Az Ófalutól K-re eső részen előbb a jurának, majd a gránitnak abrasált felületére már csak a pannon települ (valószínűleg csak felsőpannon) vízszintes helyzetben, itt a mediterrán rétegek hiányoznak.

A gránitvonulattól D-re eső neogén képződmények egy DNy—ÉK csapású szinklinális képeznek, melynek ÉNy-i szárnya jól fel van tárva Kékesd és Szebény között, kevésbé jól felismerhető innen tovább ÉK felé. A DK-i szárnyat képviseli a Kéménd—Szabar közti alsópannon és jura vonulat, tovább ÉK-re a bátai triász rög. A szinklinális tengelyében pedig a fiatalabb pannon rétegeket találjuk vízszintes helyzetben. Ezt a kb. 20

—23 km hosszú és 15 km széles szinklinálist a gravitációs mérés a felszíni geológiai vizsgálat eredményével teljesen megegyezően mutatta ki.

Ennek a szinklinálisnak végződése DNy, illetve Ny felé nincsen tisztázva. Lehetséges, hogy a mélyben kb. hasonló csapással folytatódik, de az is lehet, hogy ellaposodva beleolvad a Villányi hegység és Mecsek közti szélesebb teknőbe, mely a pannonban már valószínűleg nem szenvedett számottevő kimozdulást.

Pécs és a Villányi hg. közt igen kevés a pannon kibuvás, ezt a területet túlnyomóan pleisztocén képződmények fedik, ezért az itteni neogén tektonikáját egyelőre ismeretlennek kell mondanunk. A Villányi hegységtől délre pedig neogén nem is bukkan elő, csak pleisztocén s abban szerintünk gyűrődés kimutatható nyomairól nem is lehet szó.

III. A Mecsek és a Kapos közti terület.

A Bátaszék—Hidas—Szászvár—Sásd vonaltól É-ra és ÉK-re Simon-tornyaiig ill. Szekszárdig majdnem $2\frac{1}{2}$ ezer km² területen vízszintesnek tartom a felső pannont; idősebb képződmények nincsenek a felszínen. Vaszar és Sásd között elég jók a feltérési viszonyok s a rétegzések is megbízható méréseket tesznek lehetővé (itt csatlakozik területünk az I. 4. alatti részhez). Vaszartól Döbröcközig a mérési adatok igen szórványosak, Csibráktól Csernyédig, Alsópél és Uzd között, valamint Beláctól Mőcsényig a szekszárdi dombvidék nyugati oldalán még kevesebb az adat, de itt is nyugodtnak látszik a pannon települése. Szekszárd, Kurd, Kistormás, Závod körül, valamint Gerenyás pusztától Tolnanémediig azonban bőven mérhettem vízszintes rétegzéseket. Így a szóban lévő vidék tektonikai képe megalkotásához közvetlenül mérési adatokból csak negatívumokat nyerünk: területünkön pannon utáni gyűrődések nincsenek. Kurd körül brachiantiklinálisnak nyoma sincs, itt nagy területen kifogástalan vízszintes rétegzést találunk. A Kapos balpartján egy állítólagos északi szárny kimutatásáról szó sem lehet, hiszen ott a lösz és homokos lösz nem eredetileg vízszintes rétegekbe rakódott képződmények, azokban dölések mérése tektonikai szempontból irreleváns. Szárazd körül sem tartom kimutathatónak a gyűrődést, bár itt a faluban D-i 1 fokos, a gyönki vasutállomástól DK-re a 171-es pont alatt kétes $2^h 2^0$ dőlés a feltételezett domba beleillene. Ezzel szemben Gerenyás körül és tőle É-ra csupa vízszintest mértem, ott ahol az Anglo-Hungarian (illetve kincstári földgázkutatás) térképei a brachiantiklinálisnak megfelelő jelentős döléseket tüntetnek fel.

Ha a dölésekből nem is, a pannon rétegek elterjedéséből vonhatunk tektonikai következtetéseket. A szekszárdi dombvidék pannonja olyan magasra kiemelkedő, É és K felé meredek oldalakkal határolt egységes tömböt képez (vízszintes rétegzés mellett), hogy azt hosszú, egyenes törésvonalak mentén kiemelkedettnek kell tartanunk. Ezen a területen kívül majdnem mindenütt élesen határolja É, ill. Ny felől egy-egy folyó vagy patak völgye a pannon foltokat, melyek ezektől az elég szabályos vonalaktól D, ill. K felé a dombok lösztakarója alatt tűnnek el, míg az említett határoló

völgyek É, ill. Ny-i oldalán hasonló térszíni magasságban nyoma sincs a pannonnak. E jelenség legegyszerűbb magyarázata természetesen az lehet, hogy a terület apróbb táblákra töredezett s ezek nagyjából hasonló közép-magasság mellett DK-re dőlnek. Ez kb. megfelelhet K a d i c felfogásának is (Földt. Int. Évi jel. 1922). A feltételezett vetők ugrómagasságát nem ismerjük, de a pannonnak ilyen térszíni elhelyezkedését táblánként (2—10 km távolságonként) 40—50 m levetődés már előidézhette. Ez átlag $\frac{1}{2}$ fok, maximálisan is csak másfél fok dőlést jelentene. Természetesen a felemelt és lesülyedt részek közti magasságkülönbséget az erózió is befolyásolhatta, de éppúgy mélyíthette tovább a depressziókat, mint ahogy elpusztíthatta a tetőket, ez tehát részletes adatok híján számításon kívül hagyható. Bizonyíthatók csak akkor lennének ezek a törések, ha a D-i, ill. K-i partok felszínen feltárt rétegeinek kétségtelen folytatását az illető völgyek É, ill. Ny-i oldalán a mélyben megtalálhatnók; ez pedig nem történt meg, részben a fúrások kis száma, részben a parallelizálás lehetetlensége következtében. Mint sztratigrafiai dolgozatomban (10) leírtam, a kurdi templom melletti kútfúrás gazdag kövületes réteget ért el 20—30 m mélység közt. Mivel az ennek megfelelő réteg a Kapos tulsó partján (a falu D-i végénél) nem lehet több, mint 20 méterrel magasabban s ott kétségtelen vízszintes helyzetű, Kurdnál a Kapos völgye még csak akkora vetőt sem képviselhet, mint amekkorát fentebb jeleztem. Elképzelhető persze az is, hogy itt a fő törés nem a kanyargó völgygel esnék egybe, hanem ettől kevéssel eltérő (itt északnyugatabbra eső) egyenes vonal mentén húzódnék, pl. a következő vonalon: Döbrököz — 129-es kereszt Kurdtól közvetlen Ny-ra — Kurd és Csibrák közt a műút 118-as pontja. Ez esetben Kurd falunál és tőle D-re csak az erózió okozta volna a pannon felszín bemélyedését.

Mindez azt mutatja, hogy területünkön a pannon igen nyugodt településű és ha vetődéseket, töréseket egyes patak völgyek mentén feltételezhetünk is, azokat nem kell nagyméretűeknek tartanunk. Hogy az említett feltételezhető átlag fél fokos D-i, illetve DK-i dölések a pannonban valóban megvannak-e, annak megállapítására a bányászkompassz nem elég pontos műszer.

IV. A Kapos és a Balaton közti terület.

A Kapos és a Balaton közti területen felsőpannonnál idősebb képződményeket nem találunk.

1. Kaposvár környékén nincsenek feltárva pannon rétegek, se a Kapos völgyétől É-ra a Szöcsénypuszta—Marcali—Pamuk—Polány—Ecseny—Igal—Várong—Pári vonalig. Ennek a nagy területnek tektonikájáról közvetlen felszíni megfigyelések, dőlés-mérések alapján nem állapíthatunk meg semmit. A Gadány, Bize és Négyföldes puszta közt feltételezett dóm nem figyelhető meg, a pannoniai képződmények itt nem bukhatnak elő a pleisztocén homokos agyagos rétegek alól, ez utóbbiak pedig szabályos rétegződést nem mutatnak s bennük tektonikai értékkel bíró dölések nem mérhetők.

2. Az említett Marcali—Igal—Pári vonaltól É-ra a tamási 1 : 75000 lapon és a marcali lap K-i részén (a Látrány—Gamás—Somogyvár vonalig) már számos pannon kibúvási találunk, de megbízható, kifogástalanul mérhető rétegzéseket alig. Tamásitól D-re kisebb pannon kibúváásokat, Pári É-i részén vízszintes pannon homokot, a falutól D-re pleisztocén (átmosott) homokos agyagokat figyeltem meg.

Szakcs és Koppányszántó közt (homok és agyagbányában) jól feltárt vízszintes pannon rétegeket láttam. A tamási térképlap ÉK-i határán Magyarkeszi faluban bukkan elő a pannon feltűnően hasonló kőzetanyagokkal, mint a legdélibb részen. Itt is vízszintes rétegzést találtam, csak pár méterre kiterjedő helyi lezökkenések voltak láthatók a falu ÉNy-i részén.

Tabtól Ny-ra szintén vízszintes rétegzéseket találtam, a Böltse hegy É-i tövében és Csabapusztánál, sőt már Tabtól közvetlen DNy-ra az Öreghegy és Csabai hegy közti téglagyár gödrében is valószínűleg vízszintesek az agyagrétegek (a felszíni megfigyelés nem teljesen biztos adatait megerősíti egy kút alján talált vízszintes rétegzés [szóbeli közlés]).

Jó vízszintes rétegződéseket adott a lap ÉNy-i része, Karádtól É-ra, Költsetől D-re és Csicsal pusztánál. Csupán Nagycsepelynél láttam egy kicsi (fél méter mély és 1 m széles) agyaggödörben meredek DK-i dőlést, ami nyilván csak egy felszíni zavarodás volt.

Tab és Bábonymegyer között vannak kisebb tektonikai zavarodások. Bábonynál DDK-i csekély fokú bizonytalan dőlés, Tab keleti végénél a nagy téglagyárban lépcsős lezökkenésekkel kapcsolatos cca 20 fokos D-i dölések (l. Lóczy: „Balaton“ (5) is), a tab-kányai úton kb. ÉNy-i tendenciájú flexurák, az Öreghegy ÉK-i oldalán levő homokbányában hatalmas rogyás (8—10 m mélységig összetöredezett homokkötéblák), a legfelső agyagrétegekben É-i kb. 5 fokos dőlés volt megállapítható. Mindezek helyi zavarokra utalnak, nem pedig regionális szabályos gyűrődésekre.

A térképlap közepe felé Tabtól D-re a hatalmas lösztakaró alatt kevés helyen figyelhető meg a pannon. Magyarakénnél egy kis feltárásban bizonytalan D-i, Bedeg É-i részén elég jó K-i (4 fokos), Miklósi D-i végénél helyi rogyás jellegű 16^h 15^o dőlés alig adhatnak alapot egy É—D-i tengelyű antiklinális feltételezéséhez, Ny—K-i-éhez pedig semmiképp. S jelentőségüket igen csökkenti az, hogy Miklósi K-i részén s Bedegtől D-re jó vízszintes rétegződéseket találtam. A vidék uralkodó tektonikai jellegét ezekben látom, nem az egymásnak többé-kevésbbé ellentmondó bizonytalan dölésekben.

Andocson és tőle 3 km-re É-ra vízszintes rétegzéseket mértem, bár utóbbi helyen a 15—20 m hosszú feltáráson belül kb. 1 fok ingadozást észleltem, az előbbinél pedig a feltárás szélénél egy egész kis helyi lezökkenést. A lap DNy-i részén Ecsenyen és Igalról É-ra a Csucsos dombon jó, Bonnyapuszta felett és Derecskén kevésbé határozott vízszintes rétegzést, Gadács mellett igen kis fokú (1—15°) déli dőlést találtam.

A somogyvári lapon Felsőmocsoládtól É-ra jó, tőle D-re és Ny-ra bizonytalanabb vízszinteséget mértem. Geszti DNy-i végénél löszcsigákat tartalmazó, szabálytalanul rétegzett kissé agyagos homok, valamint Mer-

nyétől É-ra valószínűleg pleisztocén korú sárga homok, nem lehet komoly mérés alapja. Somogyvár körül sem találtam a pannonban mérésre jogosító feltárást. Kisbabod körül vastag lösz alatt az átmosott pannon agyagos homokok szabálytalanul rétegzettek, egy helyen azonban a szálban álló pannonban találtam rétegzést, vízszinteset.

A tamási lap területén kétségkívül kevés tektonikai adatom van. Azonban kevésbbé adhat ez hibás eredményt, mint a kritika nélkül való mindent mérés. Nem mértem negyedkori lejtőtörmelék-jellegű anyagokban (l. előbb), sem keresztarétegzett homokokban, sőt rétegzett agyagos pannonban sem, hogyha a réteglapok, illetve réteghatárok szabálytalanságának foka a feltételezhető általános dőlés fokát meghaladta.

Megerősíti megfigyeléseimet id. L ó c z y-nak (5) egy nagyfontosságú megállapítása. Ő a *Limnocardium vutskitsi*-s kövületes szint tengerfeletti magasságának fokozatos csökkenését mutatta ki Költstől Kapolypusztáig, 8 km távon 40 m esést (DK felé). Ez pedig $\frac{1}{3}$ foknak felel meg, vagyis praktikusán véve nyugodtan vízszintesnek mondható, bányászkompasszal ekkora dőlés nem mérhető.

Igy a félig részletes felvétel alapján is kijelenthetünk annyit, hogy nagyobb tektonikai szerkezetek, határozott gyűrődések ezen a területen nincsenek s ha valami minimális egyenlenségek egészen részletes felvétellel, aknázással esetleg kimutathatók is volnának, praktikusán véve az egész területet gyűreltenek kell tartanunk. Nagyobb vetődéseket sem tartok valószínűnek. Mind a Kiskoppány, mind a Nagyokoppány völgye morfológiájával felkeltheti K—Ny-i törés gondolatát. Azonban mindkét esetben az É-i alacsony völgyoldal teljesen lösszel fedett s így nincs mit összehasonlítanunk a déli völgyoldal jól feltárt pannonjával. Éppen ilyen bizonytalan a kb. É—D-i irányú mellékvölgyek keletkezése is, én ezeknek nem tulajdonítok tektonikus eredetet. Arról szó sem lehet, hogy ezeknek két oldalán különböző képződményeket találjunk, ami relativ elmozdulásra utalna.

3. A marcali lap É-i középső részén már kimozdult, zavarodott felső pannon rétegeket találunk.

K r e t z o i 1935. évi térképén (5359. lap) a Szöllősgyörök—Petend—Lengyeltóti közti területen 6 dőlési adatot tüntet fel, melyekből DNy—ÉK csapású gyűrődésre következtet. E dőlési adatokat aknázással általában megerősíthettem, de az adatok egy része a nagy területű szabályos gyűrődés helyett inkább szabálytalan, apró helyi kimozdulásokra, inkább törésekre, lezökkenésekre utal. A DNy—ÉK csapásirány azonban jól megfigyelhető s a somogyvári, lengyeltóti, gyugyi és lipóci völgyek irányában is kifejezésre jut. Mind e völgyek DK oldalán fel van tárva a pannon, míg az enyhébb lejtésű ÉNy oldalakat homokos lösz takarja.

Öreglaktól K-re az aknázás megerősítette a feltételezett délies dölést általánosságban, bár kisebb helyi zavarodásra is utalnak ellendölések (Hármaskútnál, Somogyvártól Ny-ra). Az Öreglag—Somogytur (ill. Karád) közti DNy—ÉK (vagy NyDNy—KÉK) vonaltól délre nem található a felső pannon (*L. vutskitsi*-s) faunák, szerintem itt a kövületdús szint már a mélybe süllyed és a legfelső pannon kövületmentes rétegek (valamint vastag pleisz-

tocén) takarják. Ez is a feltételezett délies dőlési tendencia mellett szól. Mezőkomárom, Enying és Lepsény környékén nem találtam kimutatható rétegzavarodásokat.

4. Rád psz-tól É-ra, Telekinél és Kerekitől DNy-ra egy vonalban, egy csapásban 3 délies dölést mértem a felső pannonban; ez, ha kis súlyú adat is, déli monoklinális mellett szól, ami elég plauzibilis. Ezenkívül a síófoki lapon csak vízszintes rétegzéseket találtam, így Köröshegynél, Szántódon, a bálványosi malomnál, Ságvárt, Nagyberényben, Adándon, Enyingen, Enying és Mezőkomárom közl. Az adatok száma a terület nagyságához képest sajnos elenyészőnek mondható.

V. A Balaton környéke.

1. Akarattyánál a Balaton ÉK-i szögletében közvetlen egymás mellett 4^h 1 fok és $8-9^h$ 3-8 fok düléseket és apró vetődéseket figyeltem meg. A magaspart itt valószínűleg annak a fiatal (pleisztocén korú) törésnek az eredménye, amely mentén a Balaton medencéjének ÉK-i része beszakadt. Lóczy itt Akarattyánál egy lapos boltozatot tételez fel; a fentebb említett düléseket nem a boltozattal, hanem a töréssel kapcsolatosnak tartom.

2. Zamárdiútól közvetlen DDNy-ra a Kőhegy előtti völgy K-i oldalán ÉÉK-i egy—másfél fokos, a völgy Ny-i oldalán DK-i 3 fokos dülést mértem. Ezek is a Balaton medencéjét kialakító feltételezhető törésvonal közelében vannak; talán a két dülés közti völgy mentén (Zamárdi falu és a Kőhegy közl.) a Balatonpartra merőleges irányú kisebb törést is feltételezhetünk, jóllehet a völgy mindkét oldalán ugyanazon képződményeket találjuk.

3. Berhida körül kb. 4 km hosszúságban figyeltem meg a Séd jobb partján másfél fokos D-i, DK-i dülést. Itt joggal feltételezhetjük, hogy ÉNy felé a Séd széles völgye levetődött s a déli oldalon magasan fennmaradt pannon tábla kissé megbillent. Ez a dülés azonban nem terjedhet nagyon messzire: Csajág és Sándorka psz. körül már újra vízszintesek a felső pannon rétegek.

Csóránál a falu Ny-i szélén felső pannon agyag és kövüledús homok egy nagyobb feltárásban északnyugatias 2-8 fokos, nem állandó dülést mutat. E helytől K-re 2 km-re biztos, Ny-ra 1 km-re valószínű vízszintes a pannon rétegzése. A mondott helytől É-ra a triász alaphegység távolsága a felszínen is csak 1 km, a felszín alatt nyilván még kisebb. Valószínű tehát, hogy itt egy, az alaphegység határát képező nagy törés mentén történt elmozdulásnál billent meg a pannonnak kis darabja.

Fűzfő, Kenese, Csajág, Balatonfőkajár, Lepsény és Nádasdladány körül több helyen mérhető a felsőpannon rétegek vízszintesége, a kajári és fülei paleozoi rögök közelében is. Papkeszi, Küngös, Ősi és Jenő közt azonban nagyon nagy területről egyetlen dőlésadatom sincsen.

4. Várpalota környékének neogén rétegei mind kimozdult helyzetben találhatóak, Bánta psz-tól É-ra fellünően egységes DK-i dölést mutatnak a mediterrán rétegek. Várpalota közvetlen környékén mind törések, mind apróbb gyűrődések ismeretesek (I. T e l e g d i R ó t h, 6.)

5. A tapolcai medencében és környékén nem annyira mért dőlés-adatokból, mint inkább a neogén egyes szintjeinek felszíni elrendeződéséből (É-ről D felé mindig fiatalabb szinteket találunk) egységes, igen enyhe délies dőlésre következtethetünk. A Balaton déli partján a tapolcai öböllel szemben felső pannon kövületes rétegekben $1/2$ — 3^0 déli-délkeleti dőlést mértem, tovább D-re a kövületes rétegek már nincsenek a felszínen.

VI. A Bakonytól ÉNy-ra levő vidék.

1. Hasonlóan inkább a pannon egyes szintjeinek elterjedése utal ÉNy-i dőlési tendenciára Pápa környékén. A Bakonyhoz legközelebb eső sávban, Kup, Tapolcafő, Bakónyszentlászló körül találunk alsó pannon rétegeket, azután Dáka—Pápa—Csót—Bakonytamási—Románd vonalában a felső pannon aljának megfelelő *C. ungula caprae* — *Melanopsis impressa*-s rétegeket, ettől ÉNy-ra pedig Nyárádon, Vaszar környékén és Tarján pusztánál kétségtelenül fiatalabb felső pannon kövületes rétegeket (az ugyane vonalba eső kövületmentes előfordulásokat is egész fiatal pannonnak tarthatjuk). Itt tehát igen valószínű a mezozoi hegységtől el, ÉNy felé való csekély dőlés, ezt támogatja valamelyest a Borsosgyőrnél, Pápánál, Nagygyimóton, Szerecsenben és Lovászpatonán mért néhány ÉNy és Ny-i dőlésadat is.

2. Több dőlésadatot mértem már 1933-ban Pápateszér környékén s azokból kifokú helyi gyűrődésekre következtettem (1—1 km széles, DNy—ÉK-i csapású redőket tételeztem fel). 1939-ben aknázással vizsgáltam meg részletesebben ezt a környéket.

Az aknák adatai alapján nem tételezhetek fel messzebb terjedő, szabályos lefutású redőket, mert Pápateszértől DNy-ra és É-ra csak egységes ÉK-i dőlést (1— 3^0) találtam, ellendölések nélkül. A falutól K-re levő első völgy mentén azonban az aknák megerősítették, sőt DK felé bővítették is a gyűrődésre utaló adatokat. A dölések váltakozása ÉNy-ról DK felé haladva a következő: ÉK—DK—K—ÉNy—K—DNy—ÉK (kb. 4 km távolságon), tehát három kiemelkedés (antiklinális?) között két sülyedésnek (szinklinális?) felel meg. A távolabbi környéken a pannon rétegek általában Pápateszértől elfelé dőlnek, így a terület relative emelkedettnek látszik. Ezen kis kiemelkedéssel együtt járhatott csekély DNy—ÉK csapású, de kis kiterjedésű redőzés, esetleg még DK—ÉNy csapásirányú töredezés is, amire a völgyek lefutása utal.

3. A sokorópátkai—pannonhalmi dombvidék tektonikájára vonatkozóan is elég kevés pozitív adathoz jutottam.

A dombor északibb részén sűrűn vannak feltárások, de itt a pannon olyan kevésbé szabályosan rétegezett, hogy a mérések nagyon bizonytalan adatokat szolgáltatnak. A pannonhalmi dombon Vid (7) számos dőlést mért és rajzolt be térképére. Az egyes homokkő táblákat valóban igen különböző irányok felé látjuk dőlni 2—4 fokkal, azonban ezeknek a döléseknek nem tulajdoníthatunk értéket, ha megfigyeljük, hogy néha ugyanazon feltárásban pár méterrel magasabban már 5—10 fok szöveget zárnak be a

homokkötéblák az alattuk levőkkel. A nagyobb rétegösszletek fekvése mindenütt igen közel áll a vízszinteshez. Gyűrődéseket egyáltalán nem tudtam kimutatni benne, sem pedig azokat a vetődéseket, melyeket Vid térképén és szelvényein is feltüntet. A szintek ill. rétegek állandótlansága következtében párhuzamosításukat még kis távolságra is lehetetlennek tartom. Ha homok és agyagrétegek váltakozását találjuk a dombtetőn is és a völgyben is, az még egyáltalán nem bizonyítéka annak, hogy ugyanazon rétegek vannak meg fenn és lenn. Hiszen néhol 40—50 méter vastagságban folyton ugyanezen rétegeket láthatjuk váltakozni egy-egy szinte egy ségesen feltárt hegyoldalon. S ha a homok, agyag, homokkő padok háromszor-négyszer ismétlődhetnek egy kétségkívül zavartalan, megszakítás nélküli rétegsorban, akkor még egyszer vagy kétszeri ismétlődésük (a feltárást közben megszakító lösztakarón túl) sem bizonyítéka a vetődésnek. Tényleges törésvonalakat vagy lapokat sehol sem láttam. A lösznek pártás vagy lépcsős elrendeződése a domboldalakon többféleképpen is magyarázható, főleg az egykori (denudáció által okozott) felszínhez való alkalmazkodás által. Szerintem a mai morfológia magyarázatához nincs szükségünk nagyobb vetődések, a völgyek mentén árkos sülyedések feltételezésére. Mind a legmagasabb dombtetőkön, mind a síkságból kiemelkedő apróbb halmok tetején egy-egy feltűnő homokkősapkát (védőlapot) találtam, mely ezeket az eróziótól óvta s így mai kiemelkedettségük oka. Cholnoky szerint a defláció hozta létre itt a DDK—ÉÉNy-i fővölgyeket; ezt a megálapítást teljesen plauzibilisnek tartom.

VII. A mozgások kora.

A tektonikai elmozdulások idejét legtöbb esetben nem határozhatjuk meg pontosan. Mint már Vadasz is megállapította, a Mecsek É-i részén a gyűrődések nagyobb része az alsó szarmata után keletkezhetett, de csak a felső pannon után fejeződött be teljesen; Pécestől K-re a monoklinális keletkezése is a szarmata utánra tehető, itt azonban a pannon alsóbb és felsőbb rétegei közti nagy diszkordancia jelentős intrapannon mozgásra utal, de kimozdult még a felsőpannon is. Több fázisban (vagy folyamatosan) keletkezhetett a Bakony DK-i és ÉNy-i oldalán megfigyelhető neogén monoklinális, csak a pannonon belül utal itt relatív nyugalomra egyes pannon szintek konkordanciája. Nem rögzíthető azoknak a kimozdulásoknak a kora se, melyeket a felsőpannonban találunk Szigetvártól É-ra, Lengyeltóti, Tab, Szárazd és Pincehely körül; ezek kétségtelenül felsőpannon utániak, de a dáciénhez és (fiatalabb) levantei kavicsokhoz nem viszonyíthatók. Ahol pedig vízszintes felsőpannon foglalja el a felszint (a Mecsektől ÉNy és ÉK-re, a Koppány mentén és a Balatontól ÉK-re), ott nem tudhatjuk, hogy mióta áll ez a nyugalom; fúrási eredmények (alsópannon hiánya) utalnak csak arra, hogy csupán az alsópannon után szüntek meg a nagyobb mozgások.

Konkordancia megfigyelhető a felsőpannon felső és alsó szintje közt Tapolca távolabbi környékén, a felsőpannon alsó szintje és az alsópan-

non felső szintje közt Kupnál; valószínű a konkordancia a torton és szarmata közt (helyenkint a helvét és torton közt is) a Mecsekben. A többi egymásra-települések diszkordánsak.

A Dunántúl fiatal üledékekkel borított részének szerkezeti képét nem annyira a felszíni geológiai, mint inkább a fiatal rétegek alatti képződményekre vonatkozó geofizikai megfigyelések alapján lehet megrajzolni.

IRODALOM — LITERATUR,

1. Böckh J.: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. Földt. Int. Évk. IV. 1876. (Geolog. und Wasserverhältnisse d. Umgebung der Stadt Fünfkirchen. Mitt. aus dem Jahrbuch d. k. ung. geolog. Anstalt Bd. IV, 1876.) — 2. Vadasz E.: Mecsekhegység. Magy. Tájak Földt. Leírása 1935. — 3. Strausz L.: Das Mediteran des Mecsekgebirges. Geol. Pal. Abhandl. N. F. Bd. 15. — 4. Pávay V. F.: Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata. Skizze des Baues der Gebirge Ungarns. Földt. Közöny LX, 1930. — 5. Lóczy L. sen: A Balaton környékének geológiai képződményei. Die geologischen Formationen der Balatongegend. A Balaton tud. tan. eredm. I. 1. 1913. — 6. Telegdi Róth K.: A várpalotai lignitterület. Über das Lignitgebiet von Várpalota. Földt. Közl. LIV, 1924. — 7. Vid G.: Pannonhalma földtani viszonyai. Die geologischen Verhältnisse von Pannonhalma. Földt. Közl. 1918. — 8. Ferenczi I. Adatok a Pécs-környéki medencerész földtani viszonyainak ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse des tertiären Beckenabschnittes in der Gegend von Pécs. Földt. Int. Évi jelent. 1929—32. Jahresber. d. k. Ung. Geol. Anst. 1929—32. — 9. Schréter Z.: Hidrogeológiai vizsgálatok a Balaton ÉK-i partján lévő fürdőhelyek és községek vizellátása érdekében. Földt. Int. Évi jelentése 1929—32. — 10. Strausz L.: Das Pannon des mittleren Westungarns. Ann. hist.-nat. Mus. Hung. XXXV, 1942.

SZEGEDI ÉS SZEGEDKÖRNYÉKI ÁRTÉZI KÚTAK KÖZETANYAGÁNAK PLEISZTOCÉN PUHATESTŰ FAUNÁJA.

Irta: Dr. Rotarides Mihály.

A Nagy Magyar Alföld pleisztocén képződményeinek puhatestű faunáját ma még nagyon fogyatékosan ismerjük. Csupán a Maros alföldi szakaszának vidékéről rendelkezünk több szerzőtől adatokkal, ú. m. (időrendben): Pap J., Lóczy L. (Hazay meghatározásai), Halaváts J., Treitz P. (Kormos meghatározásai), Horusitzky H., Schlesch H. és jelen sorok írója. Noha a szegedi és szegedvidéki artézi kútak kőzetanyagának megvizsgálása ugyancsak az említett vidék pleisztocénjének malakológiai megismerését öregbíti, mégis örömmel kell köszöntenünk Dr. Sümégly József főgeológus, kedves barátomnak azt az ötletét, hogy vizsgálók meg ezeket a kőzetanyagokat a puhatestű fauna tekintetében is, hátha ily módon több helyről származó és vertikális irányban igen kiterjedt rétegsor alapján sikerülni fog a pleisztocén szintezésében is bizonyos eredményeket elérni. Sümégly összegyűjtötte a régi szegedi fú-

rások kőzetmintáit, a puhatestű anyagot részben ki is válogatta és ezeket további feldolgozás céljából nekem átadta, amiért őt részemről is hálás köszönet illeti meg.

Hasonló kőzetanyagot pleisztocén puhatestű fauna tekintetében még alig vizsgáltak meg. Halaváts-ot kell felemlítenünk, mint aki egyik szegedi ártézi kút (Tisza Lajos körút) kőzetanyagából ismertet nem nagyon népes faunát. Ez azonban még úgyszólván felszínen levő képződményből, löszszerű sárga agyagból származik. Schmidt E. R. a mezőberényi fúrások faunáját az én meghatározásaim alapján közölte s erre a faunára jelen közleményemben is ki fogok térni. Ez utóbbi fúrások 30 m mélységig tárják fel a kőzetet, ez azonban csak a magasabb szintekben tartalmaz meghatározható puhatestű anyagot. Ezzel szemben némelyik szegedvidéki ártézi kút anyaga kb. 250 m mélységig teszi lehetővé a puhatestű fauna megvizsgálását s közülök egyik, a királyhalmi (kőzetpróbáit 179 m-ig vizsgáltam át) némelyik, bár aránylag magas szintjében igen gazdagnak nevezhető faunát tartalmaz.*

A felszíni képződmények, löszök és löszszerű üledékek faunája tekintetében a szerzők nagy része (Treitz, Horusitzky, Murányi, V. Faragó, Petrbok és jelen sorok írója is) megegyezik abban, hogy ezek a fauna alapján is egy felső és egy alsó szintre különíthetők el. A felső szint túlnyomóan szárazföldi csigákat, az alsó pedig túlnyomóan édesvízi csigákat és kagylókat tartalmaz, emellett az alsó szint faunája többnyire gazdagabb és itt a példányok száma is nagyobb. Mivel a fúrás-
mintákból származó anyag egy része allochthon eredetűt árul el (vízhordta és szélhordta) előre kell bocsátanom, hogy a felszíni löszképződményeké-
kéhez hasonló szintezés itt alig vihető keresztül. Mégis tudományos értéket képvisel az ártézi kútak kőzeteinek puhatestű anyaga, hiszen a magyar pleisztocén puhatestű fajainak regionális, ill. horizontális elterjedését — tekintettel az adatok (gyűjtések) ritkaságára — ma még nagyon fogyatékosan ismerjük. Nagy területek pleisztocén fauna tekintetében ma még az Alföldön is teljesen ismeretlenek. Másrészt a mélyebb szintek faunája bizonyos facies-jelleget árulhat el. Végül pedig az ártézi kútak kőzetanyagának puhatestű faunája is bizonyítja, hogy noha a pleisztocénben nagyjában ugyanazok a fajok éltek, mint a jelenben, mégis az alföldi pleisztocén fauna nemcsak összetételére, de az egyes fajok sűrűségére nézve is erősen különbözik a mai faunától. E megállapítások szempontjából teljesen közömbös, hogy a fauna helyi karakterű, vagy pedig odahordott. Különös értéket képvisel a pleisztocén fauna azért is, mert a fajok ökológiai viszonyait a jelenben többnyire igen jól ismerjük s hogy ez a fauna azonos területen közvetlen elődje a mai faunának. Nézetem szerint későbbi,

* Ártézi kútjaink adatait Halaváts ismertette, munkájában azonban az általam feldolgozott kúttakra vonatkozólag nem találtam adatot. E kútak tehát az 1896. utáni időből származnak és még valószínűleg a Zsigmondy cég fúrásai. Lásd: Halaváts Gy.: A magyarországi ártézi kútak története, terület szerinti eloszlása, mélységök, vizök bőségének és hőfokának ismertetése. Az 1896. évi ezredéves kiállítás alkalmából. Budapest, 1896.

régekenkénti alapos és nagyobb területekre kiterjedő gyűjtések lehetővé fogják majd tenni, hogy a pleisztocénben finom faciesbeli (ökológiai, környezeti) különbségeket állapíthassunk meg.

Térjünk ezek után rá az egyes példák ismertetésére. A rétegsort csak olyan mértékben ismertetjük, amennyire ez a tárgy szempontjából fontossággal bírhat.

Szeged. I. sz. ártézi kút. 12 m mélységig sárga löszszerű agyag van, mely lefelé sötétedik, barnásabb lesz; faunát nem tartalmaz. Ezentúl 50 m-ig kék agyag és homok rétegek váltakoznak. 50 m-nél a homok a következő fajokat tartalmazza: *Succinea oblonga* D r a p., *Clausiliida*-töredékek, *Fruticicola hispida* L., *Tropidiscus planorbis* L., *Lithoglyphus naticoides* P f r., *Bithynia leachi* S h e p p., *Valvata piscinalis* L., *V. pulchella* S t u d., *Sphaerium* sp. töredék. Ezután újra kék agyag váltakozik kék és szürke homokkal. 150 m-nél az agyag sárga színűvé válik. 164'40 m-nél a finom homok levantei csigák és *Unio* sp. töredékeit tartalmazza. 170 és 180 m között újra sárgás agyag és homok jelenik meg. 197—253 m között kék és szürke, majd finomabb, majd durvább homok van, mely 223, 224 és 243 m-nél csigahéjak meghatározhatatlan törmelékét tartalmazza.

Hasonló, de fauna szempontjából még szegényesebb a szegedi IV. sz. (1906) ártézi kút anyaga. 40 m mélységig az üledék löszszerű, azontúl „szürke agyag és éles homok“ váltakoznak (az eredeti cédulák szerint). A 128 m mélységből származó anyag „zsiros agyag kövületekkel“ jelzésű, azonban héjat nem találtam benne. A 150'50 m-ről származó anyag „fadarabok csigával“ megjelölést visel, azonban ebben sem láttam meghatározható példányokat. A 151 m mélyen fekvő rétegben levantei héjtöredékek jelennek meg, valamint *Lithoglyphus naticoides* P f r. és *Sphaerium corneum* L. 237—238 m-nél a szürke homok („csigahomok“) a *Viviparus ?hungaricus* H a z a y és *Lithoglyphus naticoides* P f r. fajokat tartalmazza, továbbá levantei fajok töredékeit.

A szegedi V. sz. ártézi kút üledékszelvénye az előbbihez egészen hasonló. 158'35 m-nél a *Vallonia tenuilabris* A. B r., *Bithynia tentaculata* L. és *Lithoglyphus naticoides* P f r. fajok mutatkoznak, 211 m-nél levantei fajok töredékei. 271 m-nél a szürke homok (agyag) a *Theodoxus transversalis* P f r. recens fajhoz nagyon hasonló példányt tartalmazott.

A szegedi VI. sz. ártézi kút anyagában csak nagyobb mélységben találunk meghatározható faunát, melyet nagyrészt meghatározva vettem át. 216 m-nél *Viviparus* sp., 223 m-nél *Planorbis corneus* L., *Valvata piscinalis* M ü l l., *Microcolpia acicularis* F é r., *Amphistegina haueri* d' O r b., *Unio* sp., 226 m-nél kvarchonok *Lithoglyphus naticoides* P f r., *Bithynia leachi* S h e p p., *B. tentaculata* L. és *Valvata pulchella* S t u d. csigákkal. 229 m-nél *Anisus septemgyratus* B i e l z, 240 m-nél kicsiny *Planorbida*-k töredékei és *Bithynia leachi* S h e p. 243—246 m-nél *Gyraulus* sp. és *Valvata piscinalis* M ü l l.

Szegedi VII. sz. ártézi kút. 198—199 m: *Melania holandri* F é r., és *Valvata cristata* M ü l l. 223 m: *Bithynia tentaculata* L., és *Val-*

vata ?pulchella Stud. 228—230 m: *Succinea oblonga* Drap., *Theodoxus* aff. *transversalis* Pfr. és levantei fajok töredékei. 230 m: kisebb-nagyobb fajok töredékei, *Planorbis*-k, *Lithoglyphus naticoides* Pfr., *Valvata pulchella* Stud., *?Sphaerium* sp., levantei fajok töredékei. 232—235 m: *Succinea oblonga* Drap., *Planorbis corneus* L., *Tropidiscus planorbis* L., *Bithynia leachi* Shepp., *Valvata pulchella* Stud., *V. cristata* Müll.

Szeged, Öthalom, Feltámadás utcai ártézi kút rendelkezésre álló anyagából csak a 87 m-en alulról származó kék homokban találtam csigákat: *Anisus spirorbis* L., *Lithoglyphus naticoides* Pfr., *Valvata pulchella* Stud. (87—135 m), *Unio* töredékek azonban 65—87 m között is előfordultak, valamint 135—167 m-ig. (A minták 222 m-ig terjednek).

Szeged, Debrecen utcai ártézi kút. Az 1.80—14.20 m-ig terjedő agyagos löszből (mocsárlösz?) a következő fajok kerültek elő: *Stagnicola palustris* Müll., *Tropidiscus planorbis* L., *Anisus spirorbis* L., *A. septemgyratus* Bielz, *Hippeutis riparius* West. l., *Bithynia leachi* Shepp., és *Valvata pulchella* Stud. 46 m-ig a kék homok (homokos agyag) nem tartalmaz héjakat, a 46—54 m között települt szélkás löszegből azonban a következő fajok kerültek elő: *Eulota fruticum* Müll. (csúcs) *Succinea oblonga* Drap., *Punctum pygmaeum* Drap., *Anisus spirorbis* L., *Valvata pulchella* Stud., *V. cristata* Müll. *Pisidium obtusale* Pfr. (Az *Eulota fruticum* meghatározását úgy végeztem, hogy más helyről származó ép példányt addig a nagyságig tördeltem le, amilyen a jelen anyagban előfordult példány volt). Az 54—84 m-ig terjedő tarka agyagtörmelékben *Jaminia tridens* Müll. (szájadékrész). *Limnaea stagnalis* L., (csúcs) és meghatározhatatlan héjtörmelék fordultak elő. 84 m-től 222 m-ig szürke homok és agyagrétegek váltakoznak, melyekből *Tropidiscus planorbis* L., *Anisus spirorbis* L., *A. septemgyratus* Bielz és *Unio* sp. töredékek kerültek elő.

A szegedi népkerti vígadó ártézi kútjának szelvényénél is nagyobbára váltakozó szürke és tarka agyagrétegek és homokrétegek alkotják. A 70—107 m-ig terjedő tarka agyag szint a következő fajokat tartalmazza: *Succinea pfeifferi* Rm. *Planorbis corneus* L., *Tropidiscus planorbis* L., *Lithoglyphus naticoides* Pfr., *Theodoxus* aff. *transversalis* Pfr., *Sphaerium corneum* L. (1/2 héj), *Sphaerium solidum* Norm. (1/2 héj), valamint levantei fajok töredékei. Ez a réteg általában sok törmeléket tartalmaz.

A szegedi Gizella-téri és Csongrádi-sugárúti ártézi kút anyagából csak kevés és meghatározhatatlan héjtörmelék került elő.

Makón a Kalvin-Csokonai-utcai ártézi kút anyaga 12 m-ig sárga agyag és homok, azontul szürke (kék) agyag és homok váltakoznak. Az agyag 101—117 m között a következő fajokat tartalmazta: *Succinea oblonga* Drap., *Tropidiscus planorbis* L., *Anisus spirorbis* L., *Bithynia leachi* Shepp., *Valvata piscinalis* Müll., *V. pulchella* Stud.,

V. cristata Müll., *Pisidium obtusale* Pfr., *P. cinereum* Ald. Kimondott édesvizi fauna.

A Református Kovácsházai ártézi kút anyagában a sárga homok és agyag ugyanúgy uralkodik, mint az alább ismertetendő Szeged-Királyhalmi kútéban, azonban az utóbbival ellentétben csak kevés és meghatározhatatlan héjtörmeléket tartalmaz.

Az eddigi példákból általánosságban megállapítható, hogy eltekintve a legfelső rétegektől, inkább a mélyebb szintekben található fauna, mely teljes egészében, vagy legalább is túlnyomó többségben édesvizi fajokból van összetéve. Mint érdekeseket kell megemlítenünk a *Hippeutis riparius* Westerl. fajt, melyet eddig csak Horusitzky mutatott ki Szegedről (1911) és Kormos Balatonszabadiból (1911), továbbá a *Sphaerium solidum* Norm. édesvizi kagylófajt, melyet Dajapusztáról Güll közölt 1904-ben. Ez adat helyességében magam korábban (1931) kételkedtem, azonban a népkerti vigadó anyagában talált lelet megerősíti a *Sphaerium solidum* előfordulását a hazai pleisztocénben.

A Szeged-Királyhalmi ártézi kút rétegsora. Az előbb ismertetett példákkal ellentétben csaknem minden réteg tartalmaz csiga- és kagylóhéjakat. Ezért itt az egész rétegsort feltüntetjük s csillaggal jelöljük meg azokat a szinteket, amelyekben meghatározható példányok vannak. Az egyszerűség és összehasonlíthatóság kedvéért külön táblázatban (lásd az I. táblázatot) állítottam össze az egyes szintek faunáját.

A rétegsor a következő:

0.00—0.90 m. Finom barna (kissé elhumuszosodott) homok.

0.90—1.60 m. Finom összeálló (löszszerű) világosbarna homok.

1.90—8.60 m. Finom sárga homok.

*8.60—14.80 m. Az előbbinél kissé sötétebb és durvább homok, kevés csigával és kagylóval.

*14.80—19.10 m. Csigákban és kagylókban rendkívül gazdag réteg, mely az összes királyhalmi rétegek közül a legtöbb fajt tartalmazza. Mind kicsiny, legfeljebb közép nagyságú fajok, de az utóbbiakból csak kezdő kanyarulatok vannak jelen. (A fajok felsorolását lásd az I. táblázatban.)

19.10—24.80 m. Sárgásszürke homok, kevés anyagból aránylag sok fajjal.

24.80—27.50 m. Sárga, homokos, löszszerű, de durva agyag, igen kevés, meghatározhatatlan héjtörmelékekkel.

27.50—28.70 m. Mint előbbi.

*28.70—37.30 m. Finom összeálló, sárga löszszerű homok.

*37.30—62.10 m. Durvább sárga homok.

*62.10—64.90 m. Világosbarna (tarka) agyagrögök és humusz. Kevés anyagban aránylag sok csigafaj, fogyatékos megtartásban.

*64.90—66—60 m. Igen finom összeálló sárga homok.

*66.60—69.90 m. Barna és szürke agyag héjtöredékekkel; nagyobb fajok meghatározhatatlan töredékei is.

*69.90—81.20 m. Sárga, löszszerű homok és agyag héjtörmelékekkel.

81.20—87.80 m. Kemény, különmemű részekből összetett sötétszürke agyag.

87.80—92.80 m. Sárgászöld színű durva agyag.

*92.80—93.70 m. Sárga homok és kavics, igen kevés fajjal

*93.70—100.00 m. Sárgásszürke agyag, kavics.

*100.00—103.90 m. Sárga agyag és homok, agyagdarabkák, kavicsok, sok héjtörmelék, sok *Clausiliida*-töredék.

103.80—108.10 m. Finom löszszerű sárga homok és agyag.

*108.10—116.20 m. Sárgásszürke homok. Nagyobb csigafajok töredékei is.

*116.20—116.80. Sárgásszürke homok növényi törmelékkal. Aránylag sok, de rossz megtartású csiga (nagyreszt töredék); sok *Clausiliida*-töredék.

*116.80—128.00 m. Szürke homok és apró kavics. Ez a réteg már levantei fajokat is tartalmaz.

*128.00—128.70 m. Kavics, apró csigák. *Tropidiscus* és *Unio* töredékek. E réteg faunája szegényes.

*128.70—134.60 m. Szürke homok és határozhatatlan héjtörmelék.

*134.60—138.70 m. Szürke homok, kavics, fadarabkák, kevés csigahéj, levantei csigák törmeléke is.

*138.70—140.20 m. Kavics. *Tropidiscus* és levantei fajok törmeléke.

*140.20—144.40 m. Szürke homok agyagdarabkákkal, kavicsokkal, kevés csigával, levantei fajok töredékei, *Viviparus* sp., operkulumok.

144.40—152.30 m. Kemény sárga agyag.

152.30—154.50 m. Sárgásszürke finom összeálló homok (agyag).

154.50—161.90 m. Szürke homok.

*161.90—162.40 m. Szürke homok és apró kavics. Nagyobb *Limnaea*-féle töredékei, *Unio* sp. töredék.

*162.40—163.50 m. Szürke homok és kavics. Levantei fauna, nagyobb fajok töredékei.

163.50—170.50 m. Durva sárgaszínű, rögös homokos agyag.

170.50—173.20 m. Előbbihez hasonló, zöldesszürke összeálló homok.

173.20—179.00 m. Keményebb, szürke, különmemű részekből összetett agyag.

I. táblázatunk szerint a királyhalmi fúrásmintákból mintegy 45 faj került elő, közöttük 2 kagyló. Legnagyobb fajszámmal szerepel a 14.80—19.10 m-es szint. A mélyebb szintekben jóval kevesebb a csigahéj és a fajszám is alacsony, azonban 116.80—128.00 m-nél, ahol levantei fajok is megjelennek, ismét valamivel több fajjal találkozunk. Ezen alul nincs számottevő fauna. A gazdag héjréteg fedője és fekvője finom sárga, ill. sárgásszürke homok. Lennebb a homok agyagrögöket tartalmaz és általában agyaggal váltakozik, még lennebb pedig ismét a homokrétegek rejtenek magukban valamivel számosabb fajból összetett faunát.

Az előbbi példákkal összehasonlítva feltűnik, hogy a királyhalmi ártézi kút kőzete nagyrészt homok és homokos agyag és uralkodó színe a sárga. Másik feltűnő tulajdonságuk a fúrásmintáknak az, hogy csaknem kizárólag apró fajokat tartalmaznak. Az apró fajok nagyon gazdagon vannak képviselve. (Lásd a táblázatban a *Vertigo*, *Pupilla*, *Vallonia*, stb. nemzetségeket.) Ezzel szemben még közép nagyságú fajok is (mint pl. az alföl-

I. táblázat.

A királyhalmi ártézi kút közetpróbáinak csigái és kagylói.

Fajok :	8 60—14 80 m	14 80—19 10 m	19 20—24 80 m	28 70—37 30 m	37 30—62 10 m	62 10—64 90 m	64 90—66 60 m	66 60—69 90 m	69 90—81 20 m	92 30—93 70 m	93 70—100 00 m	100 00—103 80 m	108 00—116 20 m	116 20—116 80 m	116 80—128 00 m	128 00—128 70 m	134 60—138 70 m	138 70—140 20 m	140 20—141 45 m	161 90—163 50 m	Sűrűség
	1. Succinea pfeifferi RM.		+																		
2. Succinea oblonga DRAP.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+					igen sok
3. Cochlicopa lubrica MÜLL.		+		+	+	+						+			+						sok
4. Abida frumentum DRAP.			+									+			+						igen kevés
5. Vertigo angustior JEFFR.		+	+																		igen kevés
6. Vertigo antivertigo DRAP.		+	+																		igen kevés
7. Vertigo pygmaea DRAP.		+	+	+	+	+															igen sok
8. Vertigo substriata JEFFR.		+																			igen kevés
9. Columella columella G. v. MART.					+																igen kevés
10. Pupilla muscorum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+			igen sok
11. Pupilla bigranata RM.											+										igen kevés
12. Pupilla sterri v. VOITH.					+																igen kevés
13. Vallonia tenuilabris A. BR.					+	+									+						kevés
14. Vallonia pulchella MÜLL.		+		+	+										+						sok
15. Vallonia costata MÜLL.	+	+	+	+	+	+	+				+				+						igen sok
16. Jaminia tridens elongata CLESS.		+			+							+			+						kevés
17. Iphigena ?tumida RM.					+						+				+	+					igen kevés
18. Lacinaria sp.										+		+			+	+					igen kevés
19. Ruthenica sp.																	+				igen kevés
20. Punctum pygmaeum DRAP.		+		+	+																kevés
21. Goniodiscus ruderatus STUD.				+	+																kevés
22. Retinella radiatula ALDER.		+			+	+															sok
23. Vitrea crystallina MÜLL.		+			+																sok
24. Euconulus trochiformis MONT.		+		+	+	+															sok
25. Zonitoides nitidus MÜLL.		+		+	+															+	kevés
26. Eulota fruticum MÜLL.		+																			igen kevés
27. Fruticicola striolata PFR.		+													+						igen kevés
28. Fruticicola hispida L.		+			+	+						+		+							sok
29. Carychium minimum MÜLL.	+	+	+																		igen sok
30. Stagnicola palustris fusca PFR.		+														+					kevés
31. Galba truncatula MÜLL.		+													+	+					kevés
32. Aplexa hypnorum L.		+																			igen kevés
33. Tropidiscus planorbis L.		+								+	+	+		+	+	+	+	+			sok
34. Anisus septemgyratus BIELZ.		+																			kevés
35. Anisus spirorbis L.	+	+	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+						igen sok
36. Gyraulus laevis ALDER.		+		+											+						igen kevés
37. Bathymorphalus contortus L.		+																			kevés
38. Hippeutis riparius WESTERL.		+																			igen kevés
39. Segmentina nitida MÜLL.		+									+										kevés
40. Bithynia tentaculata L.		+																			ig-n kevés
41. Bithynia leachi SHEPP.		+		+							+		+	+	+						sok
42. Valvata pulchella STUD.		+																			kevés
43. Valvata cristata MÜLL.		+	+	+															+		igen kevés
44. Pisidium obtusale PFR.	+	+																			kevés
45. Pisidium cinereum ALDER.	+	+	+											+	+						sok
Fajok száma az egyes szintekben :	7	3	11	12	15	14	5	3	3	2	10	5	3	15	14	5	5	1	3	2	

di pleisztocénben igen elterjedt *Jaminia tridens elongata*) csak töredékekben vannak jelen, vagy pedig (mint a pleisztocén egyik legelterjedtebb csigája a *Fruticicola hispida*) néhány kezdő kanyarulatból álló héjak alak-

jában. Ez a jelenség világosan arra utal, hogy valami kiválókató erő válogatta ki, illetőleg rakta össze a faunát, amely tehát nem helyi jellegű, hanem másodlagos. Ha ezt a tényt egybevetjük a szegedi hordalekelemzések (Czóglér és Rotarides) eredményeivel, teljes határozottsággal következtelhetünk arra, hogy a királyhalmi pleisztocén fauna folyómederből származik. Itt azonban még tömegesebben lépnek fel apró fajok, mint a recens hordalékban. A nagy fajok nem transzportképesek, mert a folyóvízben lesülyednek, a kicsinyek ellenben fenn úsznak és arra alkalmas helyeken tömegesen rekednek meg vagy sodortatnak ki a partra. A recens folyóhordalékban is gyakori jelenség, hogy nagyméretű fajok csak kezdő kanyarulatokkal vannak jelen. A kicsiny és könnyű héjakat a szél a folyómeder száraz részéről kifújja, szélárnyékban terakja és ezzel a munkával tovább válogatja a faunát. Csak ez lehet a magyarázata a királyhalmi fauna feltűnő összetételének. A löszökben s más felszíni képződményekben ezzel szemben mindig megtaláljuk a nagyobb fajokat is (pl. Öthalom, lásd a II. táblázatot), még pedig kifejlődött, teljes héjak alakjában is. Mindamellet a királyhalmi fauna úgy összetételét, mint pedig az egyes fajok példányszámát (sűrűségét) illetőleg is igazi pleisztocén fauna; egyes a pleisztocénre igen jellemző fajok azonban, mint a *Vallonia tenuilabris* A. Br., továbbá a *Goniodiscus ruderatus* Stud., mélyebben fordulnak elő. Ezen az alapon tehát itt is meg volna állapítható egy mélyebb, másféle szint. A *Columella edentula columella* G. v. Mart. faj néhány példányban már 14.80—19.10 m között megjelenik, tehát a csigahéjban feltűnően gazdag rétegben, azonban Nagykörösről is ismeretes, úgy a felső, mint az alsó szintből (löszből).

Megtekintve az I. táblázatot, azt látjuk, hogy az egyes szintek között igazán jellemző faunisztikai különbség nem áll fenn. A nagyobb mélységekben vízi fauna van túlsúlyban, ami megegyezik a többi ártézi kútaknál tett tapasztalatokkal. *Clausilia*-félék nagyobb mennyiségben 92.80—128.70 m-ig lépnek fel, ez a jelenség azonban, tekintve, hogy a fúrás horizontális irányban nem szolgáltathat fauna-képet, pusztá véletlen is lehet. A pleisztocén időszak közönséges fajai (*Succinea oblonga* Drap., *Cochlicopa lubrica* Müll., *Pupilla muscorum* L., *Vallonia costata* Müll.) végigkísérik csaknem az összes rétegeket. A pleisztocénre egyébként jellemző és gyakori *Fruticicola hispida* nyilván a fauna hordalék jellegénél fogva került aránylag kevés rétegből elő.

A királyhalmi rétegsornak említésreméltó palaeofaunisztikai eredménye is van. Előkerült innen néhány példányban a *Vertigo substriata* Jeffr., faj, még pedig a csigahéjakban gazdag rétegből. Ez a faj a magyar pleisztocénból nem volt eddig ismeretes. Említésre méltók még a *Vertigo angustior* Jeffr., melyet eddig csak Kormos közölt Rontóról (Püspöklürdő mellől), továbbá a *Pupilla bigranata* Rm., mely csak kevés helyről ismeretes, a *Pupilla sterri* v. Voith (*P. cupa* Jan.) fajt pedig eddig csak Petrbok közölte a magyar pleisztocénból (Pélmonostorról). Kár, hogy a faunában a *Clausilia*-félék csak olyan töredékekben vannak jelen, melyek a meghatározást csak bizonyos fokig teszik lehetővé.

II. táblázat.
Pleisztocén csigák és kagylók.

Fajok és változatok :	Királyhalom	Óhalom	Nagykőrös	Mezőbetyén	Gyakorisága a magyar pleisztocénben
<i>Succinea putris</i> L.		+	+	+	gyakori
<i>Succinea elegans</i> RISSO				?	ritka
<i>Succinea Pfeifferi</i> RM	+	+			gyakori
<i>Succinea oblonga</i> DRAP.	+	+	+	+	igen gyakori
<i>Succinea oblonga elongata</i> A. BR.				+	gyakori
<i>Cochlicopa lubrica</i> MÜLL.	+	+	+		gyakori
<i>Abida frumentum</i> DRAP.	+	?			ritka
<i>Vertigo angustior</i> JEFFR.	+				igen ritka
<i>Vertigo antivertigo</i> DRAP.	+		+		ritka
<i>Vertigo pygmaea</i> DRAP.	+	+	+	+	gyakori
<i>Vertigo substriata</i> JEFFR.	+	+	+		igen ritka
<i>Columella edentula columella</i> G. v. MART.	+		+		ritka
<i>Pupilla muscorum</i> L.	+	+	+		igen gyakori
<i>Pupilla bigranata</i> RM.	+		?		igen ritka
<i>Pupilla sterri</i> v. VOITH.	+				igen ritka
<i>Vallonia tenuilabris</i> A. BR.	+	+	+		ritka
<i>Vallonia pulchella</i> MÜLL.	+	+	+	+	gyakori
<i>Vallonia costata</i> MÜLL.	+	+	+	+	igen gyakori
<i>Jaminia tridens elongata</i> CLESS.	+	+	+		igen gyakori
<i>Mastus reversalis alpestris</i> BIELZ		+			gyakori
<i>Clausilia dubia</i> DRAP.		+			gyakori
<i>Iphigena ? tumida</i> RM.	+	+			igen ritka
<i>Laciniaria ? cana</i> HELD			+		igen ritka
<i>Laciniaria aff. turgida</i> RM.		+			ritka
<i>Laciniaria</i> sp.	+				—
<i>Ruthenica</i> sp.	+				—
<i>Punctum pygmaeum</i> DRAP.	+	+	+	+	gyakori
<i>Goniodiscus ruderatus</i> STUD	+	+			gyakori
<i>Retinella radiatula</i> ALD.	+	+	+		gyakori
<i>Vitrea crystallina</i> MÜLL.	+	+			igen gyakori
<i>Euconulus trochiformis</i> MONT.	+	+	+		gyakori
<i>Zonitoides nitidus</i> MÜLL.	+	+	+		ritka
<i>Eulota fruticum</i> MÜLL.	+	+	+		gyakori
<i>Helicella costulata</i> PFR.		+	+	+	gyakori
<i>Fruticicola striolata</i> PFR.	+	+	+		ritka
<i>Fruticicola hispida</i> L.	+	+	+	+	igen gyakori
<i>Fruticicola hispida terrena</i> CLESS.		+	+		gyakori
<i>Fruticicola hispida nebulata</i> MKE.		+			ritka
<i>Perforatella bidens</i> CHEMN		+			gyakori
<i>Arianta arbustorum</i> L.		+			gyakori
<i>Carychium minimum</i> MÜLL.	+		+	+	gyakori
<i>Limnaea stagnalis</i> L.				+	ritka
<i>Limnaea palustris</i> MOLL.		+	+	+	igen gyakori
<i>Limnaea palustris diluviana</i> ANDR		+	+		gyakori
<i>Limnaea palustris fusca</i> PFR.	+		+		gyakori
<i>Radix peregra</i> MÜLL.		+			ritka
<i>Radix ovata</i> DRAP.				+	ritka
<i>Galba truncatula</i> MÜLL.	+	+	+	+	igen gyakori
<i>Physa fontinalis</i> L.				+	ritka
<i>Aplexa hypnorum</i> L.	+		+		ritka
<i>Planorbis corneus</i> L.				+	gyakori
<i>Tropidiscus planorbis</i> L.	+	+	+	+	igen gyakori
<i>Spiralina vortex</i> L.		+			ritka

Fajok és változatok :	Királyhalom	Öthalom	Nagykörös	Mezőberény	Gyakorisága a magyar pleisztocénben
<i>Anisus septemgyratus</i> BIELZ.	+	+	+		gyakori
<i>Anisus leucostomus</i> M.LLET				+	ritka
<i>Anisus spirorbis</i> L.	+	+	+	+	gyakori
<i>Gyraulus albus</i> MÜLL				+	ritka
<i>Gyraulus taëvis</i> ALD.	+	+		?	ritka
<i>Bathyomphalus contortus</i> L.	+	+	+	+	gyakori
<i>Armiger crista</i> L.		+		+	gyakori
<i>Hippeutis riparius</i> WESTERL.	+				igen ritka
<i>Segmentina nitida</i> MÜLL.	+	+		+	gyakori
<i>Lithoglyphus naticoides</i> PFR.				+	ritka
<i>Bithynia tentaculata</i> L.	+				ritka
<i>Bithynia leachi</i> SHEPP.	+	+		+	igen gyakori
<i>Valvata piscinalis</i> MÜLL.				+	ritka
<i>Valvata pulchella</i> STUD.	+	+	+	+	gyakori
<i>Valvata cristata</i> MÜLL.	+	+	+	+	ritka
<i>Pisidium obtusale</i> PFR.	+	+	+	+	ritka
<i>Pisidium cinereum</i> ALD.	+	+	+	+	igen gyakori
Fajok és változatok száma összesen :	45	47	37	32	

A hazai löszök faunájáról szóló összefoglaló tanulmányom megjelentése óta az Alföld több pontjáról jutottam hozzá pleisztocén puhatestű anyaghoz. Ez lehetővé teszi, hogy a királyhalmi faunát több más helyi faunával összehasonlítsuk. Az ilyen összehasonlítás eddig az Alföldre vonatkozólag még alig volt lehetséges. Kiviláglik a II. táblázatból, hogy a királyhalmi faunát Szeged-Öthalom több alkalommal és igen alaposan begyűjtött löszfaunája csak két fajjal, illetőleg alakkal haladja meg. Ha pedig az alakoktól eltekintünk (finom különbségek u. i. a királyhalmi fauna számbajöhető fajainál töredékesek voltak miatt nem állapíthatók meg), úgy leszögezhetjük, hogy a királyhalmi fauna még valamivel gazdagabb az öthalminál, ami ismét allochthon jellegre utal. A nagykorösi löszfauna fajszáma már jóval alatta marad a királyhalminak. Korábban megállapítottam (lásd V. Faragó Mária cikkét), hogy elég lényegesen különbözik úgy a szegedi, mint általában a marosmenti löszökétől, de a dunántúli típusos löszökétől is. Az előbbiekénel relative szegényebb, az utóbbiakénál jóval változatosabb. Az előbbiektől megkülönbözteti a *Mastus reversalis* Bielz hiánya, viszont a szegediekénél löszre jellemzőbb fajokat tartalmaz: *Columella edentula columella* G. v. Mart., *Vallonia tenuilabris* A. Br., *Helicella costulata* Pfr., melyek Nagykorösön gyakoriaknak látszanak, Szegeden azonban — legalább is a löszben — ritkák. Ugy az öthalmi, mint a nagykorösi faunát megkülönbözteti a királyhalmitól az, hogy ott nagy fajok is vannak és a közép nagyságúak is ép példányokkal vannak képviselve, amiből a királyhalmi faunával szemben autochthon voltakra következtethetünk. Meg kell jegyeznem, hogy a II. táblázatban feltüntetett nagykorösi fauna több fajból áll, mint amennyit a V. Faragó Mária-tól meghatározás végett első alkalommal átadott anyag tartalmazott: V. Faragó

Mária felsorolása is kevesebb fajt tüntet fel. A szerző azonban szíves volt kérésemre pótlólag nagykörösi anyagot küldeni. Ebből került ki a II. táblázatból kiolvasható többlet. Palaeofaunisztikai szempontból itt is a legérdekesebb faj, akár a királyhalmi anyagban, a *Vertigo substriata* Jeffr., mely, mint már fentebb említettük, a hazai pleisztocénből eddig nem volt ismeretes. Végül feltüntetjük a Schmidt E. R. mezőberényi fúrásaiból származó anyagot. A fúrások mintegy 30 m-ig hatolnak le, a héjak azonban inkább a felsőbb szintekből valók. A szegényes fauna nagyrészt édesvízi fajokból áll és inkább állóvízi jellegű.

A II. táblázatban feltüntetett 4 fauna tehát merőben különböző. Ez a jelenség arra utal, hogy az Alföld faunisztikai tekintetben jóval változatosabb volt a pleisztocén időszakban, mint amilyen a jelenben; de amint a dunántúli löszök szegényes faunájából látjuk, faunája a Dunántul pleisztocén faunájánál is nagyrészt változatosabb. Az alföldi pleisztocén fauna változatos, egyben pedig nedves miliót tételez fel. Ez a változatlanság pedig azt jelenti, hogy érdemes volna az alföldi pleisztocén fauna egyes fajainak regionális elterjedését tanulmányozni, illetőleg az itt felsorolt példákhoz hasonlóan minél több helyi faunát összehasonlítani egymással.

IRODALOM — SCHRIFTTUM.

1. Czögler K. u. Rotarides M.: Analyse einer vom Wasser angeschwemmten Molluskenfauna. Die Auswürfe der Maros und der Tisza bei Szeged. A Maros és a Tisza vízhortja puhatestű faunája és annak tanulságai. (M. Biol. Kutatóint. Munkái 10, 1938.) — 2. Halaváts Gy.: A szegedi két artézi kút. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Földt. Int. Évk. 9, 1891.) — 3. Horusitzky H.: A szegedi diluviális faunáról. Über die diluviale Fauna von Szeged. (Földt. Köz. 41, 1911). — 4. Kormos T.: Vorläufiger Bericht über eine interessante pleistozäne Molluskenfauna aus Südungarn. (Nachrichtsbl. d. D. Malak. Gesellsch. 39, 1907.) — 5. Lóczy L.: Jelentés az 1885. év nyarán a Marosvölgyben és Temes megye északi részében eszközölt földtani részletes fölvételről. Bericht über die geologische Detailaufnahme im Maros-Thale und im nördlichen Theile des Temeser Komitates im Sommer des Jahres 1885. (Földt. Int. évi jelent. 1885.) — 6. Lóczy L.: Jelentés az 1886. év nyarán Arad, Csanád és Temes megyékben eszközölt földtani részletes felvételekről. Bericht über die geologische Detailaufnahmen im Arader, Temeser und Csanáder Komitate im Sommer des Jahres 1886. (Földt. Int. évi jelent. 1896.) — 7. Murányi J.: A váci löszképződmények rétegtani viszonyai. Die stratigraphischen Verhältnisse der Lössbildungen von Vác. (Barlangkutatás, 1922—1925.) — 8. Pap J.: Szeged város birtokterületének földtani- és talajviszonyai. (Szegedi Városi Főgimn. Ért. 1887—1878.) — 9. Petrbok J.: Ein Beitrag zur Kenntnis der pleistozänen Mollusken aus dem Banat. (Arch. Moll. kunde, 56, 1924.) — 10. Rotarides M.: A lösz csigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. (A Szegedi Alföldkutató Bizottság könyvtára. VI. Állatt. Közlem. 8. sz. Szeged, 1931.) — 11. Rotarides M.: Ueber die pleistozäne Molluskenfauna von Szeged und Umgebung. (Arch. Moll. kunde, 64, 1932.) — 12. Rotarides M.: Untersuchungen über die Molluskenfauna der ungarischen Lössablagerungen. (Festschr. Strand, II. 1936—1937.) — 13. Schlesch, H.: Vorläufige Mitteilung über ein interessantes Vorkommen von Lössmollusken in der Umgebung von Szeged. (Arch. Moll. kunde, 61, 1929.) — 14. Schmidt E. R.: Adatok Mezőberény környékének földtani

viszonyaihoz. Beiträge zu den geologischen Verhältnissen von Mezőberény. (Mezőberény 5266 3. sz. térképlap magyarázójából. Budapest, 1940.) — t5. V. F a r a g ó M á r i a : Nagykörös környékének felszíni képződményei. Die oberflächlichen Gebilde der Umgebung von Nagykörös. (Földt. Közl. 68, 1938.)

(Részletes irodalmi tájékoztatást nyújt a 10. és 12. szám alatt felsorolt munka.)

ADATOK A MAGYARORSZÁGI FÖLDGÁZ ÉS FÖLDOLAJ KUTATÁSOKHOZ

Írta : *Dr. Papp Simon.*

(IX—XVII táblával, 2—t6 térkép melléklettel és földtani-szelvénnel,
5 fúrászelvénnel.)

Amióta a Magyar Amerikai Olajipari R. T. sikeres mélyfúrásainak következtében Magyarország is komoly eredményeket ért el a nyersolajtermelés terén, azóta mind a magyar állam, mind egyes külföldi vállalatok fokozottabb érdeklődést tanúsítanak földgázt és nyersolajat tartalmazó területeink iránt. Ezt a körülményt tekintetbe véve úgy gondolom, hogy hasznos szolgálatot tehetek Csonka-Magyarországhoz visszacsatolt és még visszacsatolandó területeink újra való földtani térképezésével foglalkozó szaktársaimnak és közvetve nemzetgazdaságunknak, ha a m. kir. pénzügyminisztérium megbízásából 1913. és 1918. évek között, valamint a későbbi években más vállalatok és a m. kir. iparügyi minisztérium részére készített földtani jelentéseimel és előterjesztéseimel nyilvánosságra hozom.

Tartalom :

1. Reambulációm az Erdélyi Medencében 1913-ban.
2. Adatok a nyitravármegyei Egbell környékének tektonikai és geológiai viszonyaihoz. (Jelentés a földgáz- és petróleumkutatás érdekében 1914. júliusától 1915. márciusáig végzett felvételemről).
3. Jelentés a nagyilondai járásban levő állítólagos olaj-, kátrány- és szénelőfordulások megvizsgálásáról. 1916.
4. Jelentés Mezőszengyel-, Nagyiklánd-, Mezőbodon-, Marosbogát községek környékén 1918. év március hó első felében végzett geológiai felvételeimről.
5. Előzetes jelentés a mezőzáhi boltozat földtani viszonyairól. 1926.
6. Geológiai jelentés a báznai gázdómról és annak további feltárását célzó munkálatokról. 1926.
7. Előterjesztés az Erdélyrészi Medencében ismét megkezdődő földgázkutatás ügyében. 1940.
8. Előterjesztés a vasasszentgotthárdi reménybéli földgázmező megfúrására. 1940.

9. Előterjesztés a nyárádszeredai boltozaton lemélyítendő második számú mélyfúrásra vonatkozólag. 1941.

10. Fúrópont kijelölése a ravai boltozaton.

1. Reambulációm az Erdélyi Medencében 1913-ban.

Az Erdélyi Medencében folyamatban levő földgáz és petróleum kutatások geológus-vezetője, B ö c k h H u g ó főbányatanácsos, főiskolai r. tanár úr, az 56268/1913. számú pénzügyminisztériumi rendelet értelmében, 1913 nyarára a lavalyi és tavalyelőtti felvéleli területem,¹ valamint az attól északnyugatra és északra eső szomszédos területek reambulálását tette feladatommá.

Eszerint reambulációmnak a következő 1: 75000-es katonai térképekre: 21. z. XXXI. kol. (Erzsébetváros), 20. z. XXXI. kol. (Nyárádtő—Nagykend), 19. z. XXXI. kol. (Marosvásárhely), 19. z. XXXII. kol. (Szováta), 18. z. XXXI. kol. (Szászrégen), 18. z. XXXII. kol. (Görgényszentimre), 17. z. XXXI. kol. (Beszterce), 17. z. XXXII. koll. (Marosborgó), kellett kiterjednie. Sajnos, hogy ezt a szép feladatot a rendelkezésemre álló 5 hónap alatt nem fejezhettem be teljesen. Gátolt ebben egyrészt az a körülmény, hogy felvételi időből fél hónapot az Erdélyi Érchegységben és egy hónapot a Radnai Havasokban más irányú geológiai megfigyelésekkel kellett eltöltenem, másrészt az állandó esőzés. Ezen okokból kifolyólag a besztercei és marosborgói lapokon egyáltalán nem, a szászrégeni és görgényszentimrei lapokon csak helyenként eszközölhettem megfigyeléseket.

A reambulált területen földgázkutatás szempontjából kívülem többen végeztek megfigyeléseket.² Így a nagykend-nyárádlői lapon Magyarsáros környékén, majd a Kisküküllő és a Nyárád folyók közötti területen L á z á r V a z u l m. kir. bányamérnök úr; a marosvásárhelyi lapon a Marostól Ny-ra eső területen és a szászrégeni lap DNy-i részén Fazék Gyula főiskolai tanársegéd úr közösen Rozlozsnik Pál m. kir. geológus úrral; a marosvásárhelyi lap Ny-i részén Gaál István főreáliskolai tanár úr; a szászrégeni lap ÉNy-i részén Vitális István dr. liceumi tanár úr; az ÉK-i részén Pantó Dezső m. kir. bányamérnök úr; a mezősámsondi boltozat lufáinak egy részét Szádeczky Gyula dr. egyetemi tanár úr tanulmányozta; végül B ö c k h H u g ó dr. főbányatanácsos urat kell itt felemlítenem, aki már az egész terület általános terület általános bejárásánál elsőnek ismerte fel a mezősámsondi, maroszentgyörgyi és magyarsárosi boltozatokat.

Tektonikai viszonyok. Területem eddigi felvételeink szerint megállapított tektonikai viszonyai főbb vonásaikban nem, csak egyes részleteikben módosulnak. A legtöbb változás a marosvásárhelyi lapnak a Maros

¹ Lásd: Dr. Papp Simon: Adatok a Maros és Nagyüküllő folyók közének, valamint a szentágotai sóskút környékének földtani viszonyaihoz.

² Jelentés az Erdélyi Medence földgázelfordulásai körül eddig végzett kutatómunkálatok eredményeiről. I. rész 1911, II. rész 1913. Kiadja a m. kir. Pénzügyminisztérium.

vonaltól Ny-ra eső részére és a szászrégeni lap DNy-i sarkára esik.

A sármás-bázna-újegyházi redőnek már két jól ismert kiszélesedése esik területemre. Ezek egyike a mezősámsondi, másika a magyarsárosi boltozat. Ezen redőtől keletre eső szinklinális, melyet én Nagyszöllős és Oláhsolymos között nyomoztam ki, áthúzódik Vámosudvarhelyen, Teremi-újfalun, Egerszegen, Mezőszabadon, míg végre folytonosan kiemelkedve Mezőcsávástól É-ra lezáródik.

A marosszentgyörgy-egrestő-segesvár-rukkori antiklinális É-felé nem húzódik egyfolytában Bethlennnek, hanem Marossárpatak és Póka községek környékén lezáródik. Ugy látszik, hogy ez a redő Koronka környékén is kiszélesedik, de ezt a suvadásos területen, kézi aknák mélyítése nélkül nem tudom dőlésekkel kimutatni.

Valószínű, hogy ezen utóbbi redő újból való szétnyílásának kell azt a boltozatot tekintenünk, melyet Böckh főbányatanácsos úrral közösen tett kirándulásunk alkalmával figyeltünk meg Septér és Mezőújlakról K-re eső területen. Ebben a boltozatban erős gázömlést észleltünk a Septértől K-re levő nagy völgyben (Valea Sopteruluj), a 362-es ponttól K-re, vagy fél km-re levő házak közelében. Ugyanezen völgy K-i részén, az árok D-i oldalán egy nagyobb fortyogót is megfigyeltünk.

A szinklinálisoknak és antiklinálisoknak Mezőkirályfalva és Póka községek közé eső területen való megszakadását a mezősámsondi boltozat ÉK-i irányú erős kiszélesedésére és kiemelkedésére vezethetjük vissza.

A marosszentgyörgy-segesvári redőtől K-re eső terület tektonikáját már előbbi felvételeim alkalmával megállapítottam, s ez évben csak a marosjára, marosteleki és nyárádszeredai boltozatokat dolgoztam ki részletesebben. Ezért itt a részletek mellőzésével, csak a már idézett jelentésemre utalok.

A szászrégeni lapon a Bátostól K-re levő nagy árok felső részében, a 467-es ponttól É-ra figyeltem meg egy szép antiklinális. Itt a kavics-konglomerátumos rétegeknek 65—80 fokos dőlésük van 15, illetve 3 óra felé. Végül alkalmam volt meggyőződést szerezni a marosvécsi antiklinálisról is.

Általános földtani viszonyok. Területem felépítésében felsőmediterrán, alsószarmata és pannóniai emeletbeli lerakódások vesznek részt, melyek csúszásaikkal, suvadásaikkal igen jellegzetes képet nyújtanak.

1. A felsőmediterrán kori képződményekkel Görgényszentimre, Görgénysóakna, Marosvécs és Batos környékén találkozunk. Részletesen nem foglalkoztam velük s így nem is különíthettem el azokat a reájuk települő fiatalabb képződményektől.

2. A reambulált terület legnagyobb részét alsószarmata kori lerakódások borítják. Ezekkel találkozunk a szászrégeni lap DNy-i felében; a marosvásárhelyi lap egész területén; a nyárádtő-nagykendi lapon a Nyárád—Maros vonaltól É-ra eső területen, a lap ÉK-i részén, végül a lap DNy-i részén, Magyarsáros környékén.

Ezen utóbbi üledékek kékes színű márga, homokos márga, finomabb és durvább kavics-konglomerátumos rétegeknek egymással váltakozó sorozatából állanak. A kavicsrétegek Mezősámsond környékén kezdődnek,

s innen ÉK-felé mind gyakrabban és gyakrabban lépnek fel. A kavics-konglomerátumos padok vastagsága változó, Bátos környékén pl. néhány cm-től kezdve 60—80 m vastagságot is elérnek. A márgás, homokos rétegek között vékony szénzsinórokat, s csaknem minden feltárásban bőven találunk homokkő konkréciókat. Ez utóbbiak helyenként tetemes nagyságúak, így Mezőbánd ÉNy-i végén a most épülő keskenyvágányú vasút számára készített bevágásból 2 m átm. gömbök is előkerültek. Nagyon jellemző ezekre a szarmata lerakódásokra — különösen a marosvásárhelyi lap Ny-i részén — a bennük előforduló sok gipszkristály és keserűsó kivirágzás.

Számtalan sós forrás is fakad ezekből a szarmata rétegekből. Én a következő helyeken találtam még most is használatban levő sós kutakat, vagy sós forrásokat:

Nagyercsén a községtől K-re, vagy 3 km-re a V. de Guncean és a község Ny-i szélén, a Balára vezető út kezdeténél; Balától Ny-ra 3 km-nyire, a Ticuiul hegy Ny-i oldaláról lefutó völgyben: Bazédától K-re 1 km-nyire a bazédi völgy felső részében; Mezőrűcstől délkeletre a Bazédra vezető út kezdeténél; Mezőkölpénytől egy km-nyire, a kölpényi völgyben; Mezősámsondon a falu Ny-i szélén; Mezősámsondtól D-re, a Csóva hegy északi oldalán levő völgyben, a mezősámsondi tótól Ny-ra egy km-re. Ezen utóbbi helyen kezdetleges sósfürdő is van. A fürdő és a 330-as pont között a völgyben 5 fortyogót figyeltem meg. Legnagyobb közülük a legnyugatibb, mely 6—8 m széles és 70—80 cm magas. Ez ottlétemkor intenzívan működött, bőven szállottak el belőle gázbuborékok, melyek kékesszínű iszapot hoztak fel magukkal. A fürdő nyugati oldala mellett két kicsi fortyogó volt, melyből ökölnyi nagyságú gázbuborékok szállottak fel.

Sós kútak és források vannak még: Mezőmadaras Ny-i végélől egy km-nyire az árok baloldalán; Száltelek községben a patak balpartján; Széksós-pataktól ÉK-re egy km-re, a Kigyós t. Ny-i végében a völgyben; Kerelőszentpáltól DNy-ra a vasútállomástól 2 km-re a vasútvonal mellett; a Vámosgálfalva és Bogács közötti völgyben 3 sós kút is van; Koronkától K-re a Sós-kút patakban, a két nagyobb árok összefolyása közelében, Marosszentgyörgy É-i szélén, Nagyernyétől D-re vagy másfél km-nyire, a Tófalva felől jövő völgyben, végül Marossárpatakon, a Pökakeresztúr felé vezető úton Marosán György udvarán volt egy sósvízű kút, amely most már be van tömve.

Ezen üledékekbe némi változatosságot hoznak s a tektonikai viszonyok kinyomozását is könnyebbé teszik a helyenként fellépő és kinyomozható dacittufarétegek.

Területem legmélyebben fekvő tufarétege az, amelyik a mezősámsondi boltozat alakját is visszaadja. A mezősámsondi Pusztá nevű helytől ÉNy-ra a Bábakúton 400 m magasságban fellépő tufaréteget már Szádeczky Gyula egyetemi tanár úr jelentéséből³ ismerjük. Ezen tufaréteg folytatását megtaláltam a Pusztától K-re levő fővölgy K-i oldalán, a

³ Szádeczky Gyula: Jelentés az 1912-ik évi felvételtől. M. kir. Pénzügymin. kiadv. 1913.

gémeskúttal átellenben 380 m körüli magasságban. A tufaréteg vastagsága egy méter. Innen kezdve a felületen eltakarva, hasonló csapásirányban tovább húzódik ez a tufaréteg, mert a Mezősámsond Ny-i oldalán levő temető domb Ny-i részén, a kavicsrétegek alatt is találtam ugyanilyen tufadarabokat. A mezősámsondi boltozat D-i részén, a Határhegy déli oldalán körülbelül 400 m magasságban egy méter átmérőjű tufás homokkő bukkanik ki és itt még igen erősen horzsaköves tufadarabok is hevernek, amelyek Nagy Samu szántóföldjéről kerültek ki. A Határhegytől ÉNy, majd Ny-ra, a Pogányhegy DNy-i oldalán 360 m magasságban, a Mezőmadarashoz tartozó tanyai ev. ref. elemi iskola felett akadtam ugyanilyen tufadarabokra. Ez utóbbi helyen is találtam egészen tiszta, aprószemű tufát és horzsaköves, homokos darabokat.

Egy másik, az előbbinél magasabb szintet jelző tufavonulat lép fel területemen a Szádeczky professzor úrtól a bazédi Cigla hegyről fel- említett homokos, tisztátalan tufával. Hasonló tufadarabokat találtam a Bazéd és Szabéd közti gerinc D-i peremén, a m. kir. erdészeti kísérleti telep felett. Innen kezdve D-i irányban 5—6 km-nyire, 480 m körüli magasságban sikerült kinyomoznom ezt a tufavonulatot. Ennek a tufapadnak vastagsága alig 20 cm, amiről legjobban meggyőződhetünk Mezőkölpénytől K-re, a Csücsülő hegy Ny-i oldalának vízmosásaiban.

A Csücsülő hegytől DNy-ra eső területen jó darabig nyoma vész ennek a tufának úgy hogy csak a Mezősámsondtól DNy-ra levő Omláshegyen jelenik meg összefüggő vonulatban. Itt az Omlás hegy ÉNy-i peremén 15—20 cm vastagságú finomszemű dacittufa réteget tárt fel egy friss szakadás 400 m magasságban. Ezen a részen több tufaréteg is van, mert az Omláshegy déli lejtőjén 380 m-ben egy 1 m-es tufapad van feltárva, mely a hegytől DK-re levő Tiszetó patak mindkét oldalán végigkövethető.

Mezőbánd közvetlen környékén ismét nem találtam meg ezen tufavonulatot, amely Mezőuraly és Székelyuraly környékén összefüggően nyomozható. A Sós-pataki hegy, a D.-Vaii Seusii és a Ticuiul DNy-i oldalán levő vízmosások felső részében van legjobban feltárva itt az aprószemű biotitos dacittufa. Jó feltárásokat láttam még ebben a tufában Székelyuralytól ÉK-re a második nagyobb árok É-i oldalán és Mezőuralytól É-ra a D.-Pesterii late Ny-i oldalán 400 m-nyi magasságban. A tufavonulat csapásiránya itt ÉNy—DK-i, vastagsága egy méter. Ugyanezen vonulathoz tartoznak Mezőbánd és Mezőgerébenes között, a Komlód patak jobb oldalán fellépő tufarétegek is. Itt ugyanis a Hirtope és a D. Poduluj közötti gerinc DNy-i oldalán 360 m magasságban húzódik végig egy m vastag dacittufa pad, mely felett vagy 10 méterrel magasabban, egy vékonyabb, 40 cm átmérőjű dacittufa réteg is van. Minden bizonnyal ezen tufarétegek valamelyikéből származnak azok a tufa darabok is, melyek a D. Poduluj K-i oldalán és a Valea Draguluj ÉK-i oldalán, a Csepnő tető legdélibb nyulványán hevernek a szántóföldeken.

Hogy az eddigiekben leírt két tufa vonulathoz milyen viszonyban vannak azok a dacittufák, melyek a szászrégeni lap területén lépnek fel, még nem sikerült megállapítanom. Itt ugyanis Mezőkirályfalvától DK-re, a

Da supra Pelrii nevű hegy D-i részén 469 m körüli magasságban van egy finomabb és egy durvább szemcséjű dacitlufa pad, mely fél m vastag. Faragó község Ny-i végében, a 370-es ponttól É-ra levő hegyoldalon 30—35 cm vékony dacitlufa réteg látható. Valószínű, hogy ezen réteghez tartoznak azok a tufa darabok is, amelyek Faragóban a Szokolra vezető út kezdelénél és Faragó ÉK-i részén a serpentin úttól kissé É-ra fordulnak elő. Dacitlufa darabok hevernek a szántáson ÉK-re, a Weimerscham D-i végén levő om-lások körül.

A marosteleki boltozat ismételt bejárásakor sikerült az előbbi felvételeim alkalmával megtalált 3-4 m-es dacitlufa előfordulást a Marostelektől D-re levő 458-as pont É-i és K-i oldalán is kinyomozni 430 m körüli magasságban. Ezen tufaréteg felett még 4 vékonyabb, kékes márgarétegekkel váltakozó lufaréteggel figyelhettem meg a Marostelek ÉNy-i végében levő árok Ny-i oldalán, a temető háta megett. A legmagasabb tufaréteg vastagsága 40 cm, a többieké 10—20 cm. Márgás dacitlufa darabokat találtam még a Marostelektől DNy-ra levő D. Crengii oldalán és tőle Ny-ra a Farkashejtető 505-ös pontjától K-re kinyúló gerinc D-i aljában.

Végül a dacitlufa előfordulások ismertetését befejezve megemlítem, hogy a magyarsárosi boltozatban, Bogácstól D-re, a Medgyesre vezető úton a 460-as ponttól Ny-ra levő árokban kékes agyag és homokrétegek között egy 5—10 cm vékony, igen könnyű homokos dacitlufa réteget figyeltem meg.

Területemnek ez a részét elborító tenger úgy látszik nem kedvezett a szerves életnek, mert lerakódásai között csak igen kis számban találunk szerves maradványokat, melyekből e rétegek alsó szarmata korára következtethetünk. A Mezőség ezen részén Szászrégentől ÉNy-ra, Szászbanyicától É-ra, az 567-es domb oldalában Böckh főbányatanácsos úr talált először szarmata kövületeket. És pedig: *Potamides mitralis* Eichw., *Cerithium rubiginosum* Eichw., és *Tapes* töredékeket.⁴ A Gál tanár úrtól felemlített kövületes helyeket⁵ Szászludvégen, a monori Par. Máreban és Marosvécsen magam is meglátogattam s rövid ott időzésem alatt főképen a következő alsószarmata fajokat gyűjlhettem: *Potamides mitralis* Eichw., *Cardium obsoletum* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch, *Ervilia podolica* Eichw., *Murex* sp.

Nagysajótól D-re a Paszmos felé vezető út hídja mellett az árokban, a homokkal váltakozó kékes színű márgában *Potamides mitralis* Eichw. és *Cardium obsoletum* Eichw. töredékeit figyeltem meg.

Kásva község ÉK-i végében, a görgényüvegcsúri úttól K-re levő konglomerátumos lerakódásokból ugyancsak *Tapes gregaria* Partsch, *Ervilia podolica* Eichw. és *Potamides mitralis* Eichw. gyűjtöttem.

Területemnek a marosvásárhelyi és nyárádtő-nagykendi lapra eső része még szegényebb szarmata kövületekben. Itt csak Mezősámsonttól ÉNy-

⁴ Böckh Hugó: Az Erdélyi Medence földgázt tartalmazó antiklinálisairól. Péntügymin. kradv. 1911.

⁵ Gál István: Szászrégen és Bátos környékének földtani viszorjai. A m. kir. földt. int. évi jelentése 1910-ről. Budapest, 2912.

ra, a Csipkés hegyről lejövő legnagyobb árokban egy rossz megtartású *Potamides mitralis* Eichw. és Bogácstól DNy-ra, a leghosszabb árok felső részében egy *Cardium obsoletum* Eichw., azonkívül két *Ervilia podolica* Eichw. töredékét sikerült találnom.

3. Pannoniai lerakódások. A Kisküküllő folyó völgyétől D-re lévő pannoniai üledékek É-felé tovább húzódnak s ezek borítják legnagyobb részben a Nyárad és Kisküküllő folyók közének, a Szentgericét és Gyulakutát összekötő vonaltól Ny-ra eső részét. Konkordánsan telelepülnek ezek a szarmata üledékekre. Legmélyebb részükön olyan fehér színű márga rétegekkel kezdődnek, melyeket távolról dacittufának hajlandó tartani a felületes szemlélő. Legjobban Buzásbesenyő, Kiscserged, Teremiújfalu és Somosd környékén vannak ezek feltárva, s csaknem mindig sok kővület van bennük. Egyebekben teljesen megegyeznek ezen lerakodások az előbbi jelentésben leírt pannoniai rétegekkel.

Nagycserged és Kiscserged között, az országúttól K-re levő gerincen kékes agyag rétegek váltakoznak fehér márga és laza, sárga homok rétegekkel. A fehér márgából sok *Congerina banatica*-t, *Limnocardium lenzi*-t és *Ostracoda*-kat gyűjtöttem. A sárgás homokban pedig gyakori egy erősebb bordájú *Limnocardium* sp. *Congerina banatica*-t és *Limnocardium* fajokat gyűjtöttem még Abosfalvától ÉNy-ra, a Lackodra vezető úton; Somosd község ÉNy-i végében; Korodszentmártontól ÉK-re a gerincen és Göcstől ÉK-re levő feltárásokban.

Terraszok. Amennyiben a földgázkutatás érdekében végzett más irányú kutatásaim megengedték, területem nagyobb folyó völgyeinek terrasz maradványait is kijelöltem térképeimen.

Ilyen irányú vizsgálataim arra az eredményre vezettek, hogy a Maros, Nyárad, Kisküküllő és Nagyküküllő folyóvölgyek területemre eső részén a pliocén időszak végéig négy határozott jellegű terrasz mutatható ki. És pedig a mai folyómeder felett 10 m (ó holocén), 20 m (városi terrasz, fiatal pleisztocén), 40 m (középső pleisztocén) és 60 m (fellegvári terrasz, idősebb pleisztocén) átlagos magasságban.

A 10 m-es tarrasz legszebben kifejlődve Sáromberke és Gernyeszeg között találjuk, rajta halad végig a vasúti vonal is.

A városi terraszok legjobb megtartásban vannak Szászrégentől DNy-ra, Vajdaszentivány környékén. Eléggé összefüggő vonulatban követhetjük ezeket a Maros baloldalán Sáromberkétől Kerelőszentpálig, a Maros jobbpartján Egerszeg és Kisfalud között.

Szép 40 m-es terraszok vannak Marossárpatak környékén, Marosszentgyörgy és Marosvásárhely között, Lőrincfalvánál, Buzásbesenyőtől ÉK-re a Nyáradtőre vezető úttól D-re, Nyáradszereda és Nyáradgálfalvától Ny-ra eső területen. A marossárpataki Mocsárdülön lévő kavicsbányából, mely ezen a terrazon van, pár év előtt mammut agyar töredékek és zápfogak is kerültek ki.⁶

⁶ Szentpétery Zsigmond: *Elephas primigenius* Blb. maradványok Marossárpatakról és Akmárról. Múzeumi Füzetek. Az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ás-

A 60 m-es, vagy fellegvári terraszok Marossárpatak és Udvarfalva között, Kisfaludtól É-ra, Maroskeresztúrtól DK-re, Búzásbesenyő környékén, majd Deményházától és Búzaházától ÉNy-ra maradtak meg legjobb állapotban.

Az eddig felsoroltakon kívül számtalan helyen találkozunk területemen még magasabb terraszokkal is, melyeknek keletkezése a pliocén időszak végére, vagy talán még régebbi időre tehető. Ilyeneket a mai folyómedertől számítva átlagosan 80, 110, 140, 170 és 200 m magasságban figyeltem meg. A 200 m-es terrasz kivételével ezek igen jól követhetők a Maros balpartján emelkedő dombokon Petele, Marosvásárhely és Búzásbesenyő között. Ezek a terraszok is jó részben kavicsstakaróval vannak borítva. A kavicsok anyagában a különböző régebbi kőzetek között elég bőven vannak amfibolos andezit darabok is, miről könnyen meggyőződhetünk a Marosvásárhelytől K-re levő hegygerinc tetején végighúzódó 170 m-es terrazon.

200 m-es terrasz maradványokat a Kisküküllő folyó jobboldalán végighúzódó gerincen, a D. Paucii-n (486△), a D. Croculujon (486-os pont), a Hegyes tetőn (505-ös pont) figyelhettem meg.

Amint az eddigi ilyen irányú vizsgálódásokból kitűnik,⁷ valószínű, hogy ezek a terraszok az Erdélyi Medence többi folyóölygei mentén is kimutathatók.

Hálával tartozom Böckh Hugónak azért, hogy Frederick G. Clapp pittsburghi, elsőrangú olaj- és gázzakértő mérnököt kalauzolhatam az Erdélyi Medencében és a földgáz és olajkutatás terén szerzett ismereteimet ezáltal is bővíthetem.⁸

2. Adatok a nyitravármegyei Egbell környékének tektonikai és geológiai viszonyaihoz.⁹

Befejezve az egrespataki boltozat részletes kidolgozását, jul. hó 4-én azt az írásbeli megbízást kaptam Böckh Hugó miniszteri tanácsos úrtól, hogy a morvavölgyi olaj- és gázterületen dolgozó Lázár Vazul ványtárának Értesítője. I. kötet. I. sz. 33. lap. Kolozsvár, 1911.

Az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárában a nagyernyei terraszokból több mammut és rinocerosz maradvány van, de pontos lelőhelyüket nem lehet tudni; ugyanott vannak *Equus caballus* fossilis zápfogak is Nyárádszeredáról.

⁷ Pávai Vajna Ferenc: Az Erzsébetváros-Héjjásfalva, Fogaras-Rukkor közötti terület tektonikai, stratigraphiai és morphologiai viszonyai. 147-ik lap.

Vitális István: Adatok az erdélyrészi Medence délkeleti részének földtani felépítéséhez. Mindkettő a m. kir. Pénzügymin. már idézett kiadványának II-ik részében.

Pávai V. Ferenc: A Marosvölgy kialakulásáról. Földt. Közl. XLV-ik kötet 3—4. füzet. 256-ik lap.

⁸ Kelt Selmezbányán 1914 januárius kavában, a m. kir. bányászati és erdészeti főiskola földtan-telepismerettani intézetében.

⁹ Jelentés a földgáz és petróleumkutatás érdekében 1914 jul.-tól 1915 márciusig végzett felvételemről.

m. kir. bányamérnök úrtól vegyem át az ottani geológiai kutatásokat.¹⁰

Egbellre utazva tájékozódás szempontjából előbb azokat a helyeket kerestem fel, amelyeken már B ö c k h H u g ó min. tanácsos és L á z á r V a z u l bányamérnök urak eddigi megfigyeléseiket végezték.¹¹

Ezekből már ismeretes volt, hogy az Egbelltől közvellenül D-re és K-re lévő dombok pannoniai agyagokból és alárendeltbben homokokból állanak, melyek meg vannak gyűrve. Úgy látszik, hogy itt a bécsi medence alsópannoniai agyagrétegeinek — a F u c h s-féle hármass beosztást tartva szem előtt — legfelső, vagyis 3-ik szintjével van dolgunk, mert az egbelli téglavetőkben *Congeria subglobosa* P a r t s c h, *Congeria spathulata* P a r t s c h, *Melanopsis vindobonensis* F u c h s példányait nagy számban gyűjthettem. Az Egbell környéki alsópannoniai anyagok bőven tartalmazzanak *Ostracodá*-kat, s helyenként gipszkristályokat.

Az alsópannoniai üledékekből álló dombok aljától Ny-felé az egész területet pleisztocén takaró borítja, mely főképen sárga, vörös, vagy fehér színű kvarchomokból áll.

Miután az első (I. sz.) mélyfúrás a pleisztocén takaró alatt szarmata korú márga- és homokrétegekben haladt, s nyilvánvalóvá lett az a körülmény, hogy itt ez utóbbi homokrétegek az olajlárolók, az volt a legelső feladat, hogy azoknak elterjedését és tektonikáját megállapítsam. A homokkal borított sík területen ez csak aknák mélyítésével és kézifúrásokkal volt keresztülvihető.

Az aknamélyítés azonban a legtöbb esetben nem vezetett célra, mert igen erős vízbetörésekkel küzdöttünk, amelyek teljesen lehetelenné tették a dőlésmérést. Így csak az adamhofi majortól D-re, vagy fél km-nyire elhelyezett aknában, 5 m mélységben sikerült megállapítanom, hogy a szarmata korú márgák 8° alatt dőlnek 20° felé.

A kézifúrások segítségével, a valóságot majdnem megközelítő pontossággal megállapíthattam a szarmatakorú rétegek elterjedését és azoknak

¹⁰ A geológiai kutatások a háború kezdetén, 1914 aug. 4-től szept. 13-ig szüneteltek. A Nagymélt. m. kir. Pénzügyminisztérium 202059/1914. sz. magas rendeletével kívánatosnak találta, hogy a morvamezei terület geológiai felvétele ismét folytattassék, s ez okból 1914 szept. 13-tól okt. 12-ig ismét Egbell környékén dolgoztam. Ekkor tanársegédi kötelezettségeim és azon megtisztelő megbízás, hogy a téli félévben B ö c k h H u g ó miniszteri tanácsos, főisk. r. tanár urat helyettesítsem a telepísimertani előadások tartásában, visszaszólítottak Selmezbányára. Az Egbell környéki földtani viszonyok megismerését célzó kézifúrások késő ősszel és télen át is folyamatban voltak. Ez utóbbiak ellenőrzését az 122954/1914. sz. pénzügyminisztériumi rendelet alapján havonként egyszer, vagy ha a szükség kívánta, B ö c k h H u g ó min. tanácsos úr szóbeli megbízására többször is, magam végeztem.

¹¹ Lásd a 10. lábjegyzetet. H u g ó v o n B ö c k h: Einige Bemerkungen über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in der Marchniederung und in der grossen ungarischen Tiefebene. (Zeitschrift des Internationalen Vereines der Bohr-ingenieure und Bohrtechniker. 1914. XXI. Jahrg. No 5.) — B ö c k h H u g ó: Rövid összefoglaló jelentés az Erdélyi Medence földgázelfordulásainak az 1911—12. években történt tanulmányozásának eredményeiről. 34—36. old. Budapest, 1913.

az alsópannoniai rétegektől való elhatárolódását. Nagyon szerencsés körülmény ezen a területen az, hogy úgy a szarmata, mint a pannoniai lerakódások bőven tartalmaznak kövületeket. A megtelepített kézifúrások közül, habár a legelőbb fúróluk átmérője csak 169 mm volt, csak a 10-ik és 23-ik számából nem került ki semmiféle szerves maradvány.

Sajnos, hogy a kőzetek lágysága következtében a fúrólukakból nyert magok mindig eicsavarodtak, s így a rétegek települési viszonyait sztrata-méter segítségével sem határozhattam meg.

A boltozatos szerkezetre azonban így is kétségtelenül következtethetünk, mert az alsópannon lerakódások körülzárják a szarmataképződményeket.¹² Igaz, hogy ezen utóbbi körülményt kétféleképpen is magyarázhatjuk. Vagy úgy, hogy a szarmatarétegek lerakódása után eróziós periódus volt, s a fiatalabb alsó pannon rétegek amazok mélyedéseiben rakódtak le, vagy pedig a szarmata és alsópannon rétegek boltozatba gyűttek, s a későbbi erózió (pleisztocén és holocén) a boltozat tetején lévő alsópannon rétegeket teljesen elhordta, s ennek következtében körülbelül 21—25 négyzetkilométernyi területen a szarmatarétegeket találjuk a pleisztocén takaró alatt.

Az előbbi magyarázatot ezen a területen nem támogatja semmi, mert mint alább látni fogjuk a szarmatarétegek folytonos átmenetet mutatnak az alsópannon rétegekbe. Az utóbbi felfogást megerősítik az Egbell környékén mért dölések, továbbá az ismeretes gázömlések és kénhidrogénes források.

Mint a mellékelt 4-ik sz. térképen is látható, a szarmatarétegek az adamhofi és kojatini erdők területét borítják, a nyilvánvalóan ÉÉK—DDNy-i irányú, tehát a Morva folyóval párhuzamos, brachiantiklinális búbján jelennek meg. Ez a brachiantiklinális és a Böckh min. tanácsos úttól megállapított KÉK—DDNy-i irányú egbelli brachiantiklinális körülbelül azon a tájon futnak egymásba, ahol az eddigi produktívus olajkutak vannak.

A térképen kijelölt szarmatakorú képződmények minden valószínűség szerint egyúttal a produktívus olajterület nagyságát is megadják. Így az olajterület feltárását célzó, legközelebbi mélyfúrásokat is elsősorban a szarmatakorú lerakódásokkal borított területen kell megtelepíteni.

A kézifúrások és az eddig befejezett mélyfúrások próbáit részletesen átvizsgálva azokról a következő szelvényeket állítottam össze.

A KÉZIFÚRÁSOK SZELVÉNYEI.¹³

1-ső sz. kézifúrás.

0'00—1'80	m-ig	sárga kvarchomok.
1'80—4'80	"	tarka agyag.
4'80—8'10	"	homok és kavics (pleisztocén).
8'10—39'95	"	kékesszürke márga, mely helyenként igen vékony homok rétegekkel váltakozik. A 13-ik métertől lefelé gyakoriak a <i>Potamides mitralis</i> Eichw. és a <i>Tapes gregaria</i> Partsch töredékei.

¹² A boltozatot É-i részén még ez ideig nem határolhattam el egymástól a szarmata- és alsópannon rétegeket, de a kézifúrások helyét már itt is kijelöltem.

¹³ A fúrások helyére vonatkozólag lásd a mellékelt térképet.

2-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'40	m-ig	homokos termőföld.
1'40—1'90	"	durvább és finomabb szemű kvarchomok.
1'90—4'00	"	diónyi nagyságú kavics, sok vízzel.
4'00—17'95	"	kékes színű plasztikus márga. 13'30 m-ből egy <i>Congerina ornithopsis</i> Brus. búb került ki.
17'95—21'80	"	márgás homok. Sok <i>Melanopsis vindobonensis</i> Fuchs és <i>Melanopsis bouéi</i> Fer.
21'80—25'70	"	kvarchomok <i>Melanopsis vindobonensis</i> Fuchs és <i>Melanopsis impressa</i> Krauss példányaival.
25'70—26'90	"	homokos márga.
26'90—27'75	"	homok.
27'75—28'00	"	kvarchomok.
28'00—28'30	"	homokos márga.
28'30—30'60	"	homok.
30'60—31'60	"	homokos márga <i>Potamides mitralis</i> Eichwald és <i>Melanopsis imaresa</i> Krauss példányokkal.
31'60—35'15	"	finom homok.
35'15—35'25	"	márgás homok.
35'25—39'00	"	finom homok.
39'00—39'60	"	homokos márga.

3-ik sz. kézifúrás.

0'00—3'28	m-ig	aprószemű, szürke kvarchomok.
3'28—4'16	"	ökölnyi nagyságú kavics és homok.
4'16—4'83	"	kavicsos, kissé márgás homok.
4'83—7'44	"	kékes színű, plasztikus márga.
7'44—8'89	"	kevésbé homokos márga sok szarmata kövülettel. (<i>Cerithium rubiginosum</i> Eichw. <i>Érvilia fodolica</i> Eichw. <i>Bryozoa</i> sp.)
8'89—9'00	"	finom szemű, szürke kvarchomok.

4-ik sz. kézifúrás.

0'00—4'30	m-ig	aprószemű kavicsos homok.
4'30—18'00	"	plasztikus, kékesszürke márga <i>Tapes</i> töredékekkel.

5-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'00	m-ig	Sárga kvarchomok.
1'00—3'10	"	kavicsos homok, diónyi nagyságú kavicsokkal.
3'10—10'15	"	kékes színű, plasztikus márga sok szarmata kövülettel. (<i>Tapes gre-garia</i> Partsch, <i>Bulla lajonkairéana</i> Bast., <i>Buccinum duplicatum</i> So w., Foraminiferák).

6-ik sz. kézifúrás.

0'00—2'20	m-ig	sárga, kvarchomok.
2'20—3'70	"	márgás homok.
3'70—11'00	"	sárga homok.
11'00—27'00	"	homokos márga. 20 m-ben nagy, vastaghéjú <i>Congerina</i> töredékek. 22 m-ben egy kicsi halcsigolya.

7-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'00	m-ig	szürke kvarchomok.
1'00—2'00	"	sárga kvarchomok.
2'00—4'00	"	homokos márga.
4'00—6'00	"	vasrozsdától sárgára festett homok.
6'00—7'00	"	homokos márga.
7'00—7'50	"	fekete színű, márgás homok.
7'50—9'60	"	szürke kvarchomok.

9:60—13:00	„	kékes színű plasztikus márga.
13:00—23:30	„	kissé homokos, kékesszürke márga <i>Congeria</i> héjtöredékekkel.
23:30—24:00	„	szürke homok.
24:00—27:20	„	homokos szürke márga.
27:20—27:50	„	homok.
27:50—40:00	„	kékesszürke, plasztikus márga.

8-ik sz. kézifúrás.

0:30 - 0:30	m-ig	sárgásbarna homok.
0:30— 1:00	„	sárga homok.
1:00— 1:80	„	kavicsos homok.
1:80— 2:50	„	fekete, apró kavicsos homok.
2:50— 6:00	„	kékesszürke, plasztikus márga <i>Tapes gregaria</i> Partsch példányokkal.
6:00—12:00	„	összeálló, márgás homok sok szarmata kövülettel. (<i>Cerithium rubiginosum</i> Eichw., <i>Potamides mitralis</i> Eichw., <i>Cerithium disjunctum</i> Sow., <i>Cardium plicatum</i> Eichw., <i>Cardium cf. obsoletum</i> Eichw., <i>C. cf. conjugens</i> Partsch, <i>Bulla lajonkaireana</i> Bast., Foraminiferák.)

9-ik sz. kézifúrás.

0:00— 2:50	m-ig	kavicsos homok.
2:50— 2:60	„	fekete, földes homok.
2:60— 2:70	„	vörösbarna színű homok.
2:70— 2:90	„	apró kavics.
2:90—19:15	„	homokos szürke márga. 11:10 m-ben <i>Congeria ornithopsis</i> Brus búbokkal és más <i>Congeria</i> töredékekkel: 16:20—19:15 m-ig ismét <i>Congeria</i> töredékek:
19:15—20:75	„	apró szemű homok.
20:75—35:15	„	kékesszínű, plasztikus márga.

10-ik sz. kézifúrás.

0:00 - 0:30	m-ig	szürke homok.
0:30— 0:80	„	fehér, kvarchomok.
0:80— 1:10	„	vasrozdás homok.
1:10— 3:30	„	aprószemű, sárga, kvarchomok.
3:30— 3:50	„	tarka, agyagos homok.
3:50—11:70	„	sárgásbarna, plasztikus márga.
11:70—12:35	„	„
12:35—12:85	„	homokos márga
12:85—13:80	„	kékes és sárgásbarna márga.
13:80—15:40	„	kékesszürke, aprószemű, márgás homok.
14:40—15:00	„	sárgásbarna márga.
15:00—16:25	„	szürke, plasztikus márga.
16:25—17:70	„	tarka márga.
17:70—18:20	„	aprószemű homok.
18:20—19:60	„	tarka márga.
19:60—22:10	„	kékesszürke, márgás homok.
22:10—24:20	„	tarka márga.
24:20—25:60	„	kékesszürke, márgás homok.
25:60—26:50	„	tarka márga.
26:50—26:80	„	kékesszürke, márgás homok.
26:80—27:00	„	tarka agyag és kékes homok váltakoznak.
27:00—27:30	„	kékesszürke, márgás homok.
27:30—27:60	„	tarka márga.
27:60—32:70	„	mészkonkréciós, tarka márga.
32:70—34:80	„	tarka márga.

11-ik sz. kézfúrás.

0'00—1'30	m-ig sárga kvarchomok.
1'30—3'50	„ fehér, márgás homok.
3'50—5'70	„ sárga homok.
5'70—10'10	„ „ „ „
10'10—10'30	„ barna színű, plasztikus márga.
10'30—13'65	„ plasztikus márga.
13'65—17'80	„ kissé homokos márga.
17'80—18'20	„ aprószemű homok.
18'20—36'70	„ kékes, plasztikus márga. 32 m-ben <i>Congeria subglobosa</i> P a r t s c h búb- és héjtöredékeivel.

12-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'35	m-ig hűmoszos homok.
0'35—0'70	„ fehér színű, plasztikus márga.
0'70—1'80	„ összeálló, vasrozsdás homok.
1'80—6'00	„ márgás homok.
6'00—13'85	„ kékes színű, plasztikus márga, mely helyenként homokossá válik. 7—13'85 m. mélységből <i>Tapes gregaria</i> P a r t s c h, <i>Bulla lajonkaireana</i> B a s t. példányokkal és foraminiferákkal.

13-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'50	m-ig hűmoszos homok.
0'50—1'20	„ fehér, kvarchomok.
1'20—2'05	„ sárga, kvarchomok.
2'05—2'50	„ márgával kevert homok.
2'50—3'50	„ durvább szemű, sárga homok.
3'50—4'50	„ homokos, szürke márga.
4'50—6'50	„ durvább szemű, sárga homok.
6'50—7'50	„ homokos márga.
7'50—9'35	„ igen finom szemű homok.
9'35—11'80	„ homokos márga.
11'80—12'20	„ kékesszürke, plasztikus agyag, vastaghéjú <i>Congeria</i> -k búbjaival, (<i>Congeria</i> cf. <i>ornithopsis</i> B r u s.)
12'20—27'50	„ kékesszürke, plasztikus agyag.
27'50—27'90	„ igen finomszemű, márgás homok.
27'90—34'20	„ kissé homokos, kékes színű márga.
34'20—35'20	„ kékes színű, plasztikus márga.

14-ik sz. kézfúrás.

0'00—1'50	m-ig laza, sárga kvarchomok,
1'50—3'00	„ összeálló, sárgásbarna homok.
3'00—3'30	„ fekete színű, kvarcos homok.
3'30—4'50	„ sárgásbarna színű, kvarchomok.
4'50—6'20	„ durvább szemű, aprókavicsos homok.
6'20—8'30	„ durva kavicsos homok.
8'30—8'40	„ márgás, kavicsos homok.
8'40—15'40	„ szürke márga.
15'40—16'00	„ kissé homokos, kékesszürke márga <i>Congeria</i> cf. <i>ornithopsis</i> B r u s. búbokkal.
16'00—21'10	„ plasztikus márga.
21'10—25'15	„ homokos, szürke márga, vastaghéjú pannon kövületekkel. (<i>Unio</i> sp. töredékek, <i>Congeria</i> cf. <i>ornithopsis</i> B r u s. búbja, <i>Melanopsis bouei</i> F e r. <i>Melanopsis vindobonensis</i> F u c h s.).
25'15—26'25	„ plasztikus márga.

15-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'50	m-ig	szürke és sárga kvarchomok.
1'50—2'15	„	sárgásbarna, homokos agyag.
2'15—6'30	„	sárga agyag.
6'30—7'50	„	sárgásbarna kvarchomok.
7'50—9'50	„	szürke színű kvarchomok.
9'50—10'00	„	kékesszürke, plasztikus márga.
10'00—13'80	„	kissé homokos, kékes színű márga.
13'80—14'20	„	homokos szürke márga.
14'20—17'80	„	kevésbé homokos márga.
17'80—18'65	„	márgás homok.
18'65—23'40	„	kékesszürke márga.
23'40—35'30	„	kékesszürke márga kövületekkel. (<i>Hydrobia</i> sp., <i>Ostracoda</i> -k. A márga repedéseiben és a kövületek belsejében markazit kristálykával.)

16-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'00	m-ig	sárga kvarchomok.
1'00—3'20	„	összeálló kvarchomok.
3'20—4'20	„	fekete színű kvarchomok.
4'20—7'50	„	összeálló, sárga homok.
7'50—10'90	„	szürkés homok.
10'90—11'20	„	márgás homok.
11'20—12'30	„	szürke homok.
12'30—31'25	„	szürke márga.
31'25—32'00	„	szürke homok.
32'00—34'60	„	homokos márga.
34'60—35'60	„	plasztikus márga.
35'60—40'00	„	plasztikus márga, <i>Limnocardium</i> töredékekkel és <i>Ostracoda</i> -kal.

17-ik sz. kézifúrás.

0'00—1'00	m-ig	sárga kvarchomok.
1'00—3'00	„	kavicsos homok.
3'00—4'15	„	durva kvarchomok.
4'15—14'15	„	kékesszürke márga, <i>Congerina ornithopsis</i> Brus. búb- és héjtöredékeivel.
14'15—19'30	„	aprószemű márgás homok. 16'50 m-től lefelé sok pannon kövülettel (<i>Congerina</i> cf. <i>ornithopsis</i> Brus. és <i>Congerina subglobosa</i> Partsch búbok, <i>Melonopsis vindobonensis</i> Fuchs.

18-ik sz. kézifúrás.

0'00—0'35	m-ig	humuszos homok.
0'35—1'00	„	aprószemű, sárga kvarchomok.
1'00—1'10	„	dúrvább, összeálló homok.
1'10—3'80	„	kavicsos homok.
3'80—7'00	„	kékes, plasztikus márga, szarmata kövületekkel.
7'00—		(<i>Tapes gregaria</i> Partsch, <i>Bulla lajonkaireana</i> Bast. és igen sok foraminifera.)
7'00—12'00	„	finomabb, szürke homok, kevés kvarc kavicsal és sok szarmata kövülettel. (<i>Tapes gregaria</i> Partsch töred., <i>Buccinum duplicatum</i> Sow., <i>Cerithium minutum</i> Brugg., <i>Cerithium disjunctum</i> Sow., <i>Cerithium nodoso-plicatum</i> Hörn., <i>Potamides mitralis</i> Eichw.)

19-ik sz. kézifúrás

0'00—0'25	m-ig	húmszós homok.
0'25—1'40	„	sárga, kavicsos kvarchomok.
1'40—1'90	„	diónyi nagyságú kvarckavics.

1'00—2'30	m-ig	diónyi nagyságú kvarckavics.
2'30—4'00	"	kavicsos homok.
4'00—4'20	"	sárgásbarna plasztikus agyag.
4'20—9'00	"	kékesszürke, plasztikus márga. 6-ben <i>Maetra podolica</i> Eichw. és <i>Ervilia podolica</i> töredékek.
9'00—11'00	"	aprószemű homok, sok szarmata kövülettel: <i>Potamides mitralis</i> Eichw. (Néhány 100 drb.), <i>Cerithium nodoso-plicatum</i> Hörrn (cca 80 drb.), <i>Cerithium rubiginosum</i> Eichw. (12 drb.), <i>Cardium obsoletum</i> Eichwald, <i>Maetra</i> sp. töredékek.
11'00—13'20	"	homokos márga.

20-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'25	m-ig	húmoszos homok.
0'25—1'00	"	aprószemű, sárga, kvarchomok.
1'00—2'00	"	összeálló, sárga homok.
2'00—4'80	"	diónyi nagyságú, kvarckavics.
4'80—5'10	"	kavicsos homok.
5'10—29'80	"	kissé homokos, plasztikus márga, szarmata kövületekkel. (<i>Ervilia podolica</i> Eichw., <i>Bulla</i> sp., foraminiférák.)

21-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'60	m-ig	fekete, húmoszos homok.
0'60—2'50	"	aprószemű homok.
2'50—5'00	"	durva, kavicsos homok.
5'00—5'50	"	összeálló kvarchomok.
5'50—10'80	"	kékes plasztikus agyag.
10'80—12'50	"	homokos márga, sok <i>Melanopsis impressa</i> Krauss-al.
12'50—14'50	"	tarka márga.
14'50—18'60	"	kissé homokos, szürke márga.
18'60—20'30	"	aprószemű homok.

22-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'25	m-ig	húmoszos homok.
0'25—1'10	"	sárga, aprókavicsos homok.
1'10—2'80	"	szürkésfehér, kvarchomok.
2'80—5'00	"	szürke homok, diónyi nagyságú kavicsokkal (kvarcit és homokkő).
5'00—5'50	"	szürke kvarchomok.
5'50—5'90	"	kékes, plasztikus márga.
5'90—7'00	"	finom kvarchomok.
7'00—8'10	"	kékes, plasztikus márga.
8'10—9'75	"	szenes pala, helyenként lignit darabkákkal.
9'75—11'00	"	" " " " " "
11'00—12'70	"	kékes, plasztikus márga.
12'70—13'00	"	szenes pala.
13'00—18'00	"	homokos márga.
18'00—18'70	"	szürke, márgás homok.
18'70—23'00	"	szürke homok, helyenként márga gumókkal.

23-ik sz. kézfúrás.

0'00—0'40	m-ig	húmoszos homok.
0'40—1'00	"	fekete, kavicsos homok.
1'00—2'00	"	kavicsos, szürke homok.
2'00—2'10	"	kavicsos, márgás homok.
2'10—6'80	"	kékesszürke, plasztikus márga
6'80—8'45	"	aprószemű, szürke homok.
8'45—8'60	"	összeálló, szürke homok.
8'60—0'20	"	aprószemű, szürke homok.
20'20—20'50	"	szürke márga.
20'50—28'80	"	homokos márga.

- 28'80—29'00 m-ig szürke márga.
29'00—30'00 „ homokos márga.

24-ik sz. kézfúrás.

- 0'00— 0'40 m-ig hűmuszos homok.
0'40— 1'30 „ aprókavicsos, sárga homok.
1'30— 2'00 „ szürke kvarchomok.
2'00— 5'80 „ apró kavics.
5'80— 6'10 „ kavicsos homok.
6'10— 7'40 „ meszes kötőanyagú, összeálló, kavicsos homok, igen sok szarmata kövülettel. (*Tapes gregaria* P a r s c h, *Buccinum duplicatum* S o w., *Trochus podolicus* D u b., *Potamides mitralis* E i c h w., *Potamides disjunctus* S o w., *Cerithium nodoso-plicatum* H ö r n., *Modiola marginata* E i c h w., *Bulla lajonkaireana* B a s t., *Cardium obsoletum* E i c h w., *Maetra podolica* E i c h w., férgék (*Serpula* sp.), *Bryozoa*-k (*Cellepora*).
7'40—10'50 „ aprószemű, szürke homok.

25-ik sz. kézfúrás.

- 0'00— 0'50 m-ig hűmuszos homok.
0'50— 2'00 „ sárga, kavicsos homok.
2'00— 6'60 „ „ „ „
6'60— 7'60 „ homokos márga „
7'60— 8'00 „ szürke homok.
8'00—10'50 „ homokos márga.
10'50—12'80 „ kevésbé homokos, helyenként kékes, plasztikus márga. *Congeria ornithopsis* B r u s. héj- és búttörédekkel, azonkívül *Ostracoda*-kal.
12'80—13'10 „ márgás homok.
13'10—13'50 „ fekete színű, márgás homok.
13'50—14'40 „ márgás homok.
14'40—14'70 „ szürke márga.
14'70—18'20 „ kékes, plasztikus márga.
18'20—18'40 „ szürke márga.
18'40—28'00 „ kissé homokos márga, pannon kövuletekkel (*Congeria* töredékek, *Ostracoda*-k).
28'00—28'40 „ szürke homok.

A MÉLYFÚRÁSOK SZELVÉNYEI.

1-ső számú mélyfúrás.

- 0'00— 0'50 m-ig barna, földes homok.
0'50— 1'50 „ fehér, kvarchomok. Másodpercenként 0'5 lit. vízzel.
1'50— 4'60 „ finom, homokos, szürke agyag.
4'60— 5'50 „ agyagos, kemény homok.
5'50— 11'65 „ durva, kvarchomok, diónyi nagyságú kavicsokkal. Másodpercenként 3 lit. vízzel.
11'65— 28'50 „ szürke, zsíros márga.
28'50— 35'80 „ szürke színű, igen finom homok, *Cerithium* töredékekkel.
35'80—116'00 „ szürke márga kövuletekkel (*Maetra podolica* E i c h w.
116'00—120'50 „ *Tapes gregaria* P a r t s c h, *Potamides mitralis* E i c h w. és 80 m-ben 2 drb. *Melanopsis impressa* K r a u s s.) *Tapes* töredékeket tartalmazó szürke márga váltakozik finom homokrétégekkel. Gáznyomok.
120'50—144'20 „ szürke márga *Potamides mitralis* E i c h w. töredékekkel.
144'20—146'20 „ szürke, homokos márga finom homokrétégekkel; olajos vízzel és napi 17000 m³ gázzal.
146'20—160'30 „ szürke, homokos márga vékony homokrétéggel.
160'30—163'30 „ szürke kvarchomok. Gáz- és homokerupció.
163'30— „ olajos homok.

A szelvényekből kitűnik, hogy a Morva folyó és Egbell közötti terület 2'50—11'65 m vastagságban kvarchomokból, mogyoró-diónyi nagyságú kvarcit kavicsokból és homokból álló, pleisztocén korú folyami lerakódások borítják.

A pleisztocén lerakódások alatt kövületekben bővelkedő, alsó-pannoniai és alsó-szarmata képződményeket tártak fel a fúrások.

Az alsó-pannoniai üledékek kékes színű, pasztikus márga, homokos márga és kvarchomok egymással váltakozó rétegeiből állanak, melyek között egyes helyeken vékonyabb lignit rétegek is előfordulnak. Ezekből az alábbi kövületek kerültek ki: *Congeria ornithopsis* Br u s., *Congeria subglobosa* P a r t s c h., *Unio* sp. töredékek, *Limnocardium* sp. töredékek, *Hydrobia*-k, *Melanopsis vindobonensis* F u c h s, *Melanopsis bouéi* F e r., *Melanopsis impressa* K r a u s s, *Ostracoda*-k, egy hal csigolya.

A felsorolt kövületek világosan mutatják, hogy az alsó-pannon lerakódások itt is ugyanazt a faunát tartalmazzák, mint a szomszédos morvaországi Göding, Czeikowitz, Scharditz, Millotitz, Bisentz környékén, vagy a bécsi medence más pontjain. Hogy a bécsi medence alsó-pannon emeletének F u c h s féle beosztása teljes egészében érvényes-e erre a területre, azt itt nem is lehetett eldönteni.¹⁴

Hiszen a kézifúrások a meggyűrt terület különböző pontjain voltak megtelepítve, s így az általuk feltárt rétegsorozat egymásutánja csak megközelítőleg ismeretes. Az tény, hogy a 2-ik sz. kézifúrásból, mely a pannon rétegek alatt 30'60 m-ben elérte a szarmata lerakódásokat, továbbá a 21-ik kézifúrásból, amely igen közel van a szarmata képződményekhez, elég nagy számban kerültek ki az alsó-pannon emelet alsó szintjét jellemző *Melanopsis impressa* K r a u s s példányai. A szarmata és alsó pannon rétegek határától távolabb, az alsó-pannon üledékekben telepített fúrásokból pedig főképpen az alsó-pannon felső szintjére utaló *Melanopsis vindobonensis* F u c h s példányai és *Congeria sugglobosa* P a r t s c h búbjai kerültek ki nagyobb számban.

Ezen alsó pannon üledékek vastagsága az Egbell és Szomolánka közötti szinklinálisban 5^o-os közepes dőléssel számítva, közel 300 m (pontosabban 284'33 m, ha 3250 m a szinklinális tengelye és a szarmata rétegek közötti távolság). Tietze¹⁵ szerint a Göding melletti Nimmersat majornál levő mélyfúrásban 123 és 192 m közötti mélységben kell keresni a szarmata

¹⁴ F. T o u l a „Über die Kongerien-Melanopsis Schichten bei Mödling“ című dolgozatában (Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. 1912. Bd. LXII. Heft. I.) ismételtlen kétségét fejezi ki az iránt, hogy a melanopsisok alapján szintezni lehetne a bécsi medence alsó-pannon rétegeit. Kétségének bizonyítására felhossa, hogy a mödlingi Eichkogel K-i lábánál *Melanopsis vindobonensis* F u c h s, *Congeria subglobosa* P a r t s c h, *Unio* cf. *atovus* társaságában, egy és u.-azon rétegben igen sok olyan *Melanopsis*-t talált, melyek közül egyesek biztosan a *Melanopsis mortiniáno* F e r. alakkörébe tartoznak, mások pedig a *Melanopsis impresso* K r a u s s-ra emlékeztetnek.

¹⁵ E. T i e t z e: Über eine Bohrung in den Neogensichten bei Göding in Mähren. (Verhandl. d. k. k. geol. R. A. 1901. Seite 43.)

és pannon rétegek határát, mert a 123 m mélységben lévő, 30 cm vastag lignit még minden bizonnyal a pannon lerakódásokhoz tartozik, míg 190 m mélységben már *Cerithium pictum*-ot és *C. disjunctum*-ot tartalmazó homokok vannak. Erre a fúrásra vonatkozólag meg kell azonban jegyeznünk, hogy miután az nem fekszik egy szinklinális legmélyebb pontján, nem is adhatja a teljes rétegvastagságot.

A szarmata lerakódások közettani jellege csaknem ugyanolyan, mint a pannon üledékeké. Kővületekben azonban még amazoknál is gazdagabbak. A fúrásokból, mint a szelvényekből kitűnik, a következő fauna került ki: foraminiferák, férgék (*Serpula* sp.), bryozoák (*Cellepora* sp. és mások), *Modiola marginata* Eichw., *Modiola volhynica* Eichw. *Unio* sp., *Cardium obsoletum* Eichw., *Cardium plicatum* Eichw., *Gardium conjugens* Partsch, *Tapes gregaria* Partsch, *Donax dentiger* Eichw., *Ervilia podolica* Eichw., *Mactra* töredékek, *Trochus podolicus* Dub., *Melanopsis impressa* Krauss, *Potamides mitralis* Eichw., *Cerithium rubiginosum* Eichw., *Cerithium-nodoso-plicatum* Hörn., *Potamides disjunctus* Sow., *Cerithium* cf. *minutum* Brug., *Buccinum (Borsanum) duplicatum* Sow., *Bulla (Tornatina) lajonkaireana* Bast.

Ezzel csaknem megegyező faunát sorol fel Uhlig¹⁶ a Morva folyótól, ÉNy-ra eső Kostel, Bilowitz, Brumowitz és Czeitsch környéki szarmata rétegekből, majd újabban dr. Vitális¹⁷ a nyitramegyei Büdöskő (Szmrák) környékéről.

Amint látható, ez a fauna egészben véve olyan alakokból áll, melyek az oroszországi alsó-szarmata rétegekre jellemzők. A mélyebb szintekben főképen *Tapes gregaria* Partsch, *Buccinum (Tornatina) duplicatum* Sow. és a foraminiferák, a magasabb szintekben pedig a *Cerithium*-ok fordulnak elő tömegesebben.

Sajnos, hogy vizsgálataim itt ezideig csak kis területre terjedtek ki, s így nem tehetek összehasonlítást a grázi öböl szarmata rétegeivel. Ezeket az utóbbi időben Winkler¹⁸ tanulmányozta, s kimutatta, hogy a Gleichenberg környéki szarmata képződmények alsó-, középső- és felső-szintre tagolhatók. Szerinte a középstájerországi alsó- és középső szinttel az oroszországi erviliás (alsó-szarmata), a felső szint pedig az oroszországi nubesulariás (közép-szarmata) szinttel párhuzamosítható.

A már említett 2-ik sz. kézifúrásban a kővületes pannon rétegek alatti, 30'60 m-ből olyan homokos márgából álló magot emeltünk ki, melyből a sok *Potamides mitralis* Eichw. mellett ép *Melanopsis impressa* Krauss példányokat is gyűjtöttem. Minthogy a fúróluk magasabb részében, 21'80

¹⁶ V. Uhlig: Bemerkungen zum Kartenblatte Lundenburg-Göding Z. 10. C. XVI. (Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1892 Bd. 42. I. Heft.

¹⁷ Vitális István: A nyitravármegyei Büdöskő környékének geológiai viszonyai. tekintettel a morvamezei földi olaj kutatására. (A Bányászati és Kohászati Lapok 1815. évf. 5-ik számában.)

¹⁸ A. Winkler: Das Eruptivgebiet von Gleichenberg in Oststeiermark. Továbbá: Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs (Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1913. LXIII. Bd. 3. Heft. 435. u. 609. S.

–25–70 m között is voltak *Melanopsis impressa*-t tartalmazó rétegek, arra is gondolhatnánk, hogy innen hullottak le azok a mélyebb részekbe. Ezt azonban kizárt dolognak tartom, mert a 60 cm hosszú fúrómag alsó részéből kerültek ki kövületek.

Ugyancsak *Potamides mitralis* Eichw., továbbá *Maetra* sp. és *Tapes gregaria* Partsch töredékek társaságában két jó megtartású *Melanopsis impressa* Krauss került ki 80 m mélységből, a kizárólag szarmatarétegekben haladó I-ső sz. mélyfúrásból.

Mindezekből nyilvánvaló, hogy Egbell környékén az alsószarmata rétegek magasabb részei már olyan alsó-pannon formákat is tartalmaznak, melyek még magasabban uralkodó szerepet játszanak, s így a két rétegcsoport között fokozatos átmenet van.

Egbell környékén az irodalomban már eddig felsoroltakon kívül még két helyen figyeltem meg természetes földgázömlést.¹⁹ Az egyik Egbell Ny-i részén, a falutól a telep felé vezető úton Martinkovics Michael udvarán levő kútban észlelhető; a másik ugyancsak a faluban, a piaci kénhidrogénes kúttól K-re levő kert kútjában figyelhető meg.

Meglátogattam télen is 8^o-os hidegben a már Pettkó,²⁰ selmecbányai akadémiai tanártól leírt kojatini kénhidrogénes kútát. Ez a kút a kojatini erdő északi részében, a gázlós—holicsi úttól Ny-ra vagy 300 méternyire, a czunini patak hídjától DDNy-ra mintegy 700 méternyi távolságban van. (A 10. z. XVI. r. jelzésű, göding-lundenburgi 1 : 75000-es katonai térképen egy gémeskút van berajzolva erre a helyre). A kút ekkor sem volt befagyva, s ügyszólván megszakítás nélkül, sokszor öklönyi nagyságú buborékok alakjában távozott el belőle a kénhidrogénnel kevert földgáz.

Kénhidrogénes pocsolját Gázlóstól északkeletre, a Kadubek erdész-házlól délre, vagy 200 m-re és kénhidrogénes forrást a Lettenőc községben levő nagy kút mellett volt alkalmam megfigyelni.

Jelentésem végén hálásan mondok köszönetet igen tisztelt főnökömnek Böckh Hugó miniszteri tanácsos úr Öméltségének egyrészt azért, hogy a kutató munkálatokban ezúttal is részt veheltem, másrészt azért, hogy az ő szíves kalauzolása mellett alkalmam volt megismerni Egbell távolabbi, nevezetesen Holics, Büdöskő, Dévény és Dévényújfalu környékének általános földtani felépítését.²¹

¹⁹ Lásd Böckh Hugó-nak már idézett 1911—1912-ik évi jelentését, továbbá az „Einige Bemerkungen über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in der Marchniederung und in der grossen ungarischen Tinebene” című közleményét.

²⁰ Jelentés Magyarországnak a March folyóval határos részéről, melyet a Magyarhoni Földtani Társulat megbízásából 1852 ősszel vizsgálat alá vett. A Magyarhoni Földtani Társulat Munkái. I-ső füzet. Pest, 1856.

²¹ Kelt Selmecbányán 1915 április havában, a m. kir. bányászati és erdészeti főiskola földtan-telepismerttani intézetében.

3. Jelentés a nagyilondai járásban lévő állítólagos olaj-, kátrány- és szénelőfordulások megvizsgálásáról.

A nagyméltóságú m. kir. Pénzügyminisztériumnak 1915 évi 13476 szám alatt kelt rendelete értelmében megvizsgáltam a *Mittelmann Mendel* nagyilondai gyógynövénykereskedő által bejelentett olaj-, kátrány- és szénelőfordulásokat.

A kérdéses szénelőfordulás Nagyilondától délre az első nagyobb árok déli ágának felső részében, körülbelül 2½ km-re KDK-re a vasúti állomástól, a *Lázuluj Andrej*-nak nevezett helyen van. Az árok felső részén oligocén kőületekben (főképen *Cerithium margaritaceum Brocc* és *Cerithium plicatum Brug.*) bővelkedő mészkövek és meszes márgák lépnek fel, melyeket révkörtvélységi rétegek néven ismerünk a geológiai irodalomban. Az említett helyen ezen rétegek között, az árok fenekén, egy 20 cm vastag, levelesen széteső, palás szénréteg jelenik meg. A szénréteg 23^h felé dől 20° alatt. Ugyancsak 23^h felé dőlnek 26° alatt a fedőben lévő mészkő padok is. Csapásmentén mintegy 20 méternyi hosszúságban van feltárva ez a szénréteg.

Az előfordulás a fentiek szerint igen jelentéktelen és így miként a miniszteri rendelet is kifejezi, nem érdemli meg a vele való foglalkozást.

Mittelmann Mendel által felfedezett, állítólagos olaj- és kátrányelőfordulás a nagyilondai járásban, Létka község vasúti állomásától északra lévő domboldalon van.

Mittelmann itt egy feltáráshoz vezetett, melyben a középoligocén legmagasabb rétegei, az úgynevezett nagyilondai halpikkelyes palák bukkannak a felszínre. Ezek a palák bitumenesek lévén, melegítve kátrányhoz hasonló szagot adnak. Ezeket a palákat gondolta *Mittelmann* kátránynak. Így szó sincs ezen a helyen a szénhidrogéneknek folyékony, vagy oxidált állapotban való jelenlétéről.

4. Jelentés Mezőszengyel—Nagyiklánd—Mezőbodon—Marosbogát községek környékén 1918 év március hó 1-ső felében végzett geológiai felvételemről.²²

Mellékelt 2. sz. térképemen feltüntetett adatok szerint Kisiklánd, Nagyiklánd, Mezőszakál és Mezőszengyel között egy piskótaszerűen záródó, erősen gyűrt boltozattal van dolgunk. A DK-i rész (Mezőkeménytelkétől K-re) erősebben gyűrt, s így az itt felszínre kerülő rétegek mélyebb szintet képviselnek, mint a boltozat ÉNy-i részén levők. A boltozatban fellépő dacitufarétegek is ezt igazolják. A bejárt területen a felszínen csak ott figyeltem meg dacitufarétegeket, vagy az eke által kivetett tufa darabokat, ahol azokat a térképen összefüggő piros vonallal kijelöltem. A boltozat tengelyében több helyen, gyengén működő sárvulkánokat figyeltem meg. Sok fortyogót találtam a marosludasi boltozat ÉK-i szárnyában is. Ezekben a fortyogókban gázömlést nem láttam.

²² 33297/197. X. főszt. 1918. P. M. sz.

A földgáznak mélyfúrással való feltárására kiválóan alkalmas hely a Mezőszengyeltől ÉK-re levő első nagyobb völgy, továbbá Nagyiklándtól ÉNy-ra, a Sándor völgy felső részének DNY-i irányú ága.

5. Előzetes jelentés a mezőzáhi boltozat földtani viszonyairól.*

Bevezetés. 1925 július havában a kényszergondnokság alatt álló Magyar Földgáz Részvénytársaság (röviden U.E.G.) ezzel a feladattal bízott meg, hogy Mezőzáh környékéről készítsék részletes geológiai felvételt, mert még ez év folyamán meg akarja ott kezdeni a földgáznak több fúrással való feltárását.

Én a megbízásnak eleget teendő, 1925 július 24-ik napján meg is kezdtem a terület bejárását, de feladatomat nem végezhettem be, mert már augusztus hó 4-ikén — előltem ismeretlen okokból — visszahívtak munkaterületemről.

Miután az előltem itt járt kutatók még ilyen részletességgel sem dolgoztak, úgy vélem, hogy az U.E.G. így is még hasznát fogja venni jelentésnek és térképeimnek.

A boltozat földrajzi fekvése és az ottani gázmező története. Mezőzáh Torda-Aranyos megyében, a marosludas-besztercei vicinális vasútvonal és országút mentén fekszik.

Az első kutatók, akik észrevették 1912-ben, hogy Mezőzáh körül antiklinális szerkezet van, Böckh Hugó professzor és Böhm Ferenc urak voltak. Utánuk Strömpl Gábor, majd Lázár Vazul dolgoztak itt ugyancsak 1912-ben. Lázár Vazul volt az első, aki közelebbről is meghatározta a boltozat helyzetét.

Az itt megemlített kutatók adatait használta fel 1913-ban Clapp amerikai petroleum mérnök, az erdélyi földgázmezőkről készített jelentésében.²³

Tudomásom szerint a legutóbbi években Jion Athanasiu és Erik Jekélius urak, a bukaresti állami Földtani Intézet geológusai is dolgoztak ezen a területen, de az ő itteni munkálataik eredményéről, sajnos nem áll rendelkezésre semmi adat.

1913-ban a magyar kincstár egy fúrást is végeztetett itten. A fúrásra vonatkozó adatokat megismerhetjük a mellékelt I-ső számú fúrásiszelvényből. Itt csak azt említem meg, hogy a cca 304 m tengerszintfeletti magasságban megkezdett és 10342 m mélységig lefúrt lyuk költsége 54578 korona volt.

A fúrólukból nyert gáz Budai Ernő úr elemzése szerint a következő összetételű:

Methan	97.46 %
Nehéz szénhidr. 2'20 „	
Oxigén	0.44 „
Kalória	8637.

²³ Lásd: Jelentés az Erdélyrészi Medence Földgázfelőford. Körül Eddig Végzett Kutató Munkálatok Eredm. II. rész. I. Füzet. Kiadja a M. Kir. Pénzügymin. Budapest, 1913.

Report On The Known Natural Gas Fields Of Hungary. By Frederick G. Clapp. Sept. 27. 1913. Pittsburgh.

* Medgyes, 1926 jan. 22.

1913-ban ezt a kutat lezárták és így az ott feltárt gázok ezen idő alatt nem mentek veszendőbe. A 24 óránkénti gázszolgáltatás 108.200 m³ volt, 15'8 légműri telepnymással.

Földtani viszonyok. Mezőzáh környékén a Mezőségnek más pontjain is jól ismert és kőzettani kifejlődésük szerint azokkal teljesen megegyező s z a r m a t a korú üledékek borítják a felszínt. Ezek itt is kékes színű, vagy barnás agyagból, finom laza homokokból, homokkögömbökből, homokkőpadokból és alárendelt mértékben vékony dacittufa-padokból állanak. Nagyon sok itt az agyagba beágyazott, vagy az egyes rétegek között megjelenő gipsz kristály. Jellemző erre a területre a kővületek teljes hiánya. Ezeknek egy töredékét sem találtam a bejárt területen.

Az erózióknak jobban ellenálló, homokkőpadokkal váltakozó rétegek sok helyen kitűnő „feature“-ket formálnak itt. Ezeknek a lefutásából már szabad szemmel is észre lehet venni, hogy egy jól kifejlődött boltozattal van dolgunk.

A boltozat jelenlétét igazolják a lemért dölések is. Ezen boltozat alakját itt csak megközelítőleg lehet meghatározni, mert az egyforma kifejlődésű rétegek között egyetlen egy sincs, amelyet azonosítani lehetne és amelynek lefutását pontosan követni is tudnánk.

L á z á r V a z u l ugyan említ itt a V. Botiei mari északkeleti oldalán egy dacittufaréteget, amely a 433, 455, 393 és 428-as magassági pontok alatti hegyoldalon végighúzódva, lemerülne a mezőzáhi nagy tó alá. Szerinte ez a tufaréteg záródik a felszínen és így, teljesen megadná a boltozat tetejének helyzetét. Ez a körülmény azt bizonyítaná, hogy a boltozat közepe a V. Botiei mari középső szakasza táján lenne és hogy az első fúrás már a boltozat tetejének délkeleti lehajlásán állana.

Én a L á z á r V a z u l által említett tufarétegből semmit sem láttam számban. Mindössze néhány tufadarabot láttam heverni a 393-as magassági ponttól délkeletre vezető út mentén. Észleltem azonban két, egy deciméter vastagságú márgás-tufaréteget a záhi tó délkeleti oldalán levő egyik fel-tárásban. Lefutását azonban ennek sem lehetett követni.

A boltozat szerkezete. A mellékelt 2-ik sz. térképről kitűnik, hogy Mezőzáhon egy északnyugat-délkeleti irányban elnyúlt boltozat, vagy helyesebben megjelölve egy brachiantiklinális fejlődött ki. Ennek hossz tengelye cca 11 km. Szélessége szinklinálistól szinklinálisig ugyancsak 11 km.

Bár vizsgálataimat nem tudtam teljesen befejezni, mégis azt az impressziót szereztem, hogy ez egy teljesen különálló boltozat, amely nem tartozéka semmiféle antiklinálisnak. A boltozat úgy északnyugati, mint délkeleti végén lehajlik és mindkét iránybani folytatásában csak keletnek, vagy északkeletnek dülő rétegeket figyelhetünk meg.

A boltozat kissé aszimmetrikus, mert a délnyugati szárnya rövidebb, mint az északkeleti. A boltozat legmagasabb része a mezőzáhi tó északnyugati szélén, körülbelül a térképen is feltüntetett 301-es magassági pont környékére esik. A délnyugati szárnyon 4°—21°, a boltozat tetején 3°—7° és végül az északkeleti szárnyban 4°—12°-os döléseket mérhetünk.

A déli és délnyugati oldalon, a hosszanti tengelytől már 2600 méter-

nyire egy igen pregnánsan kifejlődött szinklinális választja el ezen boltozattól attól a brachiantiklinálistól, amelyiknek tengelyvonalát a D. Curmaturi, a Fata dela Buna (337), a Borza hegy (515 Δ), Mezőbodon, a Sándorvölgy felső szakasza és a D. Mare jelölik.

Az északkeleti oldalon egy hatalmas vápa fejlődött ki, amelyik a záhi boltozattól elválasztja a sármási és sámsondi boltozatoktól. Ezen vápának a legmélyebb pontja a záhi boltozat tengelyétől mintegy 8—9 km távolságban van Mezővelkér környékén.

Mezőzáhtól nyugatra, tehát Mezőcikud, Mezőkók és Mezőtóhát közötti területen a település vagy szintes, vagy pedig igen enyhék a dőlések; igen sok itt a csúszás és suvadás.

Az említett okok következtében még nem sikerült tisztáznom, hogy vajjon tovább húzódik-e ezen a területen a mezőbodoni rédő, vagy pedig ez a terület már egy nagy vápának a tartozéka.

A *produktív terület*. A mezőzáhi első fúrásban megállapított gázon és a tóban észlelhető gázömlésen kívül, ez alkalommal nem találtam a gáz jelentétének újabb bizonyítékát a boltozaton belül.

Mint hogy a záhi boltozat gyűjtőterületének nagysága körülbelül 120 km², azt hiszem nem sokat tévedek, ha az itteni produktív terület nagyságát legalább 13 km²-re becsülöm.

E szerint a mezőzáhi boltozat produktív területe, nagyságra nézve megközelíti a báznait és a sármásit.

Miután a gáztartó rétegeknek a száma és vastagsága ezen a területen egyáltalán nem ismeretes még, azért a boltozatban lévő gáz mennyiségéről mindaddig nem is beszélhetünk, míg néhány kutatófúrást le nem mélyítettünk. Mindenesetre az nagyon kedvező körülmény, az első fúrásból víztartalmú rétegeket nem jelentettek.

A *geológiai kutatás további feladatai*. Az eddig rendelkezésünkre álló geológiai adatok alapján még nem tudjuk biztosan eldönteni, hogy a Mezőzáh környéki üledékek, melyik színjébe tartoznak a szarmata emeletnek.

Abból a körülményből, hogy a szarmataemelet bázisán ismeretes vastag dacitufapadok itt a közelben sehol sem kerülnek a felszínre, azt következtethetjük, hogy a szarmata rétegsor magasabb tagjaival van itt dolgunk. Viszont ennek ellentmond az a körülmény, hogy a záhi boltozat tetején kibukkanó rétegeket a mezővelkéri szinklinálisban, 7^o-os átlagos dőlés mellett csak 1200 méter mélységben várhatjuk; ez ugyanis azt jelenti, hogy ebben a szinklinálisban a Záhon ismeretes rétegsor felett még 1200 m vastag üledéksorozat fekszik.

Az egyes sztratigrafiai szinteknek a pontos ismerete igen nagy fontosságú, már csak abból a szempontból is, hogy megmondhassuk, vajjon az egyik boltozatban már ismert gázhorizont meg van-e a másikban, vagy nincs.

Ezért a további geológiai kutatások folyamán néhány pontos keresztelvényt kell készítenünk az Aranyos folyó és Mezősámsond, továbbá Kolozs és Nagysármás között. Fontos feladat az is, hogy a záhi brachiantiklinális hossz tengelyének pontos lefutását megállapítsuk. Ezért néhány kézi akna segítségével meg kell állapítani a 402, 393, 455, 375, 467 és az 509-

es magassági pontok környékén a rétegdőléseket. Ha ezt megtesszük, arról is meggyőződhetünk, hogy tényleg megvan-e a boltozat tetején a Lázár Vazul által említett dacittufa réteg.

A *lemélyítendő kutatófúrások*. A létesítendő első kutatófúrások a produktívnak remélhető területen akárhol lemélyíthetők, de mégis hogy nagyobb területet vizsgáljunk át, én bátor vagyok a következő pontokat ajánlani;

a 2-ik fúrópont : az 1-estől DK-re, az országút és a tó Ny-i szegélye között.

a 3-ik fúrópont : az 1-estől DK-re, a tó DK-i szélén.

a 4-ik fúrópont : a V. Botiei mari-ban, az országúttól egy km-re.

az 5-ik fúrópont : a V. Botiei mari felső részében a 4-ik ponttól 1,5 km-e ÉNy-ra.

a 6-ik fúrópont : a záhi gör. kath. templomtól ÉNy-ra lévő völgyben, attól 1 km-re.

Nincs kizárva azonban, hogy a megfúrt kutak eredményeihez képest ezt a sorrendet meg kell változtatni. Az első fúrás mélységét legfeljebb 400 m-e kell előíranyoznunk. Eddig a mélységig átfúrhatjuk itt a szarmata emelet valamennyi gázsintjét, sőt minden valószínűség szerint bejutnánk már a felsőmediterrán rétegekbe is.

6. Geológiai jelentés a báznai gázdómról és annak további feltárását célzó munkálatokról.

Geológiai szerkezet. A báznai dóm az eddigi irodalomból és az egyes szakértői véleményekből úgy volt ismeretes, mint a Sármás-Ugra-Sáros-Kiskapus-i antiklinálisnak egyik integráló része.

Vizsgálódásaim azonban arról győztek meg, hogy a magyarsárosi boltozat, illetve antiklinális nem húzódik Bázna felé, hanem Balázstelke és Pocstelkétől északra lehajlik a felszín alá. A magyarsárosi és báznai dómokat egy jól megállapítható szinklinális választja el egymástól. Ennek a szinlinálisnak a tengelye Dicsőszentmárton nyugati végén, a Darvas patak völgyén, Völczön át Balázstelkéig húzódik. Balázstelkétől délre ezen szinklinális felemelkedve megszűnik.

Ez a szinklinális itt azért is érdekes, mert benne a Darvas patakban, a Völcsi tótól kissé délre egy erős felgyűrődést láthatunk. A patak itt legalább 150 m hosszúságban egy meredek antiklinális tengelyében folyik. Ezen antiklinális csapásiránya 1^h-13^h ; a legszebb feltárásban $35^\circ-42^\circ$ döléseket mértem a szárnyain; a legmeredekebb észlelt dőlés 65° volt $18^h 10^\circ$ irányban. Az antiklinálisban összeálló szürke homok és szürke márga rétegek vannak feltárva szenesedett növényi maradványokkal és homokkő gömbökkel. Ezt az antiklinálist mutatja a XII-ik tábla 2-ik és a XIII-ik tábla 1-ső fényképe.

Az általános szinklinálisos szerkezet mellett ez az antiklinális csak másodrangú jelenség, de mégis bizonyítékot szolgáltat arra, hogy ilyen erősebb gyűrődések a boltozatok belsejében is felléphetnek és ez esetben a fúrások eredményei nem olyanok, mint aminők várhatók lettek volna.

A báznai antiklinális tengelye Medgyestől délnyugatra, a 411-es pont-

tal jelölt hegyen, a Hagymás hegyen (517-es pont), a 402-es magassági pont környékén délkelet-északnyugati irányban húzódik Bázna község közepe tájáig. Innen erősebben nyugat felé fordulva a Hirsch Gr. alsó szakaszán és Alsóbajom északi végén áthaladva a Valea Baltei-ben Küküllővár irányába húzódik tovább.

Bázna és Alsóbajom között semmi bizonyítékát sem találtam annak a szinklinálisnak, amely az eddigi térképeken ott ki volt jelölve. Ezen Bázna-Küküllővár-i antiklinális tengely közelében jelennek meg az Alsóbajom északi végén és a Küküllővár közelében ismeretes sósvizű kutak és az alsóbajomi kicsi fortyogó.

Ez az antiklinális Bázna környékén egy boltozattá szélesedik ki, amelynek teteje a báznai fürdő és a 402-es pont közé esik.

Ezen boltozat jelenlétének bizonyítékai a pontusi és szarmata üledékek megjelenési módja, a lemért dölések, továbbá egyes homok és homokkőből álló, részben záródó rétegek. Ez utóbbiak oly karakterisztikus „feature“-ket szolgáltatnak, hogy már a vidék topografiája is elárulja a boltozatot.

A dóm teteje északnyugat-délkeleti irányban kissé megnyúlt. Északkeleti szárnyán 2° – 9° -osak, délnyugati szárnyán 3° – 6° -osak a dölések, míg a déli részén a 402-es pont és a Steinberg között 10° – 18° -os döléseket mérhetünk.

A dóm egészben véve aszimmetrikus. A dóm tengelyétől, amely egyzersmind az antiklinális tengelye is, északkeleti irányban alig 3 km távolságra találjuk a balázstelkei szinklinális; a délnyugaton levő szinklinális legalább is 6 km távolságban, Karácsonyfalva környékén fejlődött ki. Az eddig ismert erdélyi gázboltozatok közül ez az első, amelynek nem a nyugati, hanem a keleti szárnya a rövidebb.

A báznai dóm gyűjtőterülete (8×9) 72 km^2 . Ebből a területből, amennyire sejteni lehet, körülbelül 16 km^2 nyi terület lesz produktív.

Hogy a boltozat centrumától távolabb eső helyeken is tartalmaznak egyes rétegek gázt, annak kézzel fogható bizonyítékait is találjuk. Nevezetesen a Hirsch Gr.-ben, a 331-es ponttól északra, vagy 250 m-re, az árok keleti oldalán egy működő fortyogó látható. Ebből egészen sűrű, finom, kékes iszap ömlik ki, amely igen alkalmas volna fúrólukak eliszapolására. A megkeményedett iszapkéreg felületén apró kúpocskákat látni, amelyekből elég bőven szállanak fel földgázbuborékok. Valószínűleg ugyanebből a rétegből fakadnak azok a gázömléses és igen gyengén sós vizű források is, amelyek Báznaától északra a Ziegel Gr.-ben levő léglavetők környékén ismeretesek.

Sztratigrafia. A báznai boltozat centrumában, kiváltképpen a völgyekben szarmata korú lerakódásokat találunk. Az eddigi összes fúrások kizárólag ezen rétegcsoport legfelső részét tárták fel. A boltozat centrumát körülvevő magasabb hegyek, mint a D. Colibilor, Hagymás, Steinberg, a Hohe Warte már kétségtelenül pontusi üledékekből állanak. A két emelet üledékei között pontos határt vonni úgyszólván lehetetlen, mert itt egy folytatódólagos üledékképződési folyamat lehetett, amelyet sem eróziós periodusok, sem tektonikai jelenségek nem szakítottak meg.

Az erősen gipszes, szarmata korú üledékek fokozatosan mennek át a pontusi kor üledékeibe. Ezek alsóbb részükben igen sok vékonyabb (2—10—20 cm) fehér színű, meszes-márga réteget tartalmaznak, amelyek már messziről magukra vonják a szemlélő figyelmét. Az ilyen mészmárgás helyeken a legtöbbször kövületeket is találni. A talált kövületek közül itt csak a *Congeria banaticat*, *Limnocardium lenzit* és az *Ostracoda*-kat említem, mint olyanokat, amelyek már rövidebb keresés után is szem elé kerülnek. Ki kell emelnem itt azt a körülményt is, hogy a kövületes pontusi rétegek között is találunk úgy szekundér, mint primér gipszkristályokat, sőt vékony gipsz-rétegeket is (Buchels Berg.). A pontusi homok, homokkő és szürke vagy fehér márga rétegek közé sok helyen (Buchels B. déli oldala, Mittelburg nyugati oldala) mogyoró-ökölnyi nagyságú kavicsokból álló rétegek is közbeiktatódnak. Vékony lignit zsinórok, vagy elszenesedett növényi maradványok egészítik ki némely helyen az említett pontusi rétegsorozatot.

Az eddigi fúrási eredmények rövid ismertetése geológiai vonatkozásban. Eddig a báznai mezőn 1912 és 1923 évek között 8 kutat fúrtak. Mind a nyolc kút a boltozat tetőrégiójában van elhelyezve és általuk cca 1'4 km²-nyi terület táratott fel. Az összes itteni fúrások a szarmata emelet felső szintjeiben mozognak.

A Magyar Földgáz R. T. műszaki osztályának vezetője R o e s s l e r J e n ő igazgató úr által rendelkezésemre bocsátott fúrási szelvények továbbá a még meglévő néhány fúrominta átvizsgálása alapján és a felszíni megfigyelések tekintetbe vételével összeállítottam a 9—11 sz. szelvényekben a boltozat szerkezetét.

Bármilyen vékonyak is a fúrási szelvényekben feltüntetett daccitufa rétegek, mégis a sósvizes és gázos rétegek mellett csakis ezek nyújtanak támaszpontot az egyes rétegeknek a mélységben való azonosításánál. Én magam személyesen csak az 5-ös számú fúrás 149'19—149'31 m és a 8-as számú fúrás 217'15—217'45 m. mélységeiből kikerült igen finom szemű daccitufa mintákat láttam.

Szelvényeim bizonyos eltérést mutatnak a Jekelius és Atanasiu urak által készített szelvényektől. Ugyanis én sehogy sem tudom konstatálni a 7-es és 8-as fúrások között feltüntetett szinklinálist. Valószínű, hogy ez a körülmény abban leli magyarázatát, hogy nekem R o e s s l e r igazgató úr egy újabb 1 : 10000 méretű térképet bocsátott rendelkezésemre, amelyen a fúrópontok helye pontosabban van kijelölve és így szelvényeimben a 7-es és 8-as sz. kutak projekciója is más helyre esik.

A mellékelt 2-ik és 3-ik számú szelvényekből az tűnik ki, hogy a boltozat teteje a 7-es számú kút környékére esik. A többi fúrásokban feltárt gáz, sósvíz és daccitufa szintek kivétel nélkül alacsonyabb tengerszint feletti magasságban értek el.

Ezen kutak által feltárt rétegsorozatban nagy általánosságban 3 gázos horizontot különböztethetünk meg — mindenikben több gázréteggel.

A felső gázos szintben, amely a 7-es fúrásban mintegy 260 m tengerszint feletti magasságig tart, 5 sósvizes réteget és 7 gáztartalmú réteget jelölnek az üzemi fúrási szelvények. Ezen rétegek nagyon minimális

mennyiségű gázt adnak, úgy hogy egyik sem érdemes kitermelésre.

A középső gázoszint, amely cca 50 m vastagságú, bőségebb gáz mellett tekintélyesebb mennyiségű sósvizet tartalmaz. Ebben a szintben végződik a 2-es, 3-as és 4-es számú kút. A fúrési szelvények itt legalább 3 gázt tartó réteget mutatnak és úgy látszik, hogy a sós vizek is ugyanazon rétegekből jönnek. A 2-es számú kút 120—140 m mélységből 16·7 atm nyomás mellett 38160 m³, a 7-es sz. kút 123·34—137·28 m mélységből 59616 m³, a 3-as 157 m-ből 23·5 atm. nyomás mellett 80000 m³, a 4-es 158 m-ből 7·6 atm. nyomással 5000 m³ gázt szolgáltatott naponként. Ebben a horizontban a 8-as kút 202·49—205·25 m közötti rétegei szolgáltattak a legtöbb sósvizet — percenként 40·2 litert.

Az alsó horizont a 7-es számú kútban cca 216 m tengerszint feletti magasságban kezdődik. Ebbe a horizontba belejutottak az 1-es, 5-ös, 6-os, 7-es és 8-as számú kutak. Szelvényeim szerint az 5-ös sz. kút cca 78, a 8-as és 7-es sz. kutak cca 54 métert tártak fel ebből a horizontból. A 6-os, amely 190·39 m mélységből 21 atm. nyomással 80000 m³ és az 1-es, amely 140 m mélységből 21·5 atm. nyomással 55000 m³ gázt adtak, — elvizesedtek. Amint Roessler igazgató úr velem közli, az 5-ös sz. kút, amely 195 m mélységből 284600 m³ gázt szolgáltatott, — szintén ad kevés vizet, ha erősebben kihasználják.

Az 5-ös kúton kívül a 7-es és 8-as számú kutak azok, amelyek a báznaiban jelenleg gázt termelnek. A hetes 188·10 m-ből 24·7 atm. mellett 311381 m³ és a 8-as 258·8 m-ből 33·5 atm. mellett 536400 m³ száraz gázt szolgáltatott.

Miután az egyes kutak által szolgáltatott gázmennyiség pontos megállapítása, a gáznyomás változásának pontos megfigyelése csak most vannak tanulmányozás alatt, azért ezen jelentésem keretében nem térhetek ki az ezen jelenségekkel kapcsolatos kérdésekre.

A kutak tanulsága szerint az kétségtelen, hogy báznaiban gázmezőben eddig feltárt rétegek már a boltozat legmagasabb részeiben is vizet tartalmaznak. Ez a körülmény nagyon kedvezőtlen a kutak élettartamára vonatkozólag.

Viszont kedvező körülmény az, hogy a báznaiban még egyik fúrás sem érte el azt a sztratigrafiai szintet, amelyikből a sármási mező 2-ik sz. kútja 17 év óta állandóan nagymennyiségű gázt szolgáltat.

Javaslatok a további feltérési munkálatokra. Hogy a Medgyes környéki folytonosan fejlődő földgázipar gázszükséglete ebből a mezőből fedezhető legyen, mulhatatlanul szükséges a boltozat további feltérása. A feltérési munkálatoknál két célt kell szem előtt tartani:

Az egyik cél az, hogy a jelenleg produktívnak ismert területen annyi gázkút legyen, hogy azok zavartalanul fedezhessék a jelenlegi gázszükségletet, — anélkül, hogy azokból a megengedettnél több gázt kelljen elvonni. A másik cél pedig az, hogy a produktívus szintek kiterjedését úgy szintes, mint függőleges irányban kutatófúrásokkal megállapítsuk.

Ezen célok elérése érdekében ajánlom a következőket:

1. A 9-ik termelő fúrás helyeül alkalmasnak látszik az a pont, amelyet

már 1926 febr. hó 27-ikén a helyszínen is kijelöltünk. Ez a hely a 2-es kúttól K 10° D irányba, a 6-os és 8-as sz. kutak közötti hegygerinc keleti oldalára esik. Tengerszintfeletti magassága aneroiddal lemérve 448 m volna²⁴ Ez a magasság azonban az akkor uralkodó folytonos légnyomás-változás miatt nem lesz megbízható. Távolsága úgy a 7-es, mint a 8-as sz. termelő kúttól 360 m körül van.

Szelvényeim szerint ez a fúrás szintén a boltozat legmagasabb részeit fogja feltárni, de már kissé a dóm rétegeinek délkeleti lehajlásába esik. A 8-as sz kút talpán feltárt rétegeket ennek a fúrásnak cca 250 m mélységben kell elérni.

Nagyon fontos azonban, hogy ne a 7-es és 8-as sz. kutak által már megnyitott gázrétegből termeljük itt ezen új kútban a gázt, mert a kutak nagyon nagyon közel lévén egymáshoz telepítve, — rohamosan kimerítenők a készletet. Ezért okvetlenül szükséges, hogy a 240 m feletti rétegeket elcementezve 20—30 méterrel mélyebbre fúrva új gáztartalmú rétegeket nyissunk meg itt. Természetesen a cementezés pontos helyének a megállapítását a fúrás folyamán szerzett észlelésektől kell függővé tenni.

Miután a 7-es és 8-as sz. kutakban sikerült keresztüljutni a 3-as által elviesített rétegeken, igen valószínűnek látszik, hogy a 9-es fúrásban is nagyobb nehézségek nélkül keresztülhatolhatunk azokon.

2. A báznai mező nem termelő kútjait tökéletesen el kell iszapolni, ha ez még eddig nem történt volna meg.

Ez azért szükséges, hogy a 11-ik C-C szelvényemtől északnyugatra eső boltozatrészben is nagyobb biztonsággal lehessen kutakat fúrni a mélyeb szintek kitermelésére.

3. A fentebbiekben ismertetett szerkezeti viszonyokra való tekintettel, egyelőre két kutatófúrás helyét jelölöm ki.

I-s ő k u t a t ó f ú r á s. A báznai völgytől nyugatra levő első, Hirsch Gr. nevű völgyben, az országúttól 400 m távolságra, a 309 m-es szintvonal magasságában.

Ez a pont az 1-es sz. fúrólyuktól északnyugatra 1'5 km távolságban fekszik. Miután a felszínen levő rétegek átlagban 5° alatt dőlnek északnyugati irányban, — itt azzal kell számolnunk, hogy az 1-es kútban feltárt alsó gázos szintet 280—300 m mélység körül lehet majd elérni. Ennél a mélységnél azonban mélyebbre kell hatolni, mert ez a szint az egyes kútban már vizet is adott a gázokkal együtt. Ennélfogva ezt a kutatófúrást úgy kell előkészíteni, hogy megfelelő méretű csövekkel 350 méterig le lehessen jutni.

11-ik k u t a t ó f ú r á s. Ez a báznai boltozat délkeleti szélén, a 3-as kúttól cca 1 km távolságban, ugyancsak az antiklinális tengelyében volna lemélyítendő. Ebben a fúrásban cca 390 m. mélységben érhető el a jelenlegi 8-as kút által feltárt gáztartó réteg.

Erre a kutatófúrára vonatkozólag még közelebbi támpontokat is nyerhetünk, ha az ajánlott 9-es számú termelő-fúrás is elkészül.

²⁴ A valódi magasság 410'90 m.

Több termelő, vagy kutatófúrás helyének kijelölése mindaddig nem időszerű, amíg a most kijelölt fúrólukak tudományos és gyakorlati eredményeit nem ismerjük.

Hogy a jövőben a fúrópontok kijelölése pontosabban történhessen, szükséges, hogy előkészítsük a báznai dóm produktívusnak ígérkező részének 1 : 10000 méretű geológiai és szerkezeti térképét. A szelvények megszerkesztéséhez még több dőlési adatra van szükségünk, amelyet csak aknák ásásával lehet megszerezni. Ugyanezen okból feltétlenül szükséges, hogy a műszaki osztály a fúrólukaknak egymástól való távolságát minél előbb pontosan felmérse.

Mulhatatlanul szükséges továbbá a báznai mezővel szomszédos területeknek is a részletes geológiai felvétele, mert az eddigi munkálatok szerkezeti és rétegtani szempontból csak nagyon általános tájékoztatót nyújtanak.²⁵

7. Előterjesztés az Erdélyrészi medencében ismét megkezdendő földgáz kutatás ügyében.²⁶

Nagyméltóságú dr. V a r g a J ó z s e f m. kir. iparügyi miniszter úr 1940 évi szeptember hó 22.-én szóbelileg, majd október hó 2.-án kelt 87.355 X. sz. rendeletében megbízott a Magyarországhoz visszacsatolt erdélyi területeken végzendő földgáz kutatások vezetésével és felkért, hogy vonatkozó előterjesztésemet haladéktalanul megtegyem. E megtisztelő megbízatásnak eleget teendő a következőket bátorkodom előterjeszteni:

A magyar királyi államkincstár és a berlini Deutsche Bank által létrehozott szindikátus között 1915. november 26.-án létrejött szerződéshez mellékelt 12-ik sz. térképen megjelölt gázmezők közül 1940. szeptember havában Magyarországhoz visszacsatolt erdélyi területekkel együtt tizenkettő, nevezetesen a vasasszentgotthárdi, mezőveresegyházai, budatelkei, septéri, sáromberekai, marosjára-oláhteleki, nyárádszeredai, koronkai, csókfalva-nyárádszentsimoni, ravai, székelykeresztur-nagygalambfalvai és székelyudvarhelyi potencióális gázmező csaknem teljes egészében visszakerült. A mezősámsondi nagykiterjedésű gázmezőnek a keleti fele szintén magyar területre esik.

E gázmezők értéke még nincs megállapítva, mert ezek vagy egyáltalán nincsenek megfúrva, vagy pedig csak kevés és minden valószínűség szerint nem helyesen telepített fúrólukat mélyítették meg rajtuk.

A felsorolt gázmezők közül csak a mezősámsondi mezőben tárt fel a Magyar Földgáz R. T. és a román Sonametan három, 365 m, 230 m és 460 m mély fúrólukban összesen napi 149,904 m³ gázt. Egy 806·10 m és egy 2036 m mély fúrás ezen a mezőn meddőnek bizonyult.

A sáromberekinek nevezett mezőn a magyar kincstár Marosszent-

²⁵ Medgyes. 1926 februárius hó 10-ikén.

²⁶ 2967 M.—1940. Iparügyi Min. szám.

györgyön egy 863,3 m és Sonametán Nagyernyén egy 556,2 m mély fúrást mélyített, de ezek nem voltak eredményesek. Koronkán és Budatelkén a román Sonametán 692 m, illetve 280 mély fúrása sem adott gázyomokon kívül egyebet.

Böckh Hugó és munkatársai — akik közé előterjesztést tevő is tartozott — által 1910—1913-as évek folyamán készített szerkezeti térképek alapján a vizatért területen a görgényszentimrei, görgénysóaknai, alsóidecsi, malomárkai, szeretfalvai, sajószentandrásai, kolozsi, széli, désaknai, szentbenedeki és szászníyresi sót magukbazaró boltozatokon kívül még Magyarfülpös, Teke-Nagyida, Szentgotthárd és eselleg Szamosújvár környékén sejtethünk földgázt tartalmazó boltozatokat.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a körülményt, hogy Böckh Hugó és munkatársai a szóbanforgó nagy terület földtani felvételét 1910—1913 évek nyarán igen rövid idő alatt, csakis áttekintő módon végezték és kizárólag felszíni földtani módszereket alkalmaztak. Ebből önként következik, hogy főképpen a medence középső részén sem a szerkezeti, sem a rétegtani megállapítások nem egészen pontosak. Ezt maga Böckh Hugó is jól tudta, és ezért a világháború alatti években több ízben megbízott egyes mezőségi területek reambulálásával és egyes boltozatok részletesebb kidolgozásával. Ezeknek a későbbi vizsgálatoknak az alapján nyilvánvaló lett, hogy az Erdélyi Medence belsejében különálló boltozatokról van szó, amelyeket nem minden esetben lehet hosszánfutó antiklinálisokként összekötni. Mindezek ellenére az alkalmazott geológiai módszer 50%-ban helyesnek bizonyult, mert az ezek alapján megállapított, földgáztartalmúnak ítélt és megfúrt 15 — sámasi, báznai, magyarsárosi, mezősámsondi, kiskapusi, mezőzáhi, szásznádasi, szászdályai, szászbudai, maros-szentgyörgyi, budatelkei, újgyeházi, koronkai, nádpataki és székelykereszturi — boltozatok közül csak az utóbbi 7 nem szolgáltatott kitermelésre érdemes földgázmennyiséget. Az eredménytelen szászrégeni, marosugrai, vízaknai, szentbenedeki, maroskoppándi, nádpataki fúrásokat nem vehetjük itt tekintetbe, mert ezek vagy nem voltak a boltozatok tetőrészein megtelepítve, vagy pedig a felszín alatt rejlő sötetek megvizsgálására voltak szánva.

Azonnali megfúrássra tekintetbe jöhető boltozatok. A m. kir. iparügyi miniszter úr elgondolása az, hogy elsősorban a visszatért két erdélyi nagyváros, Kolozsvár és Marosvásárhely közelében kíséreljük meg új földgázmezők feltárását. Ezek közül is Marosvásárhely földgázellátásáról kell elsősorban gondoskodni, mert ez a város már be is rendezkedett földgáz használatra, csak hogy a földgázt a román területre eső magyarsárosi mezőről kapja egy 37,45 km hosszú vezetéken és ez állandó függőséget jelent.

Marosvásárhelytől délkeletre, keletre, északkeletre és északnyugatra nem nagy távolságban a következő reményteljes boltozatok térképezettek:

1. Nyárádszerdai	távolsága Marosvásárhelytől légvonalban	20 km
2. Oláhteleki	"	23 "
3. Marosjára	"	18 "
4. Havadtői	"	24 "

(másképpen ravai boltozat)

5. Szentsimoni	távolsága Marosvásárhelytől légvonalban	23 km
6. Csókfalvai	”	27 ”
7. Mezősámsondi	”	20 ”
8. Koronka-Nyárádszentbenedeki	”	10 ”
9. Marosszentgyörgy-Sáromberkei	”	10 ”

Ezen boltozatok közül az utolsó kettő nincs olyan biztosan kimutatva, hogy feltárásukat nyugodt lelkiismerettel ajánlani lehessen.

A feltétlenül szükséges földtani előmunkálatok jelenlegi állása mellett Marosvásárhelynek földgázzal való ellátására a nyárádszeredai és a marosjára-oláhtealeki boltozatok, Kolozsvár földgázzal való ellátására pedig a Kolozsvártól északkeletre légvonalban 38 km-nyire lévő szentgotthárdi boltozat megfúrását ajánlom. Marosvásárhely részére szám-bajöhet még a mezősámsondi boltozat keleti fele is, ha politikai és biztonsági okokból nem lenne ellenvetés a határ közvetlen közelében megtelepített fúrások ellen.

A *nyárádszeredai boltozat*. Az 1911—13. években kinyomozott Szászrégen—Oláhtealek—Nyárádszereda—Szentsimon—Csókfalván áthúzódó antiklinálison, a Nyárad völgyében Nyárádszentadrás és Nyárádszentmárton között egy észak-déli irányban megnyult, minden irányban záródó felboltozódást figyeltem meg. Ez a boltozat aszimmetrikus, mert a tőle nyugatra lévő szinklinális tengelye csak 6 km távolságban, ellenben a keletre levő szinklinális tengely 18 km távolságban húzódik. Gyűjtőterülete megközelítőleg $24 \times 10 = 240$ km². A felszínen megfigyelhető rétegdőlések 2° és 8° között ingadoznak és csak a keleti szinklinális felé közeledve mutatnak 9—16°-ot. A környék domborzati viszonyai is sejtetik az itteni felboltozódást.

A boltozat közvetlen környékén és a nyugati szinklinálisban kövület nélküli szarmata korú agyagok és homokok vannak a felszínen. Kelet felé Márkod, Bere és Nyárádszentimre vonalától kezdve már kövületes pontusi rétegek borítják a felszínt. Tompa község határában és a seprődi fogadónál sósforrások jelentkeznek a szarmata rétegekben. Ez utóbbi helyen mindkét sóskútban gyenge metán-gáz buborékolást figyeltem meg. Kendőben működő fortyogókat láttam, melyekből metán-gáz buborékok szálltak el.

Ezen a Szászrégen—Nyárádszereda—Csókfalva—Bözöd—Székelyudvarhely-i antiklinálison annak idején a Magyar Kincstár Szászrégenben és Székelykeresztur közelében mélyfúrásokat is végeztetett. A szászrégeni kutat 1911. III. 8.—X. 24-ig fúrták; 894 m mélységet ért el, gázra fúrták. Székelykeresztur közelében 1913-ban kezdték meg a fúrást Székelykeresztur és Alsóboldogasszonyfalva között. Mindkét fúróluk szarmata rétegeken haladt keresztül, de csak jelentéktelen gáznyomokat szolgáltatott.

A nyárádszeredai felboltozódásban a tetőn mintegy 10 km²-nyi területen lehet gázos rétegeket várni. A szarmata, vagy gázformáció felső része ezen a környéken is erodálódott, úgy, hogy minden valószínűség szerint úgy mint Kissármáson, Mezősámsondon és Mezőzähon csak az alsó 600—

800 m vastag szarmata rétegsor maradt meg. Ebben az alsó rétegsorozatban, különböző mélységekben több gáztartalmú homokot várhatunk. A fúróluk mélységét ezért legalább 800 m-re kell előirányozni és ennek megfelelőleg kell megválasztani a fúróluk átmérőjét és a bélészsöveget. Első fúrási pont gyanánt a nyárádszeredai Nyárád hídtól É-ra 1 km-re, az országút és a Nyárád folyó közé eső pontot ajánlom. Ez a pont légvonalban 20 km, országúton 24 km-re keletre esik Marosvásárhelytől. Az ajánlott fúrási pont a Nyárád-völgyi keskenyvágyú vasútvonal mentén és a nyárádszeredai vasúti álmástól mintegy 25 km távolságban fekszik.

Javaslatok. 1. Ha nem volna mulhatatlanul sürgős a javaslatba hozott területek megfúrása, akkor kívánatos volna előbb az egyes földtani módszerekkel megállapított boltozatok jelenlétének geofizikai módszerekkel való ellenőrzése is. Erdélyben eddig nincs tapasztalatunk arra nézve, hogy milyen geofizikai módszer volna a legalkalmasabb. Ezidőszerint a m. kir. iparügyi minisztériumnak csak egy, három Eötvös-ingával dolgozó geofizikai csoportja állhat e célból rendelkezésre. A X-ik szakosztály vezetőjével, telegdi Róth Károly miniszteri tanácsos úrral egyetértésben érintkezésbe léptem Fekete Jenő úrral, a báró Eötvös József Geofizikai Intézet igazgatójával és még október 1-én megbeszéltem vele a munkatervet. Azóta ez a geofizikus csoport meg is kezdte a felvételeket Nyárádszereda környékén.

2. Az Erdélyrészi Medence erősen szaggatott, dombos terület lévén, a torziós mérleges módszer többnyire csak a szélesebb völgyek mentére szorítkozhat. A dombos területek tanulmányozására sokkal alkalmasabb a graviméter. Miután nagy területek tanulmányozásáról van szó, tisztelettel ajánlom, hogy a M. Kir. Kincstár rendeljen meg már most egy a berlini Askania gyár által előállított Graf-féle modern gravimétert.

3. Ha későbbben a M. Kir. Kincstár nem is saját maga kívánja a fúrási munkálatokat végezni, akkor is ajánlatos legalább egy modern rotary fúróberendezés azonnali megrendelése, vagy a meglévő rotary berendezés azonnali kiegészítése és személyzet kiképzése.

A M. Kir. Kincstár jelenlegi régi fúróberendezéseivel aligha érheti el azt a főcél, hogy rövid idő alatt tárjon fel gázmezőket. A M. Kir. Kincstár által Erdélyben fúrt sekélymélységű kutak megfúrása és gáztermelésre való előkészítése hónapokat velt igénybe, így pl. a nagysármási 9744 m mély 3-A kút fúrását megkezdték 1910. június 1-én és befejezték 1911. október 30-án; a 2204 m mély kissármási 21-ik fúrást megkezdték 1912. július 23-án és befejezték 1912. december 13-án. A román földgáz társaság is már éveken ezelőtt áttért a Rotary fúrási módszer alkalmazására és utolsó kútjait német Rotary berendezésekkel fúrta.

4. Az erdélyi földgázmezőkben a gáz nyomása a mélység szerint változik, az eddig mért legmagasabb nyomás 62 atm. Ezért az esetleg feltárandó földgáz biztosabb elzárása szempontjából az első legnagyobb átmérőjű bélészsövet teljes hosszában, az utolsó bélészsövet pedig a megelőző bélészső sarujáig kellene becementezni és a szükséges helyeken lyukasztatással megnyitni. A régi elzáró szerkezet helyett modern „Karácsonyfa” szerkezetet kellene alkalmazni.

5. Arra kell törekedni, hogy már a nyáradszeredai mélyfúrásnál alkalmazandó fúrómester és az üzemvezető altiszt olyan egyén legyen, akinek már gyakorlata van földgázutak megfúrásában.

8. Előterjesztés a vasasszentgothárdi reménybeli földgázmező megfúrására.²⁷

Szolnok-Doboka vármegye kékesi járásában Vasasszentgothárd és Pujon községek területén állapított meg Fazék Gyula az 1910-ik évi, Böckh Hugó által vezetett földtani felvétel alkalmával egy antiklinális szerkezetet. Ezt az antiklinálist úgy értelmezte Böckh Hugó és Fazék Gyula, hogy ez része a Szentmargitta—Szásznýires—Ördöngösfüzes—Vasasszentivány—Pujon—Szentgothárd—Gyeke—Nagysármás—Mezősámsond—Magyarsáros—Bázna—Kiskapus-inak nevezett és több mint 150 km hosszúságban kinyomozott redőnek.

Az 1911. és 1912-ik évek folyamán végzett felvételek jelentéseihez csatolt térképen ezen említett redő lefutása Gyeke és Vasasszentivány között megszakad és csak Vasasszentgothárd és Pujon környékén van kijelölve egy kelet-délkelet—nyugat-északnyugati irányú rövid antiklinális tengely. Az 1913-ik év szeptember 27-én kelt Frederick G. Clapp féle jelentés pedig azt a nézetet vallja, hogy a szentgothárd-pujoni redő nyugat-északnyugat felé befut a közelben lévő, só által átdöfött, széki boltozatba.

Saját magam 1917. november 6-a és 11-e közötti időben jártam be ezt a környéket. Tapasztalataim a mellékelt 15-ik sz., 1 : 75.000-es térképvázlaton vannak feltüntetve.

A felszínen alsó-szarmata korú homokokat, homokköveket, igen gyakran gömbös kifejlődésű homokköveket, agyagokat és leveles agyagrétegeket látni a feltárásokban. Közöttük elég sok helyen megjelennek márgás, homokos és horzsaköves dacittufa rétegek is. Ez utóbbiaknak sokszor csak a törmelékét láthatjuk a felszínen, de egyes helyeken, mint pl. Magyarlégentől északra a Dimbu Ciresului-on (489 Δ) $1\frac{1}{2}$ m, a szentgyedi fogadótól ÉNy-ra a Kisszékre vezető völgy É-i oldalán 1 m, az Újtó ÉNy-i oldalán emelkedő hegyoldalon a 485-ös ponttól D-re 0'8—1 m vastag dacittufa padok is megjelennek. Ezek a tufák minden valószínűség szerint még az alsó-szarmata magasabb rétegeit jelölik. Kövületeket nem láttam ezen a területen és így a kormeghatározás csak az üledékek közettani jellegén alapul.

A felszínre bukkannó rétegeken mért dőlésekből, valamint a helyszínrajzi alakulatokból világosan megállapítható, hogy Szentgothárd és Pujon között, továbbá Szentgyedtől ÉNy-ra az Újtó környékén egy olyan földtani szerkezet fejlődött ki, amelyen két, minden irányban zárt boltozat ül. Az átlag dölések 2—8' között váltakoznak.

A Szentgothárd—Pujon közötti boltozat hossz tengelyének iránya kelet-nyugati, míg a szentgyedié északnyugat-délkeleti irányú. Az egész szerkezet mintegy 200 km²-nyi területre terjed ki, de a környező szinklinálisok

²⁷ 2967/M.—1940. Iparügyi Min. szám.

helyezete még nem ismeretes. A Szentgothárd—pujoni boltozat gáz szempontjából produktív területe mintegy 10 km², a szentgyedie pedig 6—8 km² lehet.

Magam nem figyeltem meg gázömléseket e szerkezet területén, de Fazék Gyula szerint a Hódos tóban több helyütt észlelhető gázömlés. Gyengén sós vizű kutak vannak Vasasszentivány és Császári határában és egy sós vizű kút van Szentgothárdtól D-re az ombuzi völgy szájánál. Ezek az indikációk bizonytalanok ugyan, de a jó szerkezet arra vall, hogy itt is remélhetünk bő földgáz felhalmozódást.

Ezen szerkezet megfúrására a pujoni völgy déli oldalán, a Szentgothárd—szamosújvári országúton lévő 286-os magassági ponttól 2400 m-re nyugatra lévő pontot ajánlom.

A kiválasztott pont a kissármási gázmező közepétől északnyugati irányban, mintegy 20 km távolságban, a jelenlegi magyar-román határtól pedig 4 km távolságra fekszik.

Az ajánlott fúróponthoz legközelebb eső vasúti állomás Szamosújvár, ahonnan azt automobillal járható köves úton, 25 km távolságban, lehet elérni.²⁸

9. Előterjesztés a nyárádszeredai boltozaton lemélyítendő második számú mélyfúrásra vonatkozóan.²⁹

A m. kir. iparügyi minisztériumnak a nyárádszeredai boltozaton lemélyítendő második számú mélyfúrás helyének kijelölésére a következő előterjesztést tettem.

1. Második fúrópontként elsősorban azt a pontot ajánlom, amelyik az 1-ső sz. fúróponttól nyugat-északnyugatra lévő völgyben, a 359 magassággal megjelölt országúti hídtól 1200 m távolságban van.

Ezt a pontot az 1940-ik év őszén végzett torziós mérleges felvételek alapján jelöltem ki, azért, mert ezek szerint egy szerkezeti terrasz van kifejlődve és így mindenesetre magasabb szerkezeti helyzetű, mint az 1-ső számú fúrópont. Ha ez a megállapítás helyes, akkor itt az 1-ső fúrásban feltárt gáztartalmú szint magasabban fog jelentkezni és valószínűleg kiadósabb is lesz.

2. Ha az első pontban ajánlott fúrópont technikai szempontokból nem felelne meg, azaz, ha a gőzkazánok fűtéséhez szolgáló földgázvezetéket vagy a vízvezetéket csak nagyobb költséggel lehetne megépíteni, vagy külön út építése válnék szükségessé, akkor a Jobbágyfalváról Mosonfaluba vezető út mentén, a 375-ös magassági ponttal megjelölt hídtól mintegy 400 m-nyire keletre fekvő ponton kellene lefúrni a második lyukat. Ez utóbbi pont az eredeti földtani felvételek alapján megállapított boltozat északi részén, ugyancsak a tetőn fekédné. Könnyen megközelíthető, mert a Jobbágyfalván áthaladó országút közelében fekezik.

A második fúrás mélységét is 800—1000 m mélységre kell előirányozni.

²⁸ Budapest. 1940. november hó 7.

²⁹ 1941. április 5.

10. Fúrópont kijelölése a ravai boltozaton.³⁰

A ravai boltozat északi része Marostorda vármegye nyárádszeredai járásában, déli nagyobbik része Udvarhely megye székelykeresztúri járásában fekszik és kelet-nyugati irányban a Kisküküllő folyó völgye halad át rajta.

A ravai boltozat annak a mintegy 80 km hosszú antiklinálisnak az északi végén fejlődött ki, amely a régebbi irodalomban havadtő-nádpataki redő néven szerepel. E redőnek csak az északi, mintegy 20 km hosszú szakasza esik jelenleg magyar felségjog alá tartozó területre.

Itt a terület részletes földtani leírásától eltekintek és csak Vitális István és jómagam 1911—1912-ik évi felvételi jelentéseire³¹ utalok. A ravai boltozat tengelyében szarmata, szárnyain pannon üledékek találhatók. E két képződmény egymástól való pontos elhatárolása még a jövő feladatai közé tartozik.

A szerkezeti viszonyokat a mellékelt 16-ik sz. térkép tünteti fel. Havadtő és Rava táján, a Kosok patak völgyében fut végig északnyugat-délkeleti irányban az antiklinális gerince, amelytől délnyugat és északkeleti irányban 2° — 8° alatt eldőlnek a redő szárnyait alkotó rétegek. A redő aszimmetrikus, mert az északkeleti szárny szélessége a szinklinálisig csak fele a délnyugati szárnynak. Délnyugat és északkelet felől jól meghatározható szinklinálisok határolják a ravai boltozatot. A két szinklinális a Nyárád völgyében, Nyárádszentlászló táján összefut és délkeleten a Kosok patak felső részén kiemelkedő Istvánmező tetőn és a Budabérc magaslatokon mérhető dőlések szerint szintén záródik a boltozat. Ezek szerint a ravai boltozat gyűjtőterülete 7 km átlag szélesség és 20 km hosszúság mellett 140 négyzetkilométerre becsülhető.

Javaslatomra az 1940. év őszén a M. Kir. Iparügyi Minisztérium X-ik szakosztálya a Báró Eötvös Lóránd Geofizikai Intézettel torziós mérleges felvételeket is végeztetett a Kisküküllő folyó völgyében. Ezek a nehézségi mérések a külszíni földtani munkálatokkal megállapított antiklinális tengelytől 15 km-re nyugatra Gyalakuta és Havadtő között jeleznek egy gravitációs maximumot, amely északnyugat felé még emelkedik.³² Teljes képet ezek a geofizikai mérések csak akkor fognak adni, ha alkalom lesz ezen nagyon dombos területnek graviméterrel való felmérésére.

A ravai boltozat első ízben való megfúrására Erdőszentgyörgy községtől DNY-ra a Kosok patak völgyében, a vasútvonaltól D-re 2 km távolságban lévő pontot ajánlom.

A megfelelő földtani szerkezet jelenlétén kívül javaslatomat még a következő körülmény is indokolja:

³⁰ (95064/X./1941. Iparügyi Min. szám.) 1941 aug. 12.

³¹ Jelentés az Erdélyi Medence földgáztelefordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről. II. rész, 1. füzet, 19, 71, 123 és 225. oldal.

³² Fekete Jenő: Jelentés a M. Kir. Báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1940. évben. 29. old. és az utolsó térképmelléklet.

Fúrásokkal bebizonyosodott, hogy a ravai boltozat tengelyétől dél-nyugatra 14 km távolságban lévő és általam kinyomozott szászsnádasi boltozat nagymennyiségű gázt tartalmaz. Itt a románok az 1929/31 évben fúrt kútban 215'3 m mélységből napi 916,700 m³, 50'3 atm. nyomású földgázt tártak fel; egy másik 1936/37 évben fúrt kút 1024'4 m mélységből napi 300,000 m³ 49 atm. nyomású gázt szolgáltat, ugyancsak szarmata rétegekből.

A ravai boltozaton kitűzött fúróponttól délre, ugyancsak ezen a havadtő—rava—szászsnádasi redőn, a Szász-Dálya környékén kifejlődött boltozaton, a románoknak van egy 1930/31. években fúrt kútjuk, amely 542 m mélységből, szarmata rétegekből napi 200,000 m³ 21 atm. nyomású gázt ad. A román földgáztársaság egyik fúrása ezen boltozatban 900 m körüli mélységben már a sótestbe is behatolt.

Itt megemlíthetem, hogy a kolozsvári m. kir. Kutató Bányahivatal az 1914—18. évi világháború utolsó évében ezen redő déli végén Nádpatakon is lemélyített egy fúrást, amely azonban sekély mélysége ellenére szintén behatolt a mediterrán sótestbe.

A ravai boltozaton kitűzött első számú mélyfúrás a Kisküküllő folyó völgyében lévő Erdőszentgyörgy vasúti állomásától 3—4 km távolságban fekszik. Erdőszentgyörgyre azonban ezidőszerint csak nagyon körülményesen juthat el nehéz vasúti teherárú. Magyarországból odaszállítandó teljes nehéz Rotary fúróberendezés vasúti állomása Szeretfalva, Szeretfalváról Szászrégenen és Marosvásárhelyen át (120 km) teherautomobilokon, vagy traktorokkal vontatott pótkocsikon juthat el országúton a rakomány. A könnyebb alkatrészek szállítására igénybe lehet venni a Szászlekence—Kolozsnagyida—Marosvásárhely—Szováta—Parajd keskenyvágányú vasutat; ebben az utolsó esetben kétszer is, és pedig Szászlekencén és Parajdon kellene átrakodni, amely körülmény lényegesen meghosszabbítaná a szállítást.

Végül még azt jegyzem meg, hogy a ravai boltozaton kiválasztott fúrópont légvonalban 26 km-re esik Marosvásárhelytől és 7 km-re a jelenlegi román határtól.

NECROTEUTHIS N. G. A KISCELLI OLIGOCÉN BÓL.

(A német szöveg kivonata, a XVIII. táblával.)

Irta: *Dr. Kretzoi Miklós.*

Magyarországból eddig 9 tintahal-fajt ismerünk *L ő r e n t h e y*, *S z ö r é n y i* és *W a g n e r* idevágó dolgozatai alapján. Ezek:

A középső eocénből (lutecium):

1. *Archaeosepia naefi* *S z ö r é n y i* 1933. — Tatabánya, operculinás márgából.

2. *Belosepia szörényiae* *W a g n e r* 1938 (= *B. n. sp.* *S z ö r é n y i* 1933). — ugyanott.

A felső eocénből (ludium):

3. *Archaeosepia hungarica* (L ő r e n t h e y 1898). — Piszke.

4. *Sepia* (?) *agriensis* W a g n e r 1938. — Eger-Kiseged.

Középső oligocénből (rupelium):

5. *Sepia harmati* S z ö r é n y i 1933. — Tömegesen a kiscelli agyagban.

6. *Sepia kiscellensis* W a g n e r 1938. — Kiscelli agyag.

7. *Spirulirostra bellardii* d'O r b i g n y 1842. — Ugyanonnan.

Felső oligocénből (chattium):

8. *Sepia oligocaenica* S z ö r é n y i 1933. — Eger, Sikhegy.

Felső középmiocénből (tortonium):

9. *Sepia lörentheyi* n. nom. (= *S. mediterranea* L ő r e n t h e y 1911 nec N i n n i 1885). — Budapest, lajtamészből.

Ezt a sort, melynek tagjai az egy *Spirulirostra* kivételével valódi *Sepi*inák, v i t é z K i s - V á r d a y G y u l a igazgatótanító úr szíves ajándéka-ként egy a csillaghegyi téglavető kiscelli agyagjából előkerült tizedik fajjal egészíthetem ki. Ennek azonban egyebek mellett az ad különös fontosságot, hogy leletünk valószínűleg nem a szépiák, hanem a tintahalak *Teuthoidea*-csoportjának eddig ismeretlen képviselője, nemcsak az első magyarországi kihalt *Teuthoidea*, hanem a csoport eddig ismert első harmadkori előfordulása is.

Az új lelet, amelynek részletesebb leírását a német szövegben közlöm, típusra a mezozoikum jellegzetes tintahalaira emlékeztet nagy, széles, pajzsszerű, tehát minden tekintetben szépia-szerű héj-alkattal, mindazonáltal a valódi szépiáktól igen határozottan elkülöníthető. Mindezek alapján a csillaghegyi leletet *Necroteuthis hungarica* n. g., n. sp. néven vezetem be az irodalomba és mint a *Necroteuthidae* család egyetlen ismert képviselőjét, a *Leptoteuthidae* és *Geoteuthidae* családok közt helyezem el a tintahalak rendszerében.

Az evvel kapcsolatban a tintahalak rendszerében ajánlott változtatásokat, valamint a Cephalopodák fejlődéstörténetének néhány általános vonatkozású sajátosságát a németnyelvű szöveg tárgyalja.

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani tárában.)

III. RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

XANTHOPSIS QUADRILOBATA DESMAREST
A KOLOZSVÁRI EOCÉN DURVAMÉSZÉBŐL.

(XIX. tábla, 1.—3. kép.)

Írta: K. Szöts Endre dr.

Koch Sándor dr. egyetemi tanár úr szívéssége folytán a Magyar Nemzeti Múzeum Föld- és Őslénytani Tárának gyűjteményébe egy igen szép megtartású *Xanthopsis*-faj került a kolozsvári durvamészből. Ez a faj sem Bittner (Decapoden d. pann. Tert. I. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. CII. Abt. I. 1893.), sem pedig Koch Antal (Erd. med. harmadk. képz. I. Földt. Int. Évk. X. k. 6. f. 1894.) felsorolásában nem szerepel s így az erdélyi eocénre nézve új előfordulást jelent.

Példányomon megmaradt csaknem teljesen a cephalothorax, a két olló, mely közül a jobb az erősebb (az index és a pollex vége letörött, a képen viasszal kiegészítve látható, szintúgy a cephalothorax hiányzó, háti része), megmaradt a jobb 2.—5. jároláb femurja (valószínűleg megmaradt a rák összes végtagja, de a hiányzó részek a kőzetben maradtak), a rágószervek és a rövid abdomen, melyet az állat szorosan maga alá húzott.

Lőrenthey erről a fajról kimerítő leírást adott (Lőrenthey—Beurlen: Foss. Decapod. d. Länd. d. Ung. Krone. P. 208. T. IX. F. 3.—4. T. X. F. 7. Geol. Hung. Ser. Pal. Fasc. 3. 1929.) s kiemelte annak rendkívüli változékonyságát. Egyúttal több fajt vont be ebbe a fajba, így a *X. kressenbergensis* H. v. Meyer-t is (H. v. Meyer: Tert. Decapod. aus d. Alpen P. 156. T. XVI. F. 12.—14. Palaeontographica. X. 1861).

Az általam megvizsgált, jól fejlett hím példány legjobban az Airaghi által *X. kressenbergensis* H. v. Meyer-nek meghatározott alakkal egyezik. Airaghi leírása tökéletesen jellemzi az én példányomat is (Brachyuri nuovi. P. 206. T. IV. F. 4—5. Att. d. Soc. It. d. Sc. Nat. XLIV. 1905.) s ehhez csak kevés hozzáfűzni valóm van. A típusos *X. quadrilobata* Desm.-tól a *X. kressenbergensis* H. v. Meyer főleg abban különbözik, hogy a cephalothorax kevésbé domború s a mellső oldalperemen nem négy tüske van, hanem csak kettő s ezek közül is csak a hátsó erősebb. Sőt Airaghi példányán és az enyémen is ez a hátsó tüske is jelentéktelen (az erősebb hátsó tüske úgy látszik, hogy a kisebb, fiatalabb alakokra jellemző). A kolozsvári példányon azonban a két hátsó tüskén kívül a jobb mellső peremen felismerhető még két teljesen elcsökevényesedett, illetőleg ki sem fejlett tüske. Ez megerősíti Lőrenthey azon eljárásának helyességét, midőn a *X. kressenbergensis* H. v. Meyer-t bevonta a *X. quadrilobata* Desm. fajba. A hátsó oldaltüske gyenge volta miatt mind Airaghi példányán, mind pedig az én példányomon a hátsó oldalperem lefutása elűt a *X. quadrilobata* Desm. típustól, sőt a *X. kressenbergensis* H. v. Meyer-től is. Ugyanis utóbbiakon a hátsó oldalperem először kissé homorúan fut s csak azután

lesz domború, míg példányainkon rögtön az oldaltüskétől domborúan fut le a hátsó peremig.

Méretek: Cephalothorax hossza: 76 mm, szélessége: 65 mm. Jobb olló hossza: kb. 60 mm, vastagsága: 18 mm, bal olló hossza: kb. 50 mm, vastagsága: 15 mm.

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani Tárában.)

A BUDAPESTI BELVÁROSI PLÉBÁNIAATEMPLOM HARANGOLVADÉKÁBÓL KELETKEZETT KUPRITKRISTÁLYOK.

Irta: *Wlassich Felicián Béla.*

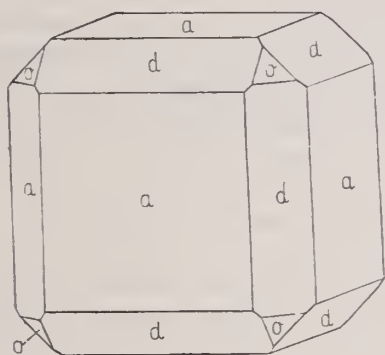
1684-ben zajlott le Pest ostroma, amikor is a várost felszabadították a török uralom alól. Az ostrom alkalmával Pest templomai, házai jórészt leégtek. Leégett a belvárosi plébániatemplom is és mázsás harangja a kriptákba zuhant, ott darabokra törött. A templomot a XVIII. század első felében újraépítették és elhordták a harang értékes bronztörmelékét. Egy darab, alig ökölnyi göröngy azonban ottmaradt a kriptában. Pár évvel ezelőtt a templomot műtörténeti szempontból rekonstruálták. Ekkor, pontosan 1939 júniusában a munkálatok irányítója, Dr. Lux Kálmán műegytemi m. tanár meglelte az említett bronzdarabot és mivel rajta kristályokat talált, azt közelebbi vizsgálat céljából a budapesti Tudományegyetemi Ásvány-Kőzettani Intézetnek volt szíves átadni.

A fémgöröngyön vastag, tömör, földes malachit bevonat található. Itt ott, egyrészt a bronzon, másrészt a darabba ágyazott faszén törmelékeken feltűnően szép, bíborvörös, gyémántfényű kristályos bevonat köti le a figyelmünket. A csillogó kristálykák kupritnak (Cu_2O) bizonyultak. A kuprit négy legnagyobb kristályát (átmérőjük 1'00—0'20 mm) óvatosan kiszabadítottam a malachit tömegből és megtisztítva goniométeren megmértem. A kristályokon a hexaéder (100), a rombdodekaéder (110) és a \pm tetraéder (111) jelenlétét állapítottam meg. E formákból a kristályoknak két típusa alakult; az egyiken uralkodó a hexaéder (1. kép), a másikon a rombdodekaéder (2. kép). Legjobban fejlett a legnagyobb kristály, mely az 1. ábrán látható hexaédes típus tökéletes képviselője. A többi három kristály erősen torzult, bár lapjaik kitűnően fejlettek. A megvizsgált kristályok lapjai simák, igen kitűnően tükröztek, legfeljebb egyes parányi lapok tükrözése volt gyengébb kicsinségük miatt. Feltűnő, hogy ezek a kristályok még a természetes kupritoknál is jobb, egyenletes és zavarásmentes lapokkal rendelkeznek. Más megkülönböztetés is tehető kristályainkon a természetesekkel szemben. Az utóbbiakon — az idevágó irodalom tanúsága szerint¹ — általában az (111) és (110) formák lapjai uralkodnak, mind gya-

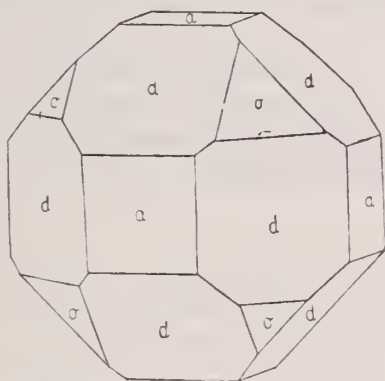
¹ W. Kleber und R. Schroeder: Über die morphologischen und strukturellen Verhältnisse des Kuprit. — N. Jahrb. f. Min., etc. Beil.-Band. 69. 1935. 364—387.

koriság, mind nagyság szempontjából, míg az (100) forma lapjai harmadrangúak. A harang bronzanyagából létrejött kupritokon, mint a 2. kép is szemlélteti, a hexaéder és a rombdodekaéder majdnem egyenlően fejlett, de a hexaéder uralkodóan is kifejlődhet (1. kép). Mind a négy kristályon szerepel a tetraéder, melynek pozitív és negatív alakja a hexaédes típuson egyenlő nagyra fejlődött, vagyis oktaédernek látszik, míg a rombdodekaédes alakzatot kitűnően felismerhető, hogy a nagyranőtt +tetraéder és a háttérbe szorított —tetraéder a kuprit látszólagos plagiédes hemiédriájára, vagyis enantiomorf jellegére utal.

Ma is vitás, hogy ásványunk a szabályos rendszer holoédes vagy enantiomorf osztályába tartozik-e? Ezen a téren a szerzők véleménye nem egységes. A múlt század elején a kupritot holoédesnek gondolták. 1884-ben Miers vizsgálatai² a giroédes szimmetriát jelölték meg a kuprit szá-



1. kép



2. kép.

mára. Traube és Wallé rant étetési idomok alapján 1898-ban ismét holoédes ásványként említik.³ Ők ugyanis az idomok szimmetriájából a triakisoktaédert (112) vélték felismerni. Viszont döntöek az étetési eredmények csak akkor volnának, ha vagy a giroédes vagy a hexakistetraéder jelennek meg, mivel a triakisoktraéder a szabályos rendszer enantiomorf osztályában is fellelhető. Különben (mint Rošický a kőson bebizonyította⁴) ugyanazon ásványi anyagon étetéskor kaphatunk magas szimmetriára utaló idomok mellett egészen torz, asszimmetrikus képződményeket is. Az optikai aktivitás hiánya szintén nem jelentős, mert sok enantiomorf ásványt ismerünk, mely nem aktív, viszont sok holoédes aktív lehet. A kuprit belső szerkezete holoédes szimmetriára utal. Bragg-ék véleménye szerint⁵ (melyet Kleber és Schroeder is alátámasztanak) ez az eredmény a vizsgálati módszer tökéletlenségének a következménye, mert a külalak he-

² H. A. Miers: *Phil. mag.* 18. 1884. 127.

³ H. Traube: *Min. Schless.* 1888. 128. Fr. Wallé rant: *Bul. soc. fr. min.* 21. 1898. 235.

⁴ V. Rošický: *Bull. intern. Acad. soc. Boh.* 37. 1906. 612.

⁵ W. H. and W. L. Bragg: *X-Rays and Crystal Structure.* London, 1915. 155.

miédriájának a belső szerkezetben is meg kell nyilvánulni. Ezért K l e b e r és S c h r o e d e r-rel együtt elfogadhatjuk, hogy a kuprit plagiédriája nagyon közel áll a holoéderes rácsszerkezethez, csakhogy tömegpontjai kissé eltolódtak, mégpedig a kocka átlói irányában. Így megmagyarázható az oktaéder szétbomlása \rightarrow tetraéderre.

A vizsgált kristályok létrejöttét a következőkben vélem körvonalazni. Kuprooxid a rézből csakis kevés oxigén jelenlétében keletkezhetett. Egyértelmű ezzel az a helyzet is, midőn van elegendő oxigén, de vele együtt erőteljes redukáló tényezők (szerves anyagok, szén) hatnak. A tűzvész alkalmával keletkezett magas hőmérsékleten egyrészt a légkör oxigénje oxidálta a rézet, másrészt a ráhullott gerendatörmelék szene és az abból keletkezett szénmonoxid (CO) redukáló hatást fejtett ki. A két összejátszó folyamat eredményeként képződött kuprit gőzalakban volt jelen, majd lecsapódott, vagyis szublimáció játszódott le. Tanúsítja ezt az a megfigyelés is, hogy mind a bronzon, mind a kísérő faszénen és annak szövetében rendkívül apró kuprit kristályok tömege látható. A gyors képződés, vagyis szálladékból való lecsapódás mellett szól a kristálykák kicsinysége is.

Készült a Budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Ásvány-Kőzettani Intézetében.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

LXXII. Band

Januar—März 1942

1—3. Heft

I. GEDENKREDEN.

DR. KARL ZIMÁNYI.

Gedenkrede gehalten an der 92. ord. Generalversammlung der Ung. Geologischen Gesellschaft am 4. Februar 1942

von *Dr. V. Zsivny.*

(Nach dem ungarischen Original gekürzt vom Verfasser.)

Am 24. September 1941 zu Mittag verschied in seinem 80. Lebensjahre ein hervorragender Gelehrter, ein Mann von selten edlem Charakter: Dr. Karl Zimányi, Nestor der ungarischen Mineralogen, Ehrenmitglied der Ung. Geol. Gesellschaft.

Er wurde am 2. März 1862 als Sohn von Karl Zimányi* und Josefa Sztachó in Buda** geboren. Seine Mittelschulstudien absolvierte er ebendort zwischen 1871 und 1879. Von der Natur schon in seiner frühesten Jugend angezogen, widmete er sich nach seinem Abiturium entgegen dem Plane seines Vaters, der seinen Sohn gerne als Beamten mit juristischer Bildung sich betätigen gesehen hätte — naturgeschichtlichen, chemischen, geographischen, ausserdem da er sich für das Mittelschullehramt vorbereitetete, philosophischen und pädagogischen Studien an der Budapester Universität (1879—1884). Inzwischen liess er sich als ausserordentlicher Hörer auch am Josef-Polytechnikum für naturgeschichtliche Fächer immatrikulieren. Im Jahre 1884 erwarb er die Befähigung zum Lehramt für Geographie und Naturgeschichte. Ursprünglich von der Zoologie angezogen, wurde er doch dadurch zum Mineralogen, dass sein Lehrer, Josef Krenner, Professor der Mineralogie und Geologie am Josef-Polytechnikum, ihn im selben Jahre als Assistenten berief. In dieser Stellung begann er auf Anregung und unter Führung Krenner's seine fachliterarische Tätigkeit und erwarb im Jahre 1893 aus Mineralogie-Geologie als Haupt-, Botanik und Geographie als Nebenfächer „summa cum laude“ sein Doktorendiplom. Anscheinend befasste er sich ernstlich mit dem Gedanken, die Laufbahn eines Mittelschullehrers einzuschlagen, denn während seinen Assistentenjahren unterrichtete er mehrere Jahre hindurch als Praktikant, dann als stellvertretender-, etc. Lehrer in budapester Mittelschulen. Nachdem er nach 10-jähriger Tätigkeit als Assistent neben Krenner

* ging als Finanzrat in Ruhestand

** seit 1872 mit Pest zu Budapest vereinigt

im Jahre 1894 dieser Stellung entsagte, wurde er noch im selben Jahre zum Mittelschullehrer ernannt, aber nach 10 monatlicher Betätigung im Schuljahre 1894/95 wurde er auf Krenner's Vorschlag, der damals Leiter der Mineralogisch-Palaeontologischen Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum (Ungarisches Nationalmuseum) war, zu diesem Institute ernannt, wo er von 1895 bis zum Jahre 1932, als er in Ruhestand ging, also 37 Jahre hindurch, diente. Im Jahre 1919 wurde er mit der Leitung dieses Institutes betraut und 1922 zum Direktor ernannt.

1896 heiratete er Irma die Tochter des k. u. k. Generals Rudolf Ritter von Fries, die ihm als treue und feinfühlende Gattin bis zu seinem Lebensende verständnisvoll zur Seite stand.

Die Übernahme der Musealleitung erfolgte in der schweren Nachkriegszeit, aber es gelang ihm, mit seinem unvergleichlichen Pflichteifer, Fleiss und seiner Hingabe die Schwierigkeiten zu bekämpfen und dadurch die normale Entwicklung des Institutes wieder in Gang zu setzen und ein reges wissenschaftliches Leben darin zu schaffen.

Über die amtlichen Pflichten und die Forschung hinaus betätigte er sich auch anderseits im wissenschaftlichen Leben. Von 1892 bis Anfang 1899 war er Vizesekretär der Ung. Geol. Gesellschaft und nahm an der Redigierung deren Zeitschrift, des Földtani Közlöny teil.

Obzwar er Anerkennung nie erwartete, noch weniger suchte, brachte sein unermüdlicher Fleiss und seine hervorragenden Fähigkeiten mit unabwendbarer Notwendigkeit doch die wissenschaftliche Anerkennung und die Förderung auf seiner Laufbahn mit sich. So wurde er im Jahre 1904 zum korrespondierenden-, in 1921 zum ordentlichen- und in 1940 zum Ehrenmitglied der Ung. Akademie der Wissenschaften gewählt. Die Ehrenmitgliedschaft der Ung. Geol. Gesellschaft wurde ihm im Jahre 1928 zuteil. Gelegentlich seiner Versetzung in den Ruhestand erliess für ihn der Reichsverweser seine Anerkennung.

Zur Erweiterung seiner wissenschaftlichen und museologischen Kenntnisse unternahm er — durch den Staat und den unvergleichlich freigebigen Mäzen, Andor v. Semsey finanziert — mehrere Reisen, die ihn nach Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Italien, Norwegen, Österreich, Schweden und in die Schweiz führten, wo bei er auch erfolgreiche Sammeltätigkeit für das Magyar Nemzeti Múzeum entfaltete. In dem Sammeln ungarischer Mineralien für das genannte Institut war er unermüdlich: er besuchte wiederholt alle wichtigeren Gruben, bzw. Mineralfundstellen seines Vaterlandes.

Er stand mit vielen hervorragenden ausländischen Mineralogen im regen Briefwechsel. Sie wendeten sich in Fragen über ungarische Mineralien oder Fundorte oft an ihn. Die zahlreichen warmen und seine wissenschaftlichen Verdienste anerkennenden Kondolenzschreiben an das Magyar Nemzeti Múzeum gelegentlich seines Ablebens, beweisen hinreichend, wie man ihn auch über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus hochschätzte.

Die erste seiner zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten erschien im

Jahre 1888, die letzte mit L. Tokody gemeinsam verfasste, im Jahre 1934. Seine Forschungsarbeit gehört überwiegend in das Gebiet der beschreibenden Krystallographie; wo aber es geboten, bzw. erforderlich war, ergänzte er seine krystallographischen Untersuchungen mit optischen; an mehreren Mineralien unternahm er auch Ätzversuche. Er berichtet in seinen Arbeiten ausführlich auch über das Vorkommen und über die paragenetischen Verhältnisse der untersuchten Mineralien und teilt auch lagerstättenkundliche und sich auf den Bergbau beziehende Angaben mit. Seine exakten Forschungsergebnisse wurden zum Gemeingut der Mineralogie, man begegnet ihnen häufig so in wissenschaftlichen Handbüchern, als in Abhandlungen. Sein Hauptinteresse richtete sich naturgemäss auf die Mineralien Gross-Ungarns, deren genaue Kenntnis er ungemein förderte, liess aber dabei ausländische Vorkommnisse nicht ausser Acht. Ausser der Bearbeitung selbstgesammelten Materials (oft neue Vorkommnisse) verdankt ihm die Wissenschaft auch die erste genaue und eingehende Bearbeitung mancher bereits früher bekannten Vorkommnisse oder an der Hand reichlicherer, bzw. neuerer Aufsammlungen die Erweiterung unserer Kenntnisse über vorgenannte.

Der Hauptzug Zimányi's wissenschaftlicher Forschungstätigkeit ist die unbedingte Zuverlässigkeit seiner Angaben. Seine so inhaltlich, als formell abgerundeten Abhandlungen, bzw. seine Feststellungen, die sich auf über 200 Vorkommnisse repräsentierenden 81* Mineralarten und auf ein Kunstprodukt (Antipyrim) beziehen, gaben nie zu Berichtigungen Anlass.

Die Würdigung all seiner, während 48 Jahren seiner wissenschaftlichen Betätigung erschienenen, 43 wissenschaftlichen Arbeiten, muss hier unterlassen werden. Im folgenden sollen bloss einige wichtigere Ergebnisse hervorgehoben werden.

Zimányi gab als der erste die krystallographische Bearbeitung des durch die Mannigfaltigkeit seiner Formen bemerkenswerten Azurit von Laurion; unter 28 festgestellten Formen fanden sich 3 neue. Am Aragonit von Dognácska (eines der flächenreichsten Vorkommen dieses Minerals), welchen er eingehend beschrieb, beobachtete er an 26 Krystallen 43 Formen, darunter 17 neue. Er bestimmte an den herrlichen Krystallen des Apatites von Malmberget das Achsenverhältnis dieses Minerals, beobachtete daran 15, darunter 4 neue Formen. In seiner hervorragenden, exakten Abhandlung über den Zinnober von Alsósajó (sein Antrittsvortrag als korrespondierendes Mitglied der Ung. Wiss. Akademie), beobachtete er 37 Formen, darunter 6 neue; es wurde auch versucht, die Lage der trigonalen Pyramiden mit der Drehung der Polarisations ebene in Zusammenhang zu bringen, ausserdem die positiven und negativen Formen mittels Ätzung von einander zu unterscheiden. Zimányi untersuchte auch eingehend ein bereits bekanntes neues Vorkommen des Phenakites, nämlich Krystalle aus einem Pegmatitgange in der Nähe der Goldgrube San Miguel di

* eine Varietät inbegriffen

Piracicaba in Brasilien und fand 16 Formen, darunter 4 neue Rhomboëder³ III. Stellung. In seiner Abhandlung „Über den Hämatit vom Kakukberge“, einer seiner besten Arbeiten, gibt er die meisterhafte Beschreibung dieses wunderschönen Vorkommens vulkanischen Hämatites; fand 13 Formen, darunter 1 neues Skalenöeder; beschrieb die Wachstumsformen an den Basisflächen, befasste sich ausführlich mit den Kombinationen, deren 5 Typen unterschieden werden konnten, ausserdem mit den Zwillingen, wie auch mit den Verhältnissen des Vorkommens. Gelegentlich dieser Arbeit untersuchte er 450 Krystalle, von denen er 50 auch gemessen hat. In der Arbeit „*Mineralogische Mitteilungen aus dem Szepes-Gömörer Erzgebirge und den Südöstlichen Oberlande*“ (bloss ungarisch erschienen [1922]; Literaturverzeichnis No. 38, S. 15) veröffentlichte er eine Sammlung von kleineren, aber trotzdem wichtigen Beobachtungen. Z i m á n y i beschrieb das erste ungarische Vorkommen des Variscits (1908) und des Millerites (1932), beide von Vashegy und im Jahre 1909 ein neues kompaktes, äusserlich dem Meerschäum ähnliches, basisches Aluminiumhydrophosphat von der chemischen Zusammensetzung $4 \text{ Al}_2 \text{ O}_3 \cdot 3 \text{ P}_2 \text{ O}_5 + 30 \text{ H}_2 \text{ O}$, welches er nach dem Fundorte Vashegyit benannte, daneben ein Phosphat von der Zusammensetzung $3 \text{ Al}_2 \text{ O}_3 (\text{Fe}_2 \text{ O}_3) \cdot 2 \text{ P}_2 \text{ O}_5 + 17 \text{ H}_2 \text{ O}$ von ebendort. Auf Grunde seiner eigenen Aufsammlungen beschrieb Z i m á n y i als erster den Cerussit und Pyromorphit von Tarkaicza (Komitat Bihar), den Baryt von Sajóháza und von den Kupfergruben der Umgebung von Déva, den Rhodochrosit von Gömörákos und Krasznahorkaváralja, den Arsenopyrit, Bournonit und Galenit von Rozsnyó, das gediegene Kupfer und den Cuprit von Nandrás, den Galenit von Alsószalánk und noch andere Vorkommnisse.

Mit besonderer Vorliebe widmete er sich dem Studium des Pyrites; in 18 Abhandlungen beschrieb er 23 ungarische und 3 ausländische Vorkommnisse, 36 sichere und 28 unsichere, bzw. vizinale neue Formen. Seine Arbeit „Über den Pyrit von Kotterbach in Ober-Ungarn“, hauptsächlich aber seine Untersuchungen an den schön ausgebildeten und in komplizierten Kombinationen erscheinenden Krystalle aus der Grube Vinere Mare in Dognácska sollen besonders hervorgehoben werden. Mit letzterem Vorkommnisse befasst sich die Arbeit „*Krystallographische Untersuchungen an den Pyriten des Komitates Krassó-Szörény*“ (gekürzt mitgeteilt aus dem ung. Original), sein Antrittsvortrag als ordentliches Mitglied der Ung. Wiss. Akademie. Dieser letztgenannten Arbeit wurde im Jahre 1930 die Szabó József-Medaille der Ung. Geol. Gesellschaft zugesprochen. In einer kürzeren Arbeit beschreibt er interessante Krystalle von Csetnek (Komitat Gömör) mit vorherrschendem ϵ {10.3.0} und {110}. Als natürliche Konsequenz seiner Forschungen am Pyrit erschien im Jahre 1912 eine zusammenfassende Arbeit über „*Neue Formen am Pyrit und seine bisher bekannten sämtliche Formen*“ und später in Mitarbeit mit L. T o k o d y „*Pyritformen und -fundorte*“ (1931) und „*Fundorte der aus den Formen a* {100}, o {111}, e {210} s {321} bestehenden Kombinationen der Pyritkrystalle“ (1934).

Seine Arbeit „*Die Hauptbrechungsexponenten der wichtigeren gesteinsbildenden Mineralien bei Na-Licht*“, eine seiner hervorragendsten Leis-

tungen, die den Vitéz-Preis der Ung. Wiss. Akademie im Jahre 1892 erhielt, in welcher er seine Bestimmungen der Hauptbrechungsexponenten von 38 Mineralien (55 Vorkommnisse repräsentierend) mitteilt, ist nicht bloss infolge der exakten Daten, denen man in der Fachliteratur auf Schritt und Tritt begegnet, sondern auch methodisch eines der vorzüglichsten Werke der ungarischen mineralogischen Literatur. Zimányi befasste sich auch mit der Erforschung der optischen Eigenschaften des Antipyrins, des rosenroten Aragonites von Dognácska, des grünen Apatites von MalMBERGET, des Fluorapatites von Pisek und des Zinnobers von Almaden.

Es möge noch erwähnt werden, dass Zimányi einige wichtige, sich auf ungarische, zum Teile von Krenner entdeckte neue Mineralien beziehende Abhandlungen aus Krenner's Nachlass mit Notizen versehen im Zentralblatt f. Min. etc. und teils in Matematikai és Term. tud. Értésítő (Budapest) publizierte. Auch veröffentlichte er im letztgenannten Organ einige Mineralanalysen aus A. Lócza's Nachlass.

Zimányi referierte in der Zeitschr. f. Krystallographie und in den londoner Min. Abstracts die ungarische mineralogische und petrographische, im N. Jahrb. f. Min. etc. die ungarische mineralogische Literatur. Auch übersetzte er ins ungarische die 13. Auflage von Kobell's „*Tafeln zur Bestimmung der Mineralien*“, veröffentlichte einige wissenschaftliche Artikel für weitere Kreise und hielt einige populäre Vorträge im Magyar Nemzeti Múzeum.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Zimányi's Wirken, hauptsächlich in der Erforschung ungarischer Mineralien, deren bester Kenner, nach J. Krenner, er war, so qualitativ, wie quantitativ hervorragende Stelle einnimmt. Seine verlässlichen, exakten Feststellungen sind wertvolles und unentbehrliches Quellenmaterial für die zukünftige Forschung und für die noch ausstehende Mineralogie Grossungarns.

Karl Zimányi muss nicht bloss als Gelehrter, sondern auch als Mensch von ausnahmsvoll edlem und festem Charakter und von vornehmer Gesinnung hervorgehoben werden. Sein ganzes Leben war ununterbrochene Pflichterfüllung. So den amtlichen, wie den freiwillig gewählten Pflichten kam er nach menschlicher Möglichkeit restlos nach. Seine Arbeitsfähigkeit war beispiellos. Die ihm teilgewordenen wissenschaftlichen Ehrungen fasste er im ernstesten Sinne auf; er fühlte, dass sie ihm neue Pflichten auferlegten und begnügte sich nicht mit der Annahme der Auszeichnungen, sondern war bemüht, mit gesteigertem Fleisse in der wissenschaftlichen Forschung und im Wirken wissenschaftlicher Institutionen, bzw. Gesellschaften teilzunehmen.

Er hing mit vollständiger Hingabe und Liebe an seinem Berufe, bzw. an seinem Amte; die Mühe der Arbeit war ihm unbekannt, er fühlte bloss die innere Freude bei der Arbeit und sie befriedigte ihn vollständig. Die wissenschaftliche Forschung war für ihn kein Mittel zur Erlangung materieller Vorteile oder einer Position, er trachtete ja niemals sich Geltung zu verschaffen, sondern pflegte die Wissenschaft bloss ihrer selbst willen. Wäre er sein ganzes Leben lang an der untersten Stufe der Amtsleiter geblieben, so hätte er seine geliebte Wissenschaft trotzdem mit unverän-

derter Begeisterung betrieben. Nebst seinen musterhaften Charaktereigenschaften ist zum Teile wahrscheinlich diesem Umstande zuzuschreiben, dass ihm kein Mensch feindlich gegenüberstand: er kreuzte niemanden die Wege, kein Mensch hatte Ursache, in ihm einen Rivalen zu erblicken.

Zimányi war die verkörperte Bescheidenheit selbst. Sein Lob zu hören oder sogar gutverdiente Auszeichnungen anzunehmen, waren für ihn eine Pein; er hielt seine Arbeit eben für seine Pflicht für deren Erfüllung er kein besonderes Lob zu erhalten hatte. Fremden oder ihm ferner stehenden mag sein Wesen verschlossen gewesen zu sein, mit seinen guten Freunden plauderte er aber gerne. Von sich selber sprach er so gut wie niemals. Die natürliche Folge dieser seelischen Einstellung war, dass er das entgegengesetzte Verhalten: das Selbsthervortun, die Selbstreklame, die Streberei aufs schärfste verurteilte, sogar verachtete.

Sein Wohlwollen den Fachkollegen, aber auch allen seinen Mitmenschen gegenüber war allgemein bekannt. Jedes ernsthafte Streben fand bei ihm Förderung und Achtung. Die Herzensgüte, Ehrenhaftigkeit, Offenheit, überhaupt jede Tugend waren für ihn so selbstverständlich, dass er in seiner Gutgläubigkeit von keinem Menschen Schlechtes voraussetzen konnte. Für menschliche Mangelhaftigkeiten, wenn diese nicht selbstverschuldet waren, erwies er unendliche Nachsicht, durch Unbekümmertheit oder Oberflächlichkeit entstandene Fehler verurteilte er dagegen auf das schärfste.

Die Zeit, die nach dem Erfüllen seiner Amtspflichten und der Forschungsarbeit ihm noch übrig blieb, widmete er seiner Familie und konnte die Freude erleben, die ihm eigene puritane Lebensauffassung, Fleiss und Verlässlichkeit in seinen beiden Kindern weiterleben zu sehen.

Er hatte grosses Verständnis für alle schönen und edlen Schöpfungen des menschlichen Geistes; hauptsächlich die ernste Musik fesselte ihn; in seinen jüngeren Jahren spielte er gerne Klavier und besuchte häufig Konzerte.

Karl Zimányi's Leben war mustergültig harmonisch und glücklich, weil er in seinen amtlichen, wissenschaftlichen und Familienpflichten ganz aufging, sein Streben, seine Wünsche sich in deren Rahmen bewegen und mit Freude die „alltäglichen Obliegenheiten“ seines Lebenslaufes erfüllte.

Von den Schicksalsprüfungen blieb auch er nicht verschont. Der Tod seiner Geschwister, die er innig liebte, erschütterte ihn aufs tiefste. Die härteste Prüfung jedoch, die er zu bestehen hatte, war, dass die schon in den zwanziger Jahren begonnene und allmähliche, aber stete Abnahme seines Sehvermögens ihn daran hinderte, die wissenschaftlichen und anderartigen Pläne, die er für den Ruhestand schmiedete, zu verwirklichen. Er trug aber mit bewunderungswürdiger Geduld und Ergebung dieses bittere Los und bewahrte bis zum letzten Atemzuge das Interesse für seine Fachwissenschaft und für das Magyar Nemzeti Múzeum.

Schon diese knappe Darstellung seiner Tätigkeit und Persönlichkeit wird es verständlich machen, dass jedermann seine Wirksamkeit anerkannte, jedermann Verehrung, Schätzung und Liebe dem hervorragenden

Gelehrten, charaktervollen und warmherzigen Menschen, treuen Freunde und mustergültigen Familienoberhaupt entgegenbrachte.

(Über seine literarische Tätigkeit sei auf den ungarischen Text [S. 12—17] verwiesen.)

II. ABHANDLUNGEN.

NEUERE UNTERSUCHUNGEN DER DEUTSCHEN REICHSANSTALT FÜR ERDBEBENFORSCHUNG ÜBER BAUTECHNISCHE ERDBEBENSICHERUNG.

Von A. Sieberg.

Vorbeugende Massnahmen zur Milderung der Wirkungen zerstörender Erdbeben lassen sich ausschliesslich durch bautechnische Erdbebensicherung erreichen. Der Baufachmann allein kann aber erfahrungsgemäss diese Aufgabe nicht befriedigend lösen, zumal hierzu auch Bauplanungen gehören, die die Finanzkraft der betroffenen Gegenden möglichst wenig belasten. Deshalb muss die Erdbebenforschung dem Baufachmann alle Unterlagen einschliesslich der Beurteilung der Erdbebentätigkeit der betreffenden Gegend und der Baugrundgefährlichkeit zur Verfügung stellen. Alle derartigen Massnahmen bleiben, aber Stückwerke ohne straffe, staatliche Organisation für Planung und Überwachung der Bauarbeiten in Gegenden, die durch zerstörende Erdbeben gefährdet sind, unter Ausschaltung aller Sonderinteressen und Auswüchse des Wettbewerbskampfes. Auch die Wiederinstandesetzung von Zerstörtem muss unter den gleichen Gesichtspunkten behandelt werden, weil sonst die ursprüngliche Widerstandsfähigkeit der Gebäude noch mehr verringert wird.

Die bisherige Forschung auf diesem Gebiet wies empfindliche Lücken auf. Zunächst wurden die Wirkungen von Erdbeben auf Bauwerke und ihre Teile der Einfachheit halber unter Gesichtspunkten theoretisch und experimentell untersucht, die dem tatsächlichen Charakter der Erdbebenstösse ungenügend Rechnung trugen. Ausserdem versäumte man es, die Gesetze zu erforschen, denen die Mechanik der Bauzerstörung unterworfen ist. Kurzgefasst: 1. bei den Erdbeben handelt es sich um Stösse, 2. Verformungen bewirken Änderung des Beanspruchungs- und Widerstandsplans, 3. infolge der gekoppelten Reaktionen aller Bauwerksteile genügt nicht die Untersuchung der Widerstandsfähigkeit einzelner Konstruktionsglieder, 4. die Gebäuderuinen zeigen bloss das Endergebnis der Stosswirkung, aber nicht die einzelnen Entwicklungsphasen des Heranreifens.

Diese Lücken auszufüllen ist eine der Hauptaufgaben der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung. Die Erfahrungstatsachen hierfür lieferten eigene Studien in Zerstörungsgebieten schwerer Erdbeben des Auslandes, auch Ungarns.

Die Deutsche Reichsanstalt für Erdbëbenforschung setzt Modellgebäude der verschiedensten Art und handwerksgerechter Ausführung auf einem sogenannten Stosstisch künstlich erregten Erschütterungen aus, die den Charakter natürlicher Erdbëben genau nachahmen. Der Verlauf dieser künstlichen Erdbëben wird mittels Sonderseismometern registriert, während kinematographische Zeitlupenaufnahmen alle Einzelheiten der Zerstörungsvorgänge im Bilde festhalten. Aus den Ergebnissen der Forschung werden eine Reihe von Folgerungen für die Praxis gezogen.

NEUERE BEITRÄGE ZUR FAUNA DER OLIGOZÄNSCHICHTEN VON EGER.

von Dr. László Majzon.

Mit den oligozänen Schichten der Umgebung von Eger, sowie der in Eger befindlichen Windt'schen Ziegelfabrik, haben sich mehrere Forscher befasst, so J. Böckh (1) im Jahre 1867, J. Szabó (2) und schliesslich K. Roth von Telegd (3) im Jahre 1912. K. Roth von Telegd schreibt, dass „sich im Liegenden der fossilienführenden Sandschicht der Tongrube der Windt'schen Ziegelfabrik der Verschlammungsüberrest des Tones befindet, der nur wenige Foraminiferen und Ostracoden, jedoch keine *Clavulina Szabói* enthält“. Roth nimmt an, dass dieser Ton die oberste Schicht der als kisceller Ton bezeichneten Gruppe bildet. Auch Z. Schrëter (4) erwähnt in seinem Aufnahmebericht Foraminiferen aus dem kisceller Ton der Umgebung von Eger. K. Roth von Telegd (5) gibt an anderer Stelle einen eingehenden, zusammenfassenden Bericht über die Fauna, die in der Tongrube der Windt'schen Ziegelfabrik gefunden wurde. Dort schreibt er (5), dass in den tiefsten Schichten des Aufschlusses auch Foraminiferen vorkommen, jedoch werden die Arten von ihm nicht angeführt.

J. Noszky sen. (8) gibt im Jahre 1936 eine Zusammenfassung der Versteinerungen, die im Aufschluss der Windt'schen Fabrik gefunden wurden und erwähnt auch folgende Foraminiferen:

Cristellaria cf. osnabrugensis May.

Quinqueloculina sp.

Triloculina sp.

Z. Schrëter (10, p. 514) erwähnt in seinem neueren Aufnahmebericht wieder den kisceller Ton von Eger und schreibt: „seine Schichten enthalten reichlich Foraminiferen. Unter anderen kommen auch *Clavulina Szabói* Hantk. in ihnen vor“.

Ich habe in dem *Rupëlien* des kisceller Tones der bischöflichen Ziegelgrube von Eger die auf Seite 30. angeführten Arten gefunden. (Die Aufzählung der Arten erfolgte gemäss der Nomenklatur von Cushman, die frühere Benennung wurde daneben in Klammern angeführt. Z. Schrëter

ter (4) erwähnt bereits die von mir angeführten Arten.)

Demnach bemerke ich, dass die Fauna des Rupélien-Tonmergels der bischöflichen Ziegelgrube von Eger eine gewisse Ähnlichkeit mit der Fauna des 4. Foraminiferen-Horizontes aufweist, die uns aus den Tiefbohrungen bei Bükkszék (17) bekannt ist. Sehr interessant ist eine zwischen *Cassidulina crassa* und *C. margareta* Kar. stehende Art. Die Anzahl ihrer Kammern beträgt immer 4. Dies würde eine Übereinstimmung mit der *C. margareta* zeigen, wenn die Kammern gleich gross wären, jedoch vergrössern sie sich nach den jüngeren Kammern zu, was wiederum für die *C. crassa* charakteristisch ist, doch weist diese Art meistens eine grössere Anzahl von Kammern auf. Die Mündung weicht sowohl von der *C. crassa* als auch von der *C. margareta* ab. Die Mündung unserer Art stimmt mit derjenigen der *C. subglobosa* überein. Auf Grund dieser abweichenden Merkmale könnte diese Form, die in Bükkszék, Eger und noch anderen Orten zum Vorschein gekommen ist, eventuell auch als eine neue Art bezeichnet werden. Diese Art ist für den Horizont der älteren Schichten des Rupélien, welche in Bükkszék in der Tiefe lagern und durch Bohrungen aufgeschlossen wurden, charakteristisch. Hier tritt die *Globigerina bulloides* d'Orb. häufig in grossen Mengen auf und ich habe beobachtet, dass diese Art in den nördlichen Ziegelgruben ebenfalls häufig vorkommt. Nur insofern besteht ein Unterschied, dass die Formen, die sich im 4. Horizont der Bükkszéker Tiefbohrungen befinden, sehr klein sind, während die Globigerinen von Eger etwas grösser gestaltet sind.

Sonst aber zeigen die Arten der Fauna eine völlige Übereinstimmung mit den Faunen des ungarischen Rupélien. Alle 80 Arten, die von hier zum Vorschein gekommen sind, sind aus den ungarischen rupélischen Schichten bekannt.

In dem kaltischen Aufschluss der Windt'schen Ziegelgrube habe ich eher in den tonigen Schichten Foraminiferen gefunden, während in den höher gelegenen Schichten nur eine einzige Schicht sehr wenige Arten enthielt und auch nur in ein-zwei Exemplaren. Während meines dortigen Aufenthaltes waren die Aufschlussverhältnisse so geartet, dass selbst die von K. Roth von Telegd (5. p. 4) gemutmasste, dünne, ungefähr 5—10 cm starke, kleine Kohlschicht sichtbar war. Die mächtige untere Schicht des Aufschlusses wird durch gelblich-grauen Ton gebildet, der nach oben zu eine graublauere Färbung annimmt. Im Tone befindet sich eine schmale, feinkörnige Sandschicht.

Die Foraminiferen dieser Fundstelle sind auf Seite 33. (Tabelle) zusammengestellt.

Ausserdem kommen noch Spatangidenstacheln und Ostracoden vor. Aus dem fossilienführenden Sand des Sik-Berges sind nur Spatangidenstacheln zum Vorschein gekommen. Foraminiferen habe ich hier ebenso wenig gefunden, wie in den übrigen Aufschlüssen der Windt'schen Ziegelfabrik, die alle dem Kaltien zugeteilt wurden.

Wenn wir die in der Tabelle angeführten Formen der Fauna betrachten, so fällt uns entschieden auf, dass die paläogenen Formen, die

im Rupélien ihre Blütezeit erreichten, fehlen. Die *Bulimina truncana* G ü m b. und die *Planulina osnabrugensis* M ü n s t. kann man noch als solche Formen bezeichnen. Die zuerst erwähnte Art habe ich im Kattien bei Rákosszentmihály gefunden, die letztere hingegen in den tonigen Ablagerungen des Kattien in der Umgebung von Sósartyán. Diese Form stimmt auch nicht völlig mit derjenigen überein, die uns aus dem kisceller Ton bekannt ist, denn die Schalenverzierungen sind im Rupélien bedeutend derber und die Scheidewände der Kammern treten viel stärker hervor, während die Exemplare von Sósartyán zwar in Bezug auf Grösse mit ihr übereinstimmen, jedoch eine bedeutend schwächer verzierte und dünnere Schale aufweisen. Ausserdem sind die Exemplare von Eger alle sehr klein.

Die übrigen Arten zeigen, obwohl sie alle in den älteren oligozänen Sedimenten vorkommen, ja sogar grösstenteils aus dem Eozän und teilweise bereits aus einigen mesozoischen Schichten bekannt sind, in einer ähnlichen Faunengemeinschaft die Eigentümlichkeit der jüngeren oligozänen Schichten. Unsere Fauna steht der Fauna jener kattischen Schichten am nächsten, die ich aus der Umgebung von Budapest als fossilienführende, sandige Tone geschildert habe (11). Diese Tone ähneln denjenigen in der Umgebung von Sós- und Kishartyán (12). Unter anderen fällt es auf, dass die folgenden Arten in allen diesen Schichten und dazu nicht einmal selten zu finden sind: *Virgulina schreibersiana* Czjz., *Bolivina punctata* d'Orb., *Discorbis rosacea* d'Orb., *Cibicides lobatulus* W—J., und *Nonion commune* d'Orb. Am häufigsten finden wir in den kattischen Schichten die *Discorbis rosacea* d'Orb. Diese Art ist sehr verbreitet und an einigen Stellen, wie zum Beispiel in Rákosszentmihály-Annatelep, ferner in der Csomáder Ziegelgrube und am Fusse des Nógrádverőcer Fenyveshegy, finden wir sogar etwa 200 Exemplare in einer ungefähr 100 gr. schweren Probe. An dieser Stelle muss ich die Rolle der Gattung *Guttulina* erwähnen. Es ist sehr interessant, dass die Arten, die wir in dieses Genus einreihen können, nach unserer bisherigen Kenntnis in Ungarn am häufigsten in den tortonischen und kattischen Ablagerungen vertreten sind. Einige Formen, wie z. B. *G. sororia* R s s., sind beinahe überall zu finden, wenn auch oft nur in wenigen Exemplaren. Ich habe diese Form sogar noch in den Schichten des Kattien der Csomáder Tiefbohrung gefunden (13) und die übrigen *Guttulinen* dieser Bohrung zeigen ebenfalls eine enge Verbindung mit den an die Oberfläche tretenden Schichten der oberen oligozänen Schichten der Umgebung von Budapest.¹

Wie ich bereits erwähnt, zeigt die Fauna mit Ausnahme zweier Arten (eine von ihnen, und zwar die *Planulina osnabrugensis* M ü n s t. erreicht infolge der Verschiedenheit ihrer Merkmale die Grenze der Arten-trennung) eher einen neogenen Charakter, und die Verwandtschaft ist nach dem Miozän zu eine unvergleichlich grössere. Ich glaube, dass sich infolge der Krustenbewegungen, die sich im Karpatenbecken bereits am Anfang

¹ In meinen früheren Aufsätzen habe ich diese Arten noch entsprechend der alten Nomenklatur in das Genus *Polymorphina* gestellt.

des Kattien zeigten,² die Foraminiferen-Fauna ebenfalls verändert hat. Lithologisch dürfte die Ähnlichkeit mit dem Rupélien noch sehr stark sein. Jedoch ist der Unterschied in Bezug auf die Mikrofauna bereits gross und zwar insofern, als die paläogenen Formen verschwinden und ausser den sogenannten Ubiquisten eine neuere, jüngere Fauna auftritt, deren zahlreiche Arten heute noch vorkommen. Diese Formen entwickeln sich durch alle verschiedenen miozänen Stufen hindurch, gemeinsam mit den sogenannten Ubiquisten sind sie in den bereits erwähnten älteren Formationen ebenfalls zu finden, da sie die Veränderungen scheinbar infolge ihres Anpassungsvermögens überlebt haben. Aus dem Kattien und den noch jüngeren Sedimenten kennen wir bisher keine Fauna, die sich aus den aus dem Rupélien bekannten Arten zusammensetzt. Hingegen bemerken wir, dass sich zu Beginn des Kattien eine typische paläogene Tiergesellschaft heranbildet und allmählich setzt die Entwicklung einer der Fazies-Verhältnissen entsprechenden Fauna miozänen Gepräges ein. In den seichteren Wässern der neogenen tortonischen Stufe erreicht sie einen ähnlichen Grad der Blüte wie sie andere Arten im tieferen Meere des paläogenen Rupéliens erreichen, bezw. müssen wir feststellen, dass die Foraminiferen an der Grenze des Rupélien-Kattien eine starke und allgemein verbreitete, faunistische Diskordanz aufweisen.

In Bezug auf die stratigraphische Lage der erwähnten Schichten des Aufschlusses bei der Windt'schen Ziegelfabrik, sind die folgenden Ansichten bekannt: gemäss den Artikeln von Z. Schréter (4, 10) stammen sie aus dem oberen Oligozän. J. Noszkysen. (8. p. 97) ordnet sie etwa ins obere Kattien ein. Dieser kann nicht mit den *Pectunculus obovatus* — Schichten von Törökbálint, Pomáz usw. verglichen werden, da diese bereits einen tieferen Horizont vertreten. Hingegen ist die Fauna ein typisches Beispiel einer Übergangsfaua (5). K. Roth von Telegd (3) ordnet die fossilienführenden Schichten bei Eger in die höchste Stufe des oberen Oligozäns ein, während er annimmt, dass die darunter liegenden und in Verbindung stehenden Tonschichten bereits der oberste Teil der Schichtgruppe sind, die als Kisceller Ton bezeichnet wird. In einer anderen Abhandlung (5) schreibt er: „Es ist nicht so einfach, auf die Frage, aus welcher Periode die Fauna bei Eger stammt, eine exakte Antwort zu geben“. Endlich erklärt er auf Grund der Ergebnisse seiner Untersuchungen (5), „dass die Egerer Fauna ein ausgezeichnetes Beispiel für eine gemischte Fauna ist, die einerseits die oligozänen und miozänen, andererseits die nördlichen und südlichen jüngeren tertiären Faunen verbindet“. K. Roth von Telegd's Anschauung wird von R. Gábor (6) ebenfalls akzeptiert. I. Gaál (9) modifiziert Noszký's statistische Daten und erwähnt, dass wir in Bezug auf die Egerer Fauna mit einer einzigen Ausnahme nur von Arten sprechen können, die dem Eozän nahe stehen. Laut Noszký beträgt die Anzahl der oligozänen Arten und Varietäten

² Z. Schréter (10. p. 523) erwähnt ähnliche Bewegungen, die auch in Bezug auf den Zeitpunkt übereinstimmen.

115, davon sind 25 nur Varietäten und 15 sind als „cfr.“ bestimmt, so bleiben nur 75 Arten übrig. Von diesen kommen 35 Arten nur als Sellenheit in Betracht, da sie nur durch ein bis zwei Exemplare vertreten sind. Dies beweist, dass die Arten in einer ihnen nicht entsprechenden, fremden Umgebung, „als letzte Mohikaner einer untergegangenen Welt ihr Leben als lebendige Fossilien fristeten“ (9. p. 15). Weiterhin stellt I. Gaál fest, dass die die Faunen enthaltenden Schichten nur jünger sein können, folglich nicht in das Oligozän, sondern in das Miozän gehören und zwar dürfte es sich hier um Ablagerungen handeln, die den Anfang der miozänen Stufe darstellt.

Meiner Auffassung nach vertreten die in Frage stehenden fossilienführenden Schichten bei Eger zusammen mit dem unter ihnen gelegenen Ton einen *jüngeren Horizont des Kattien*, welches auf Grund seiner Foraminiferen-Fauna *nicht mehr zum Oligozän, sondern zum Miozän gerechnet werden muss*. Doch lässt sich dies nicht nur in Bezug auf die Egerer Schichten behaupten, sondern ebenso auf die bereits erwähnten Schichten bei Rákosszentmihály-Annatelep, Sós- und Kishartyán, sowie auch auf andere in das Kattien eingeordnete Schichten, und zwar ebenfalls infolge ihrer Foraminiferen-Fauna. Wir können daher die Grenze zwischen dem Paläogen und dem Neogen infolge der Diskordanz in der Foraminiferen-Fauna *unterhalb* dieser Schichten ziehen, so dass das ältere Tertiär mit dem kisceller Ton abgeschlossen wird. Meine Auffassung scheint durch die Feststellungen von K. Roth und I. Gaál auch unterstützt zu werden, obwohl K. Roth annimmt, dass der Ton, der sich unter dem fossilienführenden Sand befindet, ein oberer Teil des in das mittlere Oligozän gehörenden Kisceller Tones ist, abgesehen davon, dass die fossilienführende Sandschicht im Ton nur eingelagert ist. In beiden Abhandlungen von K. Roth (3, 5) kommt auf Grund der genauen Untersuchungen der reichen Mikrofauna jene Ansicht zum Ausdruck, die ich im Verlaufe meiner Foraminiferen-Forschungen dargelegt habe: „Im ungarischen Becken bildet das mittlere Oligozän eine sehr deutliche Grenze der tertiären Fauna“. Die eozäne Fauna, die einen südlichen Typus aufweist, oder vielmehr die Fauna, welche oberhalb des nummulinenführenden Kalksteins konkordant, ohne Unterbrechung und ohne scharfe Grenze nacheinander im bryozoenführenden Mergel und Ofener Mergel auftritt, verschwindet allmählich im kisceller Ton, und die Schichten des Kattiens schliessen bereits eine ganz neue Fauna ein, in welcher unsere miozänen Faunen wurzeln. Ferner bemerkt K. Roth, dass die „*Pectunculus* führenden Sand- und die Cyrenen führenden Tonschichten besonders mit einer Fauna, wie man sie bei Eger findet, den Anfang des Neogens deutlich vertreten“. Der Verfasser geht noch weiter und bemerkt, dass wir die natürlichste Einteilung so gewinnen würden, wenn wir die im Jahre 1853 durch Beyrich zusammengefügte oligozäne Stufe einfach weglassen. M. Mottl (24, 25) vertritt eine ähnliche Ansicht, indem sie das Tertiär auf Grund der Stammesentwicklung in drei Teile einteilt. K. Roth erwähnt wiederholt, dass man auf Grund der sich natürlich ergebenden Grenze zwischen der aussterbenden eozänen

Fauna des kisceller Tons und der jüngeren tertiären Fauna, die im *Pectunculus*-führenden Sand wurzelt, keine bessere Abgrenzung des Paläogens vom Neogen im Mittelgebirge finden könne.

Ähnlich ist auch die Einteilung von I. Gaál (15, 16) in Bezug auf die Grenzfrage des Paläogen und Neogen. „Demzufolge — schreibt I. Gaál — gebührt dem Oligozän nur der Rang eines einfachen Horizontes, wenn es nicht etwa dadurch, dass es durch die mit ihm ohnehin eng zusammenhängenden oberen eozänen Schichten ergänzt wird, mit dem Eozän zu einer gleichwertigen geologischen Einheit wird.“ In seiner neuesten Arbeit zieht I. Gaál (9) die Grenze zwischen dem Paläogen und Neogen schon oberhalb des Ligurien und gibt der Meinung Ausdruck, dass im grossen Teil des Oligozän jene Elemente fehlen, welche man als paläogene Glieder betrachten könnte und schliesst das Oligozän bereits aus der paläogenen Serie aus (9). An dieser Stelle möchte ich noch die Ansicht von M. Mottl (18) erwähnen, die sie in ihrem Vortrag in der kgl. Ungar. Geologischen Anstalt während einer Fachsitzung geäussert hat. Auf Grund ihrer Forschungen an bedeutend höher stehenden Festlandswirbeltier-Fossilien ist sie zu Ergebnissen gelangt, die mit meinen Untersuchungen an einzelligen Foraminiferen übereinstimmen. M. Mottl zieht die Grenze zwischen dem Paläogen und Neogen ebenfalls im unteren Teil des Kattien. Die abwechslungsreiche Schichtserie des Kattien im Cserhát wird von I. Ferenczi (19) und in der Gegend von Szentendre von Gy. Wein (20) geschildert. Hier kann man die starke Regressionstendenz des Meeres des Kattien beobachten. Die Faunen wechseln dementsprechend sehr rasch. All dies zeigt ein völlig entgegengesetztes Bild zur alles bedeckenden Transgressionsperiode des Rupelien. Dieser Periode wird dadurch ein Ende gesetzt, dass in der Bewegung des Beckenteiles, die bisher eine sinkende Tendenz zeigte, eine Pause eintritt und daher eine Auffüllung erfolgt. Es beginnt nun eine Ablagerungsperiode einer Serie mit wechselndem Fazies.

Diese Veränderungen bringen das Auftreten einer Fauna mit sich, die lediglich lokalen Wert besitzt. Ferner werfen sie die Frage über die Stellung des sog. Aquitaniens auf, weiter diejenige des Übergangs des Oligozän zum Miozän und schliesslich stehen wir vor dem Problem, ob wir *Pectunculus obovatus* einmal in das Kattien, oder vielmehr Oligozän, ein anderes Mal wieder ins Aquitanien oder vielmehr Miozän einordnen sollen. Ähnlich ist die Lage in Bezug auf den sog. Ancmien-führenden Sand. So hat es sich schliesslich ergeben, dass das Problem der Grenze zwischen dem Oligozän und Miozän, bzw. dem Paläogen und Neogen schon seit langem diskutiert wird. Diese Streitfrage ist trotz immer neuerer Aufschlüsse und den damit in Verbindung stehenden, faunistischen Untersuchungen nicht geklärt worden, sondern nimmt immer grössere Dimensionen an. Die Forscher sind in Bezug auf die Feststellung des Alters von den verschiedensten Standpunkten und Feststellungen ausgegangen. Folglich können die Schlussfolgerungen nicht miteinander übereinstimmen, sie decken sich auch nicht mit meiner Ansicht, zu welcher die früheren Ansichten von K. Roth und I. Gaál (16), noch am nächsten stehen, sowie die oben geschilderte Auffassung von M. Mottl.

Ich habe mich bemüht, die Ergebnisse meiner Foraminiferen-Untersuchungen in den Dienst der Zeitbestimmung zu stellen, weil wir in den in Frage stehenden Sedimenten nicht überall eine Makrofauna finden und daher die Schichten, die keine Makrofossilien enthalten, bisher immer bis zu einem gewissen Grade einer genauen Einteilung entfallen sind. Man hat versucht, nur auf Grund ihrer lithologischen Beschaffenheit ihr Alter zu bestimmen. Dies ist aber eigentlich nicht ganz akzeptierbar, worauf ich bereits verschiedentlich hingewiesen habe (12, 22, 23).

Demgegenüber enthalten die Tiefbohrungen, die an verschiedenen Stellen niedergelegt wurden und verschiedene Stufen durchbohren, ausserdem die Schichtproben, welche während der geologischen Aufnahmen gesammelt wurden und frei von Makrofossilien und marinen Ursprunges sind, beinahe immer Foraminiferen. Im Endergebnis lässt sich also nicht behaupten, dass diese Schichten keine Fossilien enthalten. Die in ihnen vorkommenden Foraminiferen sind infolge ihrer Kleinheit nicht leicht bemerkbar und zu ihrer Feststellung müssen wir uns umständlicherer Methoden bedienen. Diese Tatsache, sowie die neuere Auffassung des Auslands, die den Foraminiferen einen stratigraphischen Wert, ja sogar einigen Arten, gemäss der alten H a n t k e n'schen Feststellungen, die Bedeutung von Leitfossilien zuerkennt (25), hat mich bewogen, dass ich in Bezug auf das Problem der Grenzfrage meine Ansicht, indem ich einen von den bisherigen Forschungen abweichenden Standpunkt einnahm, darlege und zwar auf Grund eingehender Untersuchungen von zahlreichen, von verschiedenen Stellen stammenden Schichtproben.

Wenn wir uns all' dies vor Augen halten und die Überlegung hinzufügen, dass die Veränderung der Faunen schliesslich durch die Änderung der physischen Verhältnisse des Wohnortes, sowie derjenigen der paläogeographischen Lage hervorgerufen wird, die infolge der Krustenbewegungen entstehen, kommen wir zu dem Ergebnis, dass die Fauna die erdgeschichtlichen Veränderungen anzeigen muss. Diese Veränderungen werden natürlich auch durch die Foraminiferen mit bisher vielleicht nicht genügend gewürdigter Genauigkeit widerspiegelt; selbstverständlich muss man in Betracht ziehen, dass die angrenzenden Fazies infolge schwächerer Oszillationen kleine Verschwommenheiten zeigen. Ausserdem können wir voraussetzen, dass zwischen den regionalen und zeitlichen Verschiebungen der Fazies gewisse Intervalle stattgefunden haben. Die Bewegungen sind nämlich nicht in jedem Gebiete und nicht überall gleichzeitig aufgetreten, und haben die bereits bestehende Lage nicht überall verändert. So können wir uns z. B. vorstellen, dass an einer Stelle noch die Ablagerung des zahlreiche Foraminiferen enthaltenden, rupélischen Tonmergels stattfindet, während sich an einer anderen Stelle bereits jene Schichten ablagern, welche den Horizont des Kattien bilden. All dies hängt davon ab, wie stark die Kraft der Krustenbewegung an einer Stelle war und welche paläogeographische Lage sie besass. Die Wirkung der Bewegungen dürfte in engeren, sagen wir buchtartigen Teilen, eine andere gewesen sein, als in den Becken, die vom Grundgebirge weiter entfernt waren. Wir können anneh-

men, dass wir in den ersteren jüngere Sedimente des Kattiens und in Verbindung damit eine kattische Fauna finden, während wir in letzteren eine Fauna von älterem Habitus, die eine grössere Ähnlichkeit mit derjenigen des Paläogens zeigt, antreffen und auch weiterhin ist hier die allmähliche Ablagerung der feinkörnigeren Sedimente zu beobachten.

Um zu den in diesem Aufsatz dargelegten Ergebnissen gelangen zu können, standen mir sowohl die Proben des Ärars als auch diejenigen Proben — mehr als zehntausend — zur Verfügung, die mir aus Bohrungen anderer Forscher zugesandt wurden, ferner jene Proben, die ich oder meine Kollegen gesammelt haben. Ich habe mich bemüht, auf Grund der Faunenuntersuchungen, welche aus diesen Schichten stammen, in Verbindung mit einer eingehenden Prüfung der Foraminiferen zur Klärung der Grenzfrage des Paläogens und Neogens beizutragen.

ANGABEN ZUR TEKTONIK DES TRANSDANUBISCHEN NEOGENS.

Von *L. Strausz*.

Im mittleren und südöstlichen Transdanubien kartierte ich für die MAORT ein Neogengebiet von 12.000 Quadratkilometern; das paläontologische und stratigraphische Material habe ich bereits monographisch bearbeitet und veröffentlicht; nun möchte ich die tektonischen Ergebnisse zusammenfassen. Leider sind diese letzteren ziemlich spärlich und zum Teil nur negativ. (Das gefaltete, ölführende Neogen im SW-lichen Transdanubien kann hier nicht behandelt werden.)

I. Das Mecsekvor Gebirge zeigt die abwechslungsreichste Tektonik im Transdanubischen Neogen. Ö von Pécs bilden Mediterran, Sarmat und Pannon eine grosse Monoklinale mit S und SO-Fallen; das Fallen der älteren Schichten ist grösser als das der jüngeren, Diskordanzen gibt es auch innerhalb des Oberpannons. Die W—O streichende Antiklinale und Synklinale im NW-Mecsek wurde zuerst von P á v a y (4) und V a d á s z (2) erkannt (s. auch 3); sie besteht aus Schlier, Leythakalk, Sarmatkalk und Pannonsand. Zwischen Magyaregry und Kisvaszar sind die Oberpannonschichten unregelmässig gestört; weiter nach N und W ist das Pannon schon ruhig, horizontal. Im W-Mecsek ist ein flacheres, stark denudiertes Triasstück mit horizontalem Oberpannon überlagert; N von Szigetvár (im W-lichen Mecsekgebirge) ist eine nicht sehr regelmässige S- und SW-fallende Pannonmonoklinale vorhanden.

II. Über die Tektonik der Pannonhügeln (S vom Mecsekgebirge) und des Mediterrans im Fazekasbodaer Granitgebiet (SO vom Mecsek) liegen weniger Angaben vor. Die Miozänschichten befinden sich zwischen dem Mesozoikum des Zengő-Berges und dem Granitzug in gestörter Lagerung, die sich kaum in schematisierte tektonische Einheiten zusammenfassen lassen; das Pannon fehlt hier fast vollständig. Hingegen transgrediert hori-

zontales Oberpannon O von Ófalu auf die abradierte Oberfläche der Juraschichten, weiter östlich auf die des Granits. S vom Granitzug bildet das Neogen eine SW—NO streichende Synklinale, deren NW-Seite zwischen Kékesd und Szebény gut aufgeschlossen, weiter nach NO nur schwach angedeutet ist. Die SO-Flanke wird durch das Unterpannon von Kéménd und Szabar gebildet (hier tauchen auch die isolierten Jurakalkvorkommnisse zwischen Pannon und Pleistozänbildungen auf); in der Synklinalmulde lagert das Oberpannon horizontal.

III. Zwischen Bátaszék, Hidas, Sásd und Simontornya auf 2½ Tausend Quadratkilometern beobachtete ich beinahe ausschliesslich nur horizontales Oberpannon; ältere Schichten sind hier nicht aufgeschlossen. Bei Kurd gibt es keine Brachiantiklinale im Pannon, bei Szárzd sieht man zwar kleinere Störungen, aber auch schöne horizontale Schichtungen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die hiesigen kleineren Täler durch Brüche verursacht (präformiert) wurden, da das Pannon meistens nur an den steilen Südseiten zu finden ist, während die flachen Nordseiten der Täler von Pleistozän bedeckt sind; die Sprunghöhen dieser vorausgesetzten Verwerfungen (s. K a d i c) könnten aber sehr klein, die Neigungen mit einfachen Bussole nicht messbar sein.

IV. Zwischen Kapostal und Balaton liegt ein grosses, ruhiges, horizontales Oberpannongebiet, worin sich nur die unregelmässigen Störungen von Tab und die von Lengyeltóti, Gyogy und Öreglak (mit SW—NO-Streichen, SO-Fallen) einschalten. Im SW Balatongebiet kann man eine grosse, sehr flache S oder SO-fallende Monoklinale voraussetzen.

Das Vorhandensein zahlreicher 5—15 Km breiter Brachiantiklinalen in diesem mittleren Teile Transdanubiens (behauptet von P á v a y und von einigen seiner Mitarbeiter) muss ich bekämpfen.

V. NO vom Balatonsee ist das Grossteil des Pannons horizontal, doch bei Csór (nahe dem mezozoischen Grundgebirge) und am Ö-lichen Balatonufer etwas gestört. Bei Berhida fällt das Oberpannon am südlichen Séd-ufer nach S ein, was die Voraussetzung einer dem Séd-tal entsprechenden Verwerfung ermöglicht. In der Umgebung von Várpalota wurden Faltungen und Verwerfungen des Mediterrans durch K. R ó t h v. T e l e g d beschrieben; die Regionalneigung ist hier eine südöstliche.

VI., VII. SW und NW vom Bakony zeigt die Verteilung der Neogenhorizonte zwei, mit dem Grundgebirge parallel streichende Monoklinale, die aber kaum durch Fallenangaben verstärkt werden können. Bei Pápateszár sind die *Congeria ungula caprae*-Schichten in schmale, SW—NO streichende, nicht weit ziehende kleine Antiklinalen und Synklinalen gefaltet.

VIII. In den Hügeln von Pannonhalma ist das jüngere Pannon so unregelmässig geschichtet, dass man hier auf einige divergierende Sandsteintafeln oder auf kreuzgeschichtete Sande keine weitgehenden tektonischen Erwägungen gründen dürfte; die Unbeständigkeit der Gesteincharaktere der einzelnen Schichten erschwert die Erkennung der Schichtwiederholungen, durch die die Verwerfungen bewiesen werden sollten. So kann ich den von V i d beschriebenen Pannonverwerfungen von Pannonhalma

nicht beipflichten. Die Entstehung der hiesigen parallelen NNW SSO-lichen Haupttäler kann vorläufig am besten (nach Ch o l n o k y) der Deflation zugeschrieben werden.

Zeitlich kann die Mehrzahl der besprochenen Bewegungen nicht genau begrenzt werden. Im nördlichen Mecsek muss die Hauptfaltung des Neogens nach dem Untersarmat geschehen sein, dauerte aber die Faltung (wenn auch verschwächt) bis nach dem Oberpannon. Auch O von Pécs begann die Bildung der Neogenmonoklinale wahrscheinlich nach dem Mittelsarmat; Diskordanzen zwischen Unterpannon und Oberpannon, vielleicht auch Diskordanz im Inneren des Oberpannons beweist die späteren Bewegungen. In mehreren Phasen (oder nur zeitweise unterbrochen) konnten sich die Monoklinalen NW und SO vom Bakony gebildet haben; nur innerhalb des Pannons spricht für Ruhestände die Konkordanz einiger Pannonhorizonte. Das Alter der Störungen des Oberpannons N von Szigetvár, in der Umgebung von Lengyeltóti und Tab, von Szárazd und Pincehely kann nur insofern bestimmt werden, dass sie jünger als *Congeria balatonica*- und *rhomboidea*-Horizont sind, aber ihr Verhältnis zum Levantin des W und N-Dunántul bleibt fraglich. Wo die Oberfläche von horizontalem Oberpannon eingenommen wird (z. B. NW und NO vom Mecsekgebirge, in der Umgebung des Koppányflusses und NO vom Balatonsee), kann man kaum sagen, seit wie lange der tektonische Ruhestand (abgesehen von der einfachen Hebung des Terrains) dauerte; merkwürdig ist in diesen letztgenannten Gebieten das durch Tiefbohrungen bewiesene Fehlen des Unterpannons unterhalb des horizontalen Oberpannons.

Konkordanz sieht man zwischen Helvet und Torton, Torton und Sarmat im Mecsekgebirge, zwischen Unterpannon und Oberpannon bei Kup (N von Bakony), zwischen *Congeria ungula caprae*-Horizont und *C. balatonica*-Horizont im W-lichen Bakony.

Der tektonische Bau der von Pannonschichten bedeckten Teile des mittleren Dunántul kann bei weitem mehr aus (auf die Tiefen bezüglichen) geophysischen Angaben, als aus den (auf der Erdoberfläche gewonnenen) geologischen Beobachtungen erklärt werden.

Literatur s. im ungarischen Text.

DIE PLEISTOZÄNE MOLLUSKENFAUNA EINIGER ALTER ARTESISCHER BRUNNEN VON SZEGED UND UMGEBUNG.

Von M. Rotarides (Budapest).

Die Bohrproben einiger alter artesischer Brunnen von Szeged und Umgebung, welche das Sediment bis zu einer Tiefe von ungefähr 250 m aufschliessen, wurden von meinem lieben Freund, Herrn Obergeologen J. v. Sü m e g h y aufgesammelt und mir zur Bearbeitung ihrer Molluskenfauna überlassen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlichst danke. Die Boh-

rungen wurden mit der trockenen Bohrtechnik von der Firma Zsigmondy in den Jahren vor 1900 ausgeführt. Ähnliches Material dürfte noch kaum bearbeitet worden sein. Halaváts führte zwar die Fauna eines artesischen Brunnens von Szeged an, doch stammt die dem Pleistozän zugehörige Fauna der hierbei aufgeschlossenen Sedimente dieses Brunnens aus den obersten Schichten, aus „lössartigem gelbem Lehm“. Sonst fand er nur in grösserer Tiefe eine Fauna, die aber bereits levantinischen Charakter aufweist (Lit. im ungarischen Text: 2.). Die Fauna der in jüngster Zeit bei Mezőberény von E. R. Schmidt entnommenen Bohrproben wurden von mir bearbeitet (Lit. 14.). Diese Bohrungen reichten bis zur einer Tiefe von 30 m, ihr Sediment enthält aber meist nur in den oberen Schichten eine bestimmbare Fauna.

In vorliegender Arbeit konnte ich folgende, noch von Zsigmondy stammende Bohrproben aus Szeged und Umgebung untersuchen: Szeged Nr. I., Nr. IV. (1906), Nr. V., Nr. VI., Nr. VII., ferner die Bohrproben aus Szeged: Óthalom Feltámadás-Gasse, Szeged: Debrecener-Gasse, Szeged: Gizella-Platz, Csongráder-Strasse, Neuszegeder Volksgarten, Kalvin—Csonkai-Strasse in der Stadt Makó, sowie die Bohrproben von Református Kovácsháza und Szeged—Királyhalom.

Mit Ausnahme von Szeged—Királyhalom ist die Fauna dieser Bohrproben ziemlich arm. (Siehe die Aufzählungen auf Seite 58. im ungarischen Text.) Meist enthalten nur die tiefer liegenden Schichten eine Fauna, die aus wenigen Arten, überwiegend Süsswassermollusken zusammengesetzt ist. Als interessante Arten sind *Hippeutis riparius* West. (Szeged: Debrecener-Gasse) und *Sphaerium solidum* Norm. (Neuszeged: Volksgarten) zu erwähnen die bis jetzt nur an wenigen Stellen beobachtet wurden (Lit. 10.). Eine Fauna levantinischen Charakters tritt gewöhnlich von 150 bis 250 m abwärts auf, die Arten sind aber meist nur durch Bruchstücke vertreten. Das Sediment ist ziemlich eintönig. Oben lagert meist lössartiger, gelber Lehm, der bis zur einer Tiefe von 40 m reichen kann, dann folgen abwechselnd blaue Ton- und graue Sandschichten.

Einen schroffen Gegensatz zu diesen Bohrproben zeigen, sowohl was das Sediment, als auch was die Fauna anbelangt, die Bohrproben des Brunnens von Szeged—Királyhalom. Diese reichen bis zu einer Tiefe von 179 m. Das Sediment ist oben feiner, gelber Sand und Lehm, während unter 116 m gröberer grauer Sand und Kies überwiegen. Fast jede Bohrprobe enthält eine kleinere, oder grössere bis sehr grosse Anzahl von Molluskenschalen. Das Levantin erscheint in einer Tiefe von 116 m, also dort, wo die gröberen, grauen Sande auftreten.

Das faunistische Ergebnis der Bohrproben von Királyhalom ist in Tabelle I angeführt. Wie wir aus dieser ersehen, enthält die Schichte zwischen 14'80—19'10 m die reichste Fauna. Sehr auffallend ist die grosse Anzahl der kleinen Arten, während bereits mittelgrosse, wie z. B. die im ungarischen Pleistozän oft vorkommende *Jaminia tridens elongata*, nur in Bruchstücken vorhanden sind, oder aber, wie die allgemein verbreitete *Fruticicola hispida*, nur durch aus 2—3 Anfangswindungen bestehende

Schalen vertreten sind. Die gewöhnlichen Arten von kleinem Ausmasse, wie *Succinea oblonga*, *Pupilla muscorum*, usw., kommen in fast allen Proben vor. Da die alten Bohrungen von Szeged und Umgebung mit der trockenen Bohrtechnik ausgeführt worden waren, kann die merkwürdige Zusammensetzung der Fauna kaum darauf zurückgeführt werden, dass grössere Arten einfach zugrundegingen, wie dies bei Bohrungen mit Wasserspülung der Fall ist. Es handelt sich in diesem Falle allem Anschein nach um eine allochthone Ablagerung von Schneckenschalen, die von fliessendem Wasser angeschwemmt worden waren. Einen sehr schönen Beweis für diese Annahme bieten die an rezentem Anschwemmungsmaterial ausgeführten Untersuchungen von Czóglér und Rotarides (Lit. 1.), nach welchen im Spülsaum des Tisza-Flusses vornehmlich Schneckenschalen von geringem Ausmasse vorkommen. Nun ist aber die Zusammensetzung des Materials aus kleinen Schneckenschalen im vorliegenden Beispiel noch viel stärker ausgeprägt. Deshalb müssen wir hier ausser mit der Arbeit des fliessenden Wassers auch noch mit dem Einfluss des Windes rechnen. Wahrscheinlich wurde das angeschwemmte Schalenmaterial durch den Wind weiter gesondert, der die kleinen und leichten Schalen aus dem Flussbett fortblies und dann im Windschatten ablagerte. Das Gebiet von Királyhalom ist heute von Flugsand bedeckt und das durch die Bohrung aufgeschlossene Sediment scheint, wenigstens in den oberen Lagen, ebenfalls äolischer Herkunft zu sein. Aus Tabelle I ist ferner ersichtlich, dass eine feinere stratigraphische Einteilung der Schichtenreihe (Horizontierung) auf Grund der Fauna nicht durchführbar ist.

In Tabelle II wird die Fauna von Királyhalom mit anderen, ebenfalls vom Verfasser bearbeiteten Faunen verglichen. Diese faunistischen Ergebnisse wurden bereits früher veröffentlicht, uzw. die Fauna von Öthalom von Rotarides (Lit. 12.), die von Nagykörös von Frau M. V. Faragó (Lit. 15.) und die von Mezőberény von E. R. Schmidt (Lit. 14.). Die früher veröffentlichte Fauna von Nagykörös wurde in Tabelle II durch die Untersuchung eines nachträglich erhaltenen Materials um einige neue Angaben ergänzt. Wir ersehen aus dieser Tabelle, dass alle vier Faunen verschiedene Zusammensetzung zeigen, was auf die Mannigfaltigkeit der Milieuverhältnisse des ungarischen Tieflandes (Alföld) in der Pleistozän-Periode hindeutet. Der Artenreichtum der Fauna von Királyhalom wird nur durch die Fauna von Királyhalom übertroffen. Wenn wir aber berücksichtigen, dass beim Material von Öthalom infolge der nur durch Bruchstücke oder unvollständige Schalen vertretenen mittelgrossen Arten, nicht möglich war besondere Formen, bzw. Varietäten zu unterscheiden, so können wir feststellen, dass die Fauna von Királyhalom die artenreichste aller bisher aus dem Gebiete des ungarischen Tieflandes untersuchten Faunen pleistozäner Herkunft ist, was aber ebenfalls für die sekundäre Lagerung des Mollusken-Materials spricht.

Als paläofaunistisch interessant ist das Vorkommen von *Vertigo substriata* Jeffr. bei Királyhalom und Nagykörös zu erwähnen. Diese Art war bis jetzt aus dem ungarischen Pleistozän nicht bekannt. Nur von ein-

zelenen Stellen waren bis jetzt folgende Arten angeführt: *Vertigo augustior* Jeffr. (Kormos von Rontó), *Pupilla sterri* v. Voith (*P. cupa* Jan., Petrbok von Pélmonostor) und *Pupilla bigranata* Rm. (zum letztenmal von Frau J. Murányi von Vác).

NECROTEUTHIS N. G. (CEPH. DIBR., NECROTEUTHIDAE N. F.)
 AUS DEM OLIGOZÄN VON BUDAPEST
 UND DAS SYSTEM DER DIBRANCHIATA.

Von M. Kretzoi.

Tintenfischreste aus der Gruppe der Dibbranchiaten gehören in Ungarn, wie auch anderswo, (ausser den *Belemnoidea*) zu den seltenen Fossilien. Abgesehen von einem einzigen Fall (das Massenaufreten der *Sepia harmati* Szörényi im „Kisceller Ton“ von Budapest) handelt es sich nur um vereinzelt Funde. Aus den Arbeiten von Lőrenthey (1, 2), Szörényi (3) und Wagner (4) sind uns aus Ungarn folgende neun Formen bekannt geworden:

Aus dem Lutetium (Mitteloazän):

1. *Archaeosepia naefi* Szörényi 1933. — Tatabánya, Operculinen-Mergel.

2. *Belosepia szörényiae*¹ Wagner 1938 (= *Belosepia n. sp.* Szörényi 1933). — Ebendort.

Aus dem Ludium (Obereozän):

3. *Archaeosepia hungarica* (Lőrenthey 1898). — Piszke.

4. *Sepia* (?) *agriensis* Wagner 1938. — Eger-Kiseged.

Aus dem Rupelium (Mitteloigozän):

5. *Sepia harmati* Szörényi 1933. — Massenhaft im Kisceller Ton von Budapest.

6. *Sepia kiscellensis* Wagner 1938. — Budapest, Kisceller Ton.

7. *Spirulirostra bellardii* d'Orbigny 1842. — Budapest, Kisceller Ton.

Aus dem Chattium (Oberoligozän):

8. *Sepia oligocaenica* Szörényi 1933. — Eger, Sikhegy.

Aus dem Tortonium (oberes Mittelmiozän):

9. *Sepia lörentheyi n. nom.* (= *mediterranea* Lőrenthey 1911 nec Ninni 1885).² — Leythakalk von Budapest.

Sämtliche Formen sind mit einer Ausnahme (*Spirulirostra*) echte Sepiiden.

In diesem Aufsatz gebe ich die Schilderung einer aus wahrscheinlich älterem Kisceller Ton (Lattorfium) von Csillaghegy an der Nordgrenze von Budapest gesammelten neuen Form, die nicht nur als erster fossile Ver-

¹ bei Wagner (4. 190) *B. szörényii* geschrieben (lapsus calami).

² Ninni: Atti Soc. Ven.-Trent. Sc. N. Padova. 1885. p. 158.

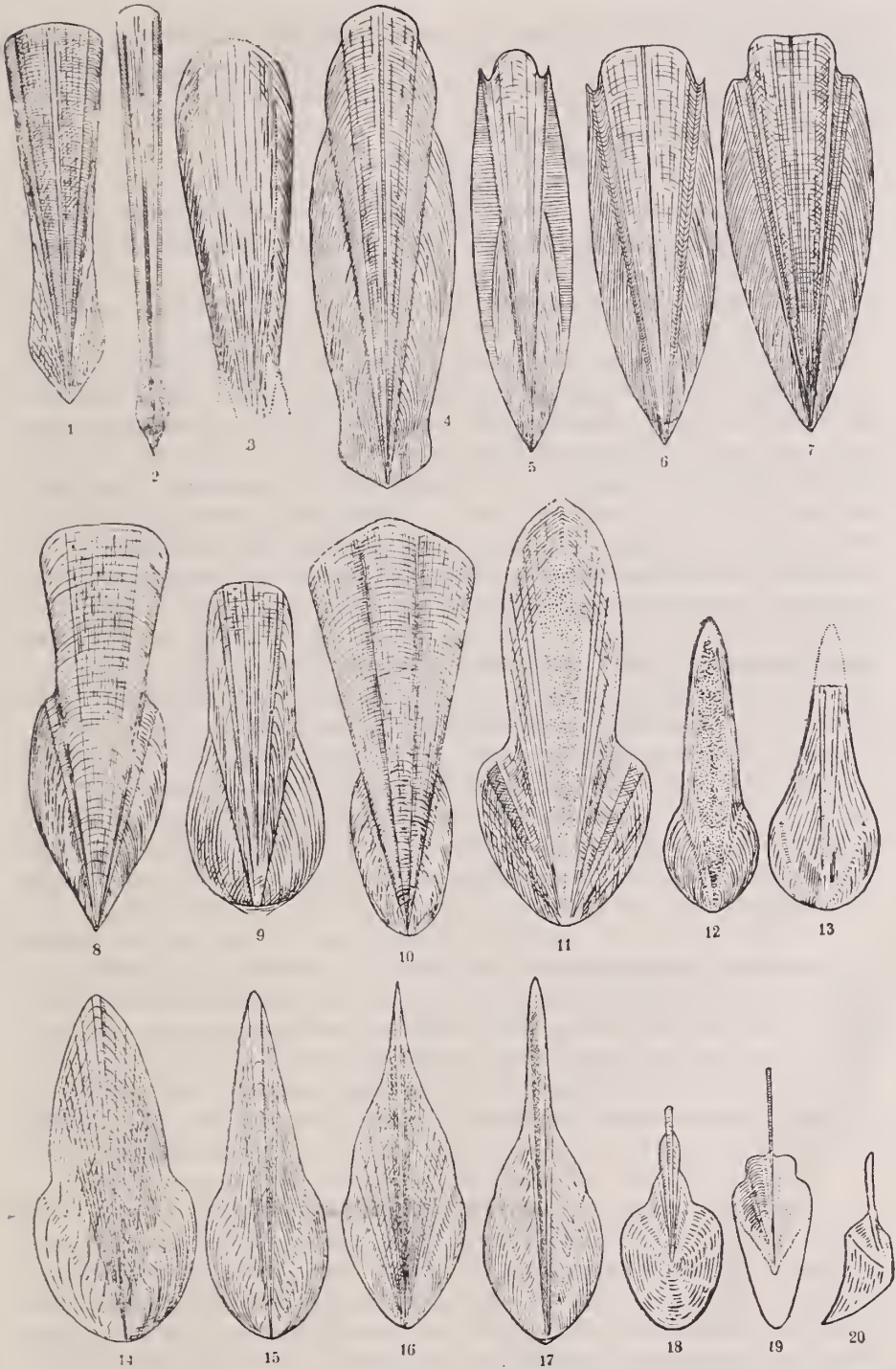


Abb. 1. *Paraplesioteuthis*, 2. *Plesioteuthis*, 3. *Lioteuthis*, 4. *Leptoteuthis*, 5. *Loliginites*, 6. *Belopeltis*, 7. *Parabelopeltis*, 8. *Geoteuthis*, 9. *Geoteuthinus* n. g., 10. *Necroteuthis* n. g., 11. *Trachyteuthis*, 12. *Libanoteuthis* n. g., 13. *Glyphiteuthis*, 14–16. *Beloteuthis*, 17. *Palaeololigo*, 18. *Celaeno*, 19. *Celaenoteuthis*, 20. *Listroteuthis*.

treter der *Teuthoidea* aus Ungarn, sondern vor Allem als wahrscheinlich überhaupt erstes nachmesozoisches Fossil dieser mannigfaltigen Gruppe auf unser ganz besonderes Interesse Anspruch erheben kann.

1. *Necroteuthis hungarica* n. g. n. sp.

Holotypus: Beschädigter Gladius, Geologische und Paläontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest (Geschenk d. Herrn Gy. Kiss-Várday).

Fundort: Ziegelfabrik von Csillaghegy, NNW.-Budapest; „Kisceller Ton“.

Geologisches Alter: Lattorfium (oder unteres Rupelium).

Das Fossil ist ein ohne dem abgebrochenen Vorderrand 13·7 cm langer Schulp, vorne, in der Mitte und an der rechten Seite stark beschädigt, ausserdem an der Oberfläche mehr-weniger ohne der obersten Schalenschicht. Das Objekt liegt mit der dorsalen Seite nach aussen. Die Schale scheint auch nach Abrechnung der Zusammendrückung durch das Gestein ziemlich flach gewesen sein. Sie war vorne 58 mm breit, von da an verschmälert sie sich nach hinten keilförmig, indem die Seitenränder vom breitesten Punkt der Schale geradlinig zum Hinterende ablaufen. Nur im hinteren Drittel wird diese Keilform durch die hinten abgerundete Conusfahne abgeändert. Selbst der Conus scheint, soweit es überhaupt noch festzustellen ist, weit offen gewesen sein, er könnte noch am leichtesten als eine leinahe löffelförmig geöffnete Tüte restauriert werden.

An der Schalen-Oberfläche ist eine verhältnismässig breite Mittelplatte und ebenfalls gut entwickelte Seitenplatten wahrzunehmen, zu denen sich im hinteren Drittel die Fahne mit Conusteil gesellt. Die hier aufgezählten Elemente sind besonders im hinteren Abschnitt gewölbt und durch deutliche, radial verlaufende Asymptoten getrennt, vorne schwer auseinander zu halten.

Ausser den bereits erwähnten Merkmalen ist noch die schwache Wellung des Vorderabschnittes der Schale zu erwähnen. Die Wellen verlaufen parallel den Zuwachsstreifen und sind in der Mitte der Schale nicht mehr wahrzunehmen. Von anderen strukturellen Besonderheiten, wie Körnelung, usw. ist an unserem Fossil nichts zu merken.

Die ganze Schale besteht aus einer einzigen, ausserordentlich dicken, hornigen Schicht. Ventral von dieser Schalenschicht ist von einem Septaltteil, wie Wulst, oder wenigstens Septen, nichts zu beobachten.

Ein Rostrum, wie bei echten Sepien üblich, fehlt diesem Fossil.

Aus dieser kurzen Beschreibung geht es schon klar hervor, dass unser Fossil nicht nur chronologisch, sondern auch taxonomisch ziemlich isoliert steht. Die einzige Gruppe, mit der es mitunter verglichen werden könnte, ist der *Geoteuthis*-Kreis, doch sind auch diesem gegenüber eine Reihe von besonderen Merkmalen zu beobachten, zu denen noch die Dickschaligkeit zu rechnen ist. Diese Merkmale machen es nötig, *Necroteuthis* von den übrigen bekannten Formen schärfer zu trennen, was ich

durch das Aufstellen einer besonderen Familie, *Necroteuthidae* n. fam. zum Ausdruck bringen möchte.

2. *Necroteuthis* im Dibranchiaten-System.

Das *Necroteuthis* ein ganz besonderer Typus ist, der mit keiner anderen Form verwechselt werden darf, ist nicht zu bezweifeln. Wir kennen überhaupt keine Dibranchiaten-Familie, der unsere Form zwanglos zugeteilt werden könnte. Zu lösen ist bloss die Frage, welcher höheren Gruppe dieser Typus angehört.

Hier können nur zwei Gruppen in Betracht kommen: die Sepien und die Teuthoideen. Eine ganze Reihe habitueller Eigenschaften spricht für die Sepien, doch weist das Tier zahlreiche Merkmale auf, die entschieden auf Teuthoideen, namentlich auf mesozoische Formen dieser Gruppe verweisen.

Unter den Merkmalen, die unser Tier in die Nähe der Sepien stellen, sind folgende die wichtigsten:

1. Allgemeine Form des Schulpes, was aber durch die *Sepia*-artige Form der meisten mesozoischen Teuthoiden-Schulpe entkräftet wird.

2. Schalendicke, nicht aber die Struktur, die wieder für einen Kraken spricht.

3. *Archaeosepia*-artige Wellung der vorderen Partie des Schulpes, die einzige wichtige Angabe gegen das Einreihen der Form in die *Teuthoidea*. Gegen eine Zuteilung zu den Sepien spricht folgendes:

1. An der Innenseite des Schulpes fehlt jegliche Spur einer vorhandenen Kammerung, oder Wulstbildung, ohne denen wir uns eine Sepioiden-Form schwer vorstellen können.

2. In Verbindung mit dem Fehlen des Wulstes fehlt hier auch die scharfe Gliederung in Wulstteil und Seitenkanten. An deren Stelle sind die typischen Elemente des Teuthoiden-Gladius, Mittelplatte, Seitenplatten, Conusfahne und Asymptoten gut zu unterscheiden.

3. Das Schalen-Hinterende weicht von demjenigen der Sepioiden prinzipiell ab, lässt sich aber ohne Weiteres zu den Teuthoideen einreihen.

4. Endlich ist die *Necroteuthis*-Schale für einen primitiven Sepioiden viel zu gross, nicht aber für einen Teuthoiden!

Auf Grund all dieser Eigenschaften ist *Necroteuthis* als ein mit mesozoischen Leptoteuthiden und Geoteuthiden am besten vergleichbarer echter Teuthoide anzusehen.

3. Über das System der Dibranchiata.

Während die Taxonomie der für Vierkiemer gehaltenen Aussenschaler trotz des lebenden *Nautilus* ein rein paläontologisches Problem ist, muss die Systematik der *Dibranchiata* als vorwiegend von Zoologen gefördert anerkannt werden. Versuche, das paläontologische Wissensgut mit dem zoologischen Gerüst des Systems in Einklang zu bringen, gelang noch nicht

in besonderem Masse (Abel, 5; Naef, 6). Die Hauptschuld daran tragen folgende Umstände:

1. Wo fossiles Material genügend vorliegt, dort gehört es ausnahmslos einer vollständig ausgestorbenen, dazu noch aberrant spezialisierten Entwicklungslinie an (Belemniten!).

2. Wo es sich um wirkliche Angehörige bereits noch lebender Gruppen (*Teuthoidea*, *Sepioidea*) handelt, liegen uns einerseits nur spärliche Reste vor, andererseits handelt es sich entweder um Formen, die dem Mesozoikum angehören und mit den rezenten Vertretern der Gruppe durch keine vermittelnde Formen verbunden werden können (*Teuthoidea*), oder um solche, die infolge ihrem tertiären Alters viel zu nahe dem rezenten Material liegen, deshalb nach unten entweder überhaupt nicht, oder nur sehr mangelhaft verbinden (*Sepioidea*).

3. Die Merkmale auf die das zoologische System begründet wurde, sind dem Paläontologen entweder nicht zugänglich (anatomische Einheiten der Augen, innere Anatomie, Saugnäpfe, Cirren, usw.), oder nur in besonders günstigen und seltenen Fällen zu beobachten (Zahl der Arme, Habitusbild, Flossen, u. a.).

In diesem Abschnitt wird es versucht, einerseits das zoologische und paläontologische System auf Grund der Schalen-Morphologie einigermaßen in Einklang zu bringen und andererseits die embryologischen und neurologischen Daten taxonomisch besser als bis jetzt zu berücksichtigen.

Embryologie. Hier ist die Frühentwicklung der Arme von besonderem Interesse. Wie bereits bekannt, treten die Arme nicht gleichzeitig in der definitiven Zahl auf, wenigstens bei den meisten Dibranchiaten. Diese Tatsache wurde recht verschieden gedeutet und infolgedessen auch ziemlich viel diskutiert: einige Forscher halten die embryonal-frühlarval geringere Zahl der Arme für ein Beweis dafür, dass die Vorfahren dieser Formen nur sechs Paar Arme hatten, während andere diese Annahme verwerfen. *Crick* (7) gelang es an mehreren gut erhaltenen Belemniten-Resten nachzuweisen, dass diese drei Paar Arme hatten, *Naef* erbrachte auf Grund anderer Belemniten den Nachweis, dass sie deren fünf haben mussten!

Fassen wir die Einzeldaten aus diesem Gebiet zusammen (8—14), so ergibt sich folgendes:

1. Bei den echten Sepien ist vom ersten Anfang an die Anlage von fünf Paar Armen zu beobachten.

2. Bei *Loligo* führt die erste Anlage der Arme an der Armleiste nur die Knospen der drei ventralen Armpaare, die zwei dorsalen Paare treten nur entschieden später auf, doch noch während der Embryonalentwicklung.

3. Bei einer Reihe von Oegopsiden (verschiedene Enoploteuthiden, Octopodoteuthiden, Onychoteuthiden, u. a.) führen die Larven nur drei Paar Arme und die weiteren treten nur später nacheinander auf, aber in ganz anderer Reihenfolge und an anderer Stelle als bei *Loligo*: erst ein Paar zwischen dem (von dorsal nach ventral gezählt) zweiten und dritten Paar und endlich das fünfte, ventrale Paar. Wenn auch das ontogenetisch viel spätere Auftreten des vierten und fünften Armpaares der Oegopsiden

(nur im Larvalleben und auch hier ziemlich spät) mit dem relativ kleinen Dottergehalt des Oegopsiden-Eies gegenüber den sehr dotterreiche Eier legenden Myopsiden einigermaßen noch erklärt werden kann, ist die Unhomologie der einzelnen Armpaare bei diesen Gruppen von besonderem taxonomischen Wert.

4. und 5. Zwei Oegopsiden-Familien, die Ommatostrephiden und Cranchiiden scheinen ihre Arme in einer von der vorigen Gruppe etwas abweichender Reihenfolge anzulegen, indem es nicht ausgeschlossen ist, dass auf die drei primär auftretenden Armpaare bei den Ommatostrephiden (sog. *Rhynchoteuthis*-Larve) als viertes das dorsale und als letztes das ventrale folgt, während bei den Cranchiiden entweder dieselbe Reihenfolge anzunehmen wäre, oder das ventrale Armpaar als viertes und das dorsale als letztes auftreten könnte. Doch wissen wir über diese Frage noch nichts sicheres.

6. Die Octopoden scheinen (aus *Polypus* und *Argonauta* geschlossen) von Anfang an die definitive Armzahl zu führen.

7. Die im Bezug auf Armzahl bekannten mesozoischen Teuthoidea sind deutlich zehnmarmig, die Belemniten zehnmarmig, bzw. sechsarmig, doch wird die Existenz sechsarmiger Belemniten besonders von Naef heftig bestritten.

Neurologie. Ergänzen wir das so gewonnene Bild mit den Daten der Neurologie (11, 15—17), die uns gegenüber den mehr auf die nähere Vergangenheit der Gruppe Aufschluss gebenden embryologischen Daten die ältere Phylogenie der Tiere aufhellt, können folgende weitere Daten festgehalten werden:

1. An sämtlichen neurologisch untersuchten Dibranchiaten entspringen dem Ganglion brachiale bedeutend mehr Nervenpaare als Arme es gibt.

2. Diese überzähligen Nervenpaare liegen bezeichnenderweise bei den Octopoden nur dorsal, vor dem Nervus brachialis des ersten Armpaares, bei den decapoden Formen (*Chiroteuthis*, *Spirula*, usw.) dagegen so vor dem ersten, wie nach dem letzten (ventralen).

3. Die Zahl dieser als Brachialnerven nicht mehr fungierenden Nervenpaare ist natürlich recht verschieden, sie schwankt bei den in dieser Hinsicht bekannten Formen zwischen 2 (*Eledonella*) und 8 (*Chiroteuthis*), oder noch mehr (*Sepia*).

4. An Formen, an denen die Arme nicht auf einmal embryonal angelegt werden, sondern 1—2 Armpaare nur später auftreten, ist dieser Umstand auch neurologisch festzustellen, indem wenigstens das Nervenpaar des zuletzt auftretenden Armpaares, des ventralen, nicht direkt vom Ganglion brachiale entspringt, sondern nur vom Nervenstrang des primär-embryonal angelegten vorletzten Armpaares (Tentakel). An Formen, die sämtliche Arme gleichzeitig primär anlegen, entspringen sämtliche Armnerven direkt dem Ganglion brachiale.

5. Solche Abzweigungen, bzw. Verwachsungen der Nerven sind auch bei den brachial funktionslos gewordenen Brachialnerven zu beobachten.

6. Bei Formen mit zurückziehbarem Tentakel (*Sepia*) ist der Tentakel-

nerv mit den Armnerven nicht durch Ringcommissur verbunden.

Das hier ganz kurz angeführte embryologische und neurologische Material scheint mir folgendes beweisen zu können:

1. Die ältesten Vorgänger der Dibranchiaten mussten eine bedeutend höhere Zahl Arme besessen haben als die bereits lebenden und diesbezüglich zugänglichen fossilen Formen.

2. Die ursprüngliche Zahl und das Reduktionstempo der Arme muss für die verschiedenen Gruppen als verschieden angenommen werden.

3. Die neurologisch beobachtete Höchstzahl beträgt für oegopside Teuthoideen 26—28 Arme, für *Spirula* 22, für Octopoden 12. Doch können diese Zahlen weit nicht als allgemein gültig und sicher angenommen werden, da uns die vorliegenden spärlichen Daten keinen breiteren Vergleich ermöglichen.

4. Die embryologisch und paläontologisch nachgewiesene stärkste Reduktion der Arme setzte ihre Zahl auf 6—10 ab (einige Belemniten nach Crick und vielleicht die Oegopsiden nach embryologischen und neurologischen Daten).

5. Es ist höchst bezeichnend, dass die geringste Armzahl bei primitiven benthonisch-beschalteten Formen (6 Arme bei Belemniten) und bei rezent benthonischen Formen (8 Arme bei sämtlichen Octopoden) aufzufinden sind, embryologisch-neurologisch nachweisbar 6—8 Arme dagegen die Verfahren solcher Formen führten, deren Schalenmorphologie sich eng an diejenige der benthonischen Belemniten anknüpft, die also trotz ihrer nektonischen Lebensweise als früher benthonisch und später (auch durch Erwerben sekundärer Arme beweisbar) zur nektonischen Lebensweise zurückgekehrt angesehen werden müssen (Oegopsiden). Formen, die schalenmorphologisch als primär nektonisch und jetzt primär-benthonisch gelten müssen (Sepien), sind auch embryologisch wie neurologisch primär zahnarmig.

Schale. Der Typus des urtümlichsten Cephalopoden ist aus dem Typus des generalisierten beschalteten Urmollusken leicht abzuleiten: die orocaudale Achse verkürzt sich, während die dorsoventrale eine Streckung erleidet. Dadurch wird die Körperachse eingeknickt, aus dem Rückenschaler wird allmählich ein Innenschaler; der Molluskfuß reduziert sich stark, um die an Umfang stark abgenommene ventrale Schalenöffnung vor Kopf, Kiemen und After nicht abzuschliessen. Auftürmung der Schale, Reduktion der Fusssohle, sowie asymmetrischer Bau des ganzen Tieres verursachten statische Instabilität, die das Tier nach hinten umwerfen musste.

Diese Neuorientierung der Körperlage brachte ein stärkeres Hervortreten des Kopfes, weitere Reduktion des als Bewegungsapparat funktionslos gewordenen Fusses, der die Rolle eines pulsierenden Flossenpaares aufnahm und die Zirkulation des Atemwassers besorgte, dann erfolgte eine kräftige Entwicklung der Perioralcirren, die infolge der Unfähigkeit des Tieres, sich aktiv zu bewegen, durch Mobilität und Stärke geeignet waren, die Nahrung zu versorgen.

Weitere Höhenzunahme der Schale machten es nötig, den Anfangsteil derselben durch eine Wand abzusperren, womit das in Bezug auf Längsachse vorher schon einmal zusammengefaltete Tier nicht allzusehr gestreckt werden müsse. Diese auch bei manchen Gastropoden auftretende Kammerung der Schale verursachte eine weitere Instabilität: die abgeschlossenen und mit dem Tier durch den Siphon in Verbindung verbleibender Kammern sind mit einer Gasmischung gefüllt, die durch die auftreibende Kraft der Gasmischung die Schale wieder aufzurichten trachtet.

Auf dieser Stufe der Entwicklung werden von den Cephalopoden mehrere Richtungen der Spezialisierung eingeschlagen. Langsam wachsende Formen haben es natürlich viel einfacher: sie legen zu wenig Luftkammern und auch diese mit eng gedrängten Septen, so dass die geringe Gasmenge keine beträchtliche Auftreibkraft hervorbringt (*Gomphoceras*). Andere versuchen die auftreibende Kraft aus der terminalen Lage nach vorne zu verschieben und so eine Stabilität zu erreichen (Endoceraten, Ascoceraten). Ein grosser Teil, der sich als sehr einfache und radikale Lösung dieses Problems gut gewährt hat, wirft die Jugendkammern einfach ab, wodurch die Stabilität gerettet ist (Orthoceraten)! Die Mehrzahl der Formen schlägt einen ganz anderen Weg ein: sie leisten Widerstand, indem sie beim Weiterwachsen nicht die Richtung einhalten, die durch die Erhebung des Schalenendes entstanden ist, sondern sie wachsen in der Horizontalebene weiter, was am Ende eine dorsale Einrollung der ganzen Schale ergeben musste. So entstanden die Cyrtoceraten sowie die meisten Nautiloideen und Ammonoideen-Schalen, also die eingerollte Schale der überwältigenden Mehrzahl der Tetrabranchiaten. Sekundäre Auflockerung (*Crioceras*), Aufrollung in erwachsenem Zustand (*Lituites*, jugendliche Windungen eingerollt), zyklisch (*Scaphites*, *Hamites*), unregelmässig (*Nipponites*), stabartig (*Baculites*), oder in Schneckenspirale (*Turrilites*), usw. sind nur weiterentwickelte Formen ursprünglich dorsal eingerollter Typen.

Schon beim beginnenden Einrollen der Schale war das Tier in der Lage, sich durch Ausstossen des Atemwassers durch die Trichterlappen nach hinten fortzubewegen. Die totale Einrollung ermöglichte es schon, der Bewegung auch mehr-weniger die Höhenrichtung zu geben: die eingerollten Formen mit in die Mitte zurückgezogenem tiefem Schwergewichtspunkt konnten ein nektonisches Leben führen, während die *Cyrtoceras*-artigen Formen sich infolge ungünstiger Schwere-Verteilung nur am Boden vorschnellen konnten. Natürlich war auch diese nektonische Lebensweise der eingerollten Formen nur als ziemlich primitives, nur sehr grob gerichtetes Herumschwimmen, das dem Tier noch weit nicht so viel Mobilität geben konnte, wie es ein dem Beutetier nachjagendes Raubtier haben muss. So mussten auch die Perioralcirren nur sehr Zahlreiche, aber nicht armartige Gebilde gewesen sein.

Während sämtliche bis jetzt behandelte Typen die Grösse der Schale kennzeichnet, ist für nachfolgende Entwicklungslinien die nur im Jugendalter normale, später gehemmte Entwicklung der Schale charakteristisch. Eine natürliche Folge dieser Entwicklungshemmung war das mehr-

weniger starke Hervortreten des Weichkörpers aus der Wohnkammer der Schale, was endlich bei sämtlichen Gruppen zur pallealen Umwachsung der Schale, also zum Stadium eines Innenschalers führte. Eine weitere Folge dieser Reduktion scheint auch die Verminderung der Kiemenzahl auf zwei gewesen sein, indem einerseits der Peribranchialraum durch das Verlieren der festen Schalenstütze selbst viel Raum verlor, andererseits aber durch das Umwachsen der Schale durch den Mantel zur Luftresorption eine sehr beträchtliche Fläche entstand, die der Atemfunktion eines in den nicht stabilen Branchialraum eingepressten zweiten Kiemenpaares wenigstens gleichkommt.

Die grosse Gruppe der Innenschaler verhält sich in Bezug auf weitere Differenzierung sehr verschieden. Ein Teil reduzierte nach und nach den Phragmokon bis zu einer leeren Tüte und noch weiter, so dass nur der Dorsalteil der Wohnkammer (Proostrakum) erhalten blieb. Diese Gruppe, man könnte sagen: die Mittellinie der Cephalopoden-Evolution, scheint auf ganz primitive, kurze *Orthoceras*-ähnliche Formen zurückgeführt werden, bei denen der gaserfüllte, kurze Phragmokon nicht die auftriebende Kraft besass, die letzten Endes zur Dorsaleinrollung der Schale geführt hätte, sondern nur eine kleine Gewichterleichterung verursachte, die es dem Tier ermöglichte, durch die an Zahl ab-, an Stärke zunehmenden Arme, oder durch Trichterkontraktion vorwärts schwerfällig weiterzukriechen. Die benthonische Lebensweise führte zur weitgehenden Reduktion der ventralen Wohnkammerwand, dadurch mittelbar zum austreten des Körpers aus der Schale und zum umwachsen der Schale seitens des Mantels. Nach dem vollständigen Umwachsen der Schale durch den Mantel halfen sich die meisten Formen mit schlanker, langer Luftkammerpartie der Schale durch ein sekundäres anlegen eines Rostrums und Epirostrums, wodurch die auftriebende Kraft des Phragmokons ausgeglichen und warscheinlich eine Horizontale Ruhelage erreicht werden konnte (Belemniten). Die übrigen Formen, denen jegliche Rostral-Eprostralbildungen vollkommen fehlen, scheinen später ihre statische Ausbalancierung nur kinetisch durch nektonische Lebensweise erreicht haben (*Teuthoidea*), abgesehen davon, dass die bei diesen Formen herrschende weitgehende Reduktion der Phragmokons schon frühzeitig zum Gleichgewicht der Horizontallage geführt haben muss. Mit zunehmender verstärkung des Muskelmantels, bzw. Bildung der Seitenflossen wurden die Glieder dieser Gruppe frühzeitig zur aktiven Bewegung und zum Aufsteigen zur äusserst beweglichen nektonischen Lebensweise tauglich.

Die an Zahl weit geringeren weiteren Dibranchiaten-Formen haben etwas gemeinsam: die (in Gegensatz zu den Tetrabranchiaten) ventrale Einrollung der Schale, ein Merkmal, das hier etwas eingehender betrachtet werden muss.

Die dorsale Einrollung der Tetrabranchiaten-Schale kann durch die nicht axiale, sondern horizontale Weiterentwicklung der neu angelegten Wohnkammerabschnitte gut erklärt werden. Weniger einleuchtend ist die ventrale Einrollung der Dibranchiaten. Eins ist allerdings sicher: horizontal

am Boden liegende Formen konnten es nicht gewesen sein, deren Schale diese Einrollung erlitt. Dass diese Einrollung eine spätere Erscheinung sei, nach dem Umwachsen der Schale entstanden, wo sie bereits nur mehr ein Rudiment an Phragmokon trug, ist vollkommen unmöglich. Wenn diese Einrollung bloss als Reduktionserscheinung und als eine Anpassung an die Abrundungstendenz des hinteren Körperabschnittes gelten sollte, so ist es ganz unbegreiflich, warum sich bei den Sepien und sämtlichen Spirulirostreten ein sekundäres Rostrum in der Einrollung der Schalen-Spirale entgegengesetzter Richtung auf die Aussenfläche der Schalenspira ansetzen musste? Die einzige mögliche Erklärung dieser Erscheinung ist die Annahme einer primär, noch vor dem Funktionsverlust der Schale entstandene Einrollung. Eine solche ventral eingerollte Schale ist aber einzig und allein nur bei einem beträchtlich erhobenen Körperende vorstellbar. Das es wirklich so sein musste, beweist uns *Spirula* mit senkrecht auf die Körperachse gestellten Flossen und besonders die Angaben über die Körperhaltung des lebenden Tieres! Tiere mit ventral eingerollter Schale müssen also im Wasser als schräg bis senkrecht schwebend angesehen werden. Dass diese Annahme richtig ist, beweisen auch die Spirulirostreten und Sepien, die zum Erreichen einer horizontalen Körperlage ein sekundäres Rostrum anlegen mussten: die ersteren mit starkem, endständigem Phragmokon ein viel schwereres, die Sepiiden mit nach vorne verschobenem dorsalen Halb-Phragmokon ein bedeutend kleineres (ja auch hier *Belosepia* mit weniger nach vorne verschobenem Wulst ein viel kräftigeres als *Sepia* mit extrem nach vorne verlagertem Wulsteil!).

Bevor ich auf die systematische Zusammenfassung übergehen würde, sei noch einiges über den Zusammenhang der fossilen und rezenten Teuthoideen hervorgehoben. Was uns hier überraschen wird, ist die Spezialisationshöhe der mesozoischen Formen; wir finden keine einzige Form unter ihnen, die nur annähernd so primitiv gebauten Gladius besässe, wie beinahe die Hälfte der lebenden Formen. Phragmokon ist hier nicht mehr aufzufinden, wenigstens nicht im Sinn, wie wir von einem solchen bei *Chiroteuthis* oder *Gonatus* mit Recht sprechen können. Ausserdem sind die Gladien der mesozoischen Formen recht kompliziert, breit, meist schildförmig, mit weit ausgebreitetem Hinterende. Nur in einer Hinsicht verhalten sie sich durchwegs primitiver; sie sind viel weniger dekalciniert als die Gladien der lebenden Formen. Ein weiterer interessanter Unterschied gegenüber den lebenden Formen ist die beinahe gleiche Evolutionshöhe sämtlicher Formen des Mesozoikum gegenüber dem bunten Durcheinander bei den lebenden Vertretern dieser Gruppe (auch innerhalb einer Familie).

Nur eine einzige Gruppe gibt es unter den mesozoischen Teuthoiden, die in das System der lebenden Formen (18) zwanglos hineinpasst. Das sind die Plesioteuthiden, die ohne Weiteres als eine primitive Familie aus der Gruppe der *Ommatostrephidae*, ? *Valbyteuthidae*, *Brachioteuthidae* und *Bathyteuthidae* betrachtet werden können.

System. Alles in diesem Abschnitt behandelte nach Möglichkeit in Betracht gezogen könnten die Dibranchiaten folgendermassen gruppiert werden:

- Dibranchiata* Owen 1836 (*Acetabulifera* d'Orbigny 1841, *Antepedia* Gray 1849, *Endocochlia* Schwarz 1894, *Gamochonia* Haeckel 1896, *Metacephalopoda* Grimpe 1922).
- Decacera* Jeffreys 1869 (*Decapoda* Leach 1817 nec Latreille 1812, *Sephinia* Gray 1849, *Decabrachiata* Winchworth 1932).
- Spirulomorpha* n. so.
Spiruloidae n. spf. — *Spirulidae* Owen 1836.
- Sepiomorpha* n. so.
Sepiophora Gray 1849 (*Sepioidea* Naef 1916, *Sepiacea* Thiele), — *Sepiidae* Keferstein 1866.
- Belopteroidae* n. spf. — *Spirulirostridae* Naef 1921 (*Spirulirostrinae* n. sf. mit *Spirulirostrina*, *Spirulirostra*, *Spirulirostrella*, *Belemnosella*, und *Belemnosinae* n. sf. mit *Belemnosis* und *Spirulirostrina*) und *Belopteridae* Naef 1921 (*Belopterinae* n. sf. mit *Belopterella*, *Belopteridium*, *Belopterina* und *Beloptera*).
- Teuthomorpha* n. so.
Belemnoidea Zittel 1885 vel auct. vet.
Chondrophora Gray 1849 (*Teuthoidea* Naef 1912).
- Sepioloidae* n. spf. — *Sepiolidae* Keferstein 1866, *Sepiulariidae* Fischer 1887 und ? *Idiosepiidae* Fischer 1887.
- Loliginacea* Thiele 1935. — *Loliginidae* d'Orbigny 1841, evtl. auch andere Familien.
- Enoploteuthoidae* n. spf. — *Onychoteuthidae* Gray 1849, *Enoploteuthidae* Chun 1910, *Gonatidae* Hoyle 1886, *Lycoteuthidae*, sowie vielleicht andere.
- Ommatostrephoidae* n. spf. — *Plesioteuthidae* Naef 1921, *Ommatostrephidae* Gill 1871, *Brachyoteuthidae* Pfeffer 1908, vielleicht *Bathyteuthidae* Pfeffer 1912 und andere.
- Architeuthacea* Thiele 1935. — *Architeuthidae* Pfeffer 1900, und weitere Familien ?
- Cranchioidae* n. spf. — *Cranchiidae* Gray 1849.
- Trachyteuthoidae* n. spf. — *Belopeltidae* Naef 1921 (*Belopeltis*, *Parabelopeltis*, *Loliginites*), *Leptoteuthidae* Naef 1921 (*Leptoteuthis*), *Necroteuthidae* n. f. (*Necroteuthis* n. g.), *Geoteuthidae* Naef 1921 (*Geoteuthis* und *Geoteuthinus* n. g. für *Ommatostrephes münsteri* d'Orbigny 1846). *Trachyteuthidae* Naef 1921 (*Trachyteuthis*, *Libanoteuthis* n. g. für *Geoteuthis libanotica* Fraas und *Glyphiteuthis*), *Beloteuthidae* Naef 1921 (*Beloteuthis*, *Palaeololigo*, *Tusoteuthis*, ? *Phylloteuthis* und ? *Ptiloteuthis*), sowie *Celaenidae* Naef 1921 (*Celaeno*, *Listroteuthis* und *Celaenoteuthis*).
- Octopoda* Leach 1817 (*Octopia* Gray 1849, *Octocera* Jeffreys 1869, *Octobrachiata* Winchworth 1932).

Vampyromorpha Pickford 1938.

Cirrata Grimpe 1917.

Incirrata Grimpe 1917.

4. Allgemeine Betrachtungen über Evolutionsrhythmus der Cephalopoden.

Im vorigen Jahr versuchte ich in einer kurzen Zusammenfassung die Hauptphasen der Erdgeschichte mit denen der Entwicklung der Landwirbeltiere zu vergleichen (19). Es ergab sich als Resultat die Tatsache, dass den Entwicklungswellen des Erdgeschehens parallel verlaufende Wellen der landbewohnenden Pflanzen- und Wirbeltier-Evolution entsprechen. Dem rhythmischen nacheinander erdgeschichtlichen Geschehens, den drei Phasen der tektonischen Evolutionszyklen: Senkung, Hebung und kurzes Orogen, entspricht im Leben der Landwirbeltierfaunen ein ebenfalls dreistufiger Entwicklungszyklus, der mit einer explosiven Entfaltung der Formen, Riesenwuchs, usw. in der Orogenperiode plötzlich abbricht. Da diese dreiphasigen Entwicklungswellen augenscheinlich durch die klimatische Folgen der erdgeschichtlichen Geschehnisse hervorgerufen sein scheinen (Transgressions-Perioden sind warmhumid, epirogene Hebung verursacht kontinentales, also mehr arid-kälteres Klima, während auf die Orogenperioden grosse Hebungen, also kalt-aride, ja manchmal an geeigneten Stellen Glazialperioden fallen), zog ich hier vor, in mein Arbeitsprogramm die diesbezügliche Kontrolle einer phyletisch besser durchgearbeiteten marinen Invertebraten-Gruppe einzuschalten. Zu diesem Zweck eignen sich die Cephalopoden (22—25) besonders gut.

Nehmen wir die Cephalopoden-Gruppen nach einander in Betracht, so finden wir, dass die ältesten Formen der Nautiloideen im Kambrium auftreten; sie erreichen bis zum Obersilur die erste Blütezeit und gehen zurück, um vom Unterdevon an in einer moderneren Welle wieder aufzublühen. Diese Welle verschwindet im Unterperm bis auf einige Formen, die bis in die Oberkreide weiterleben, hier aber praktisch genommen vollkommen aussterben (ins Tertiär kommt nur *Aturia* und *Nautilus* hinüber, das Tertiär überlebt nur *Nautilus* als einziger Tetrabranchiat).

Die erste Nautiloidenwelle deckt sich haargenau mit meinem Kaledonidicum¹, die zweite Welle, die Hauptwelle mit dem Variscidicum, dem-

¹ Knapp drei Wochen nach dem Erscheinen meiner oben zitierten Zusammenfassung erschien aus der Feder von Prof. Bruno v. Freyberg ein kurzer Aufsatz (20. 432—436) als Antwort auf einen Artikel von Prof. Kurd v. Bülow (21. 423—432.), in dem er in Bezug auf die Grossperioden haargenau zu denselben Schlussfolgerungen kommt, wie ich (ja ganz bis zu den Benennungen: bei mir Kaledonidicum, Variscidicum, Alpidicum, bei ihm Kaledonische, Variscische, Alpidische Ära). Es ist allerdings nicht uninteressant, dass in dieser Frage zwei Forscher von ganz verschiedenem Arbeitskreis von einander ganz unabhängig auf verschiedenen Wegen zu genau demselben Resultat gekommen sind, dazu noch ganz gleichzeitig!

gemäss auch mit der amphibiotypen Welle der Wirbeltier-Evolution, die Nachwelle endlich in stufenweise abklingenden Etappen mit dem Alpidicum, an dessen Ende auch die Nautiloiden praktisch verschwunden sind (die Jetztzeit konnte nur noch Nautilus erreichen).

Bei den Ammoniten gestaltet sich die Frage etwas komplizierter. Sie erscheinen als Vorwelle nach dem Silur und schliessen ihre Entwicklung mit dem Unterperm ab (echte Palaeoammonoideen, d. h. Goniatiten), sie beschränken sich also genau auf das Variscidicum!

Aus einer Nebenlinie der Palaeoammonoideen, den Tornoceraceen entspringt die Entwicklungswelle der Mesoammonoideen, deren zeitliche Verbreitung hier etwas eingehender besprochen werden muss. Was wir als ihre untere Grenze annehmen, ist z. T. nur Konvention; am besten ist es, sie vom Unterkarbon an zu rechnen. Wichtig ist hier die obere Grenze. Es ist allgemein angenommen worden, dass die Grenze zwischen Obertrias-Lias einen gewaltigen Schnitt in der Geschichte der Ammoniten darstellt. Dass trifft auch vollkommen zu, aber nur unter Bedingungen; nehmen wir nur das in Betracht, dass am Ende der Trias noch eine stattliche Zahl verschiedener Ammoniten-Gruppen existiert, die aber die Grenze Obertrias-Lias nicht mehr überschreiten, so muss dieser scharfen Grenze eine ganz besondere stammesgeschichtliche Wichtigkeit zugesprochen werden. Halten wir aber auch den Umstand vor Augen, dass sich bis zum Ende der Untertrias die Stammlinien der Mesoammoniten beinahe auf Null herabgesetzt haben, so werden wir zwischen einem phyletischen und einem die Populationen selbst treffenden Rückgang, bzw. Tod schärfer unterscheiden müssen: es muss tatsächlich ein endogen wirkender phyletische Tod und ein exogen-katastrophal eingreifender Populationstod angenommen werden. Halten wir diese zwei Faktoren auseinander, so werden wir den scheinbar wichtigsten Schnitt im Ammoniten-Stamm am Ende der Trias für die Entwicklung der Gruppe für weniger wichtig halten als die Verengung der phyletischen Linien am Ende der Untertrias.

Ganz dasselbe finden wir im Fall der Neoammonoideen, die eigentlich nach der Untertrias beginnen und phyletisch in der Unterkreide stark zurückgehen, doch erst am Ende der Kreide, hier aber restlos und plötzlich verschwinden.

Nehmen wir nur die phyletischen Wellen der Ammoniten-Entwicklung, so laufen die Palaeoammoniten mit den nicht reptilotypen Stegocephalen, die Mesoammoniten mit der Vorwelle, die Neoammoniten mit der Haupt- und Nachwelle der reptilotypen Entwicklung parallel. Unabhängig von diesen Wellen setzen sich die katastrophalen Populationsgrenzen der Ammoniten-Entwicklung ein. Diese decken sich natürlich mit den allgemein angenommenen stratigraphischen Grenzen.

In Bezug auf meine Zeittafel sei nur kurz bemerkt, dass die Namen der zwei letzten Abschnitte des Alpidicum, das Gallicum und das Hungaricum mit *Nummuliticum* (H a u g) und *Magyaricum* (nov. statt Hungaricum; praeocc.!) ersetzt werden müssen.

Über die Geschichte der Dibranchiaten wissen wir sehr wenig. Allein die Belemniten sind etwas besser bekannt. Diese beginnen wahrscheinlich im oberen Perm mit Aulacoceraten, die mit dem Rhätikum plötzlich verschwinden. Die echten Belemniten sind bis in die Unterkreide hinein sehr formenreich, doch sind sie vom Cenoman an bis zum Ende der Kreide nur in einer lebensunfähigen Nachwelle vertreten, im Alttertiär endlich höchst fraglich (*Vasseuria*, usw.).

Über die Entwicklungs-Etappen der übrigen Dibranchiaten-Gruppen wissen wir leider zu wenig. So sind die zerstreuten Einzeldaten über die *Teuthoidea* noch nicht synoptisch verwertbar (höchstens kann soviel festgehalten werden, dass auf die mesozoische Welle mit breitem, schildförmigem Gladius eine Hauptwelle sehr beweglicher nektonischer Formen mit stark reduziertem Gladius in Tertiär-Jetztzeit erfolgte). Über *Octopoda* kann bloss soviel gesacht werden, dass sie einen ziemlich frühzeitig spezialisierten Seitenast repräsentieren, während die *Spirulomorpha* wahrscheinlich ein letzter Nachzügler einer längst erloschenen Gruppe darstellen (wie *Nautilus*). Über die Sepien wissen wir nur soviel, dass ihre primitivere Welle (mit terminalem Phragmokon) mit dem ausgehenden Oligozän praktisch verschwindet, die höher spezialisierte Welle der echten Sepien dagegen vom Eozän an bekannt ein langsames Aufblühen im oberen Tertiär und in unseren Zeiten erweisen.

Interessant ist endlich, dass Blütezeit und Abfall der Aussenschaler unter den Cephalopoden mit der Blüte und dem Verfall der beschuppten Wirbeltiertypen, diejenigen der Innenschaler mit der dominierenden Rolle der behaarten Wirbeltierformen zusammenfällt.

Zusammenfassend können wir soviel feststellen, dass die phyletischen Entwicklungswellen der Cephalopoden mit den grossen Entwicklungswellen der Landwirbeltiere und Landpflanzen zusammenfallen, während die auf Lebensraumänderungen zurückzuführenden Verbreitungsgrenzen, die der marinen Stratigraphie neben anderen Mollusken die wichtigsten Daten lieferten, mit diesen nicht übereinstimmen.

Das bedeutet soviel, dass einerseits im marinen Lebensraum an tektonisch z. T. nicht markanten Stellen der Erdgeschichte sehr bedeutende Änderungen stattgefunden haben müssen, andererseits die Entwicklungswellen der Meeresorganismen mit denen der Festlandorganismen weitgehend zusammenfallen, was verschiedentlich gedeutet werden dürfte. Die grösste Schwierigkeit liegt darin, dass bei den Landtieren und Landpflanzen eine endogen-phyletische (genetisch bedingte) und eine Umweltbedingte Entwicklungs-Gestaltung nicht so deutlich auseinander gehalten werden können als bei marinen Formen, bei denen die wenigen grossen Lebensraum-Umwälzungen in das langsame Rollen der phyletischen Wellen selten störend eingreifen, während das Festland sich in stetem Umwandeln befindet, deshalb auch die mehr-weniger katastrophale Einwirkung der Umweltfaktoren die Evolutionsrhythmen der Landtiere dominierend beeinflusst. Deshalb können wir behaupten, dass die Erdgeschichte in der Geschichte des Festlandlebens viel deutlicher widerspiegelt wird.

als in der Geschichte der marinen Organismen! Natürlich sogar hier gilt der Satz: Erdgeschichte und Stratigraphie (als dokumentarisch vorwiegend Geschichte der Lebewesen) können, doch müssen nicht unbedingt zusammenfallen.

SCHRIFTTUM.

1. Lőrenthey, I.: Math. und Naturw. Ber. aus Ungarn. 15. 1898. — 2. Lőrenthey, I.: ebendort. 29. 1911. — 3. Szőrényi, E.: Földtani Közlöny 63. 1933. — 4. Wagner, J.: Ann. Musei Nat. Hungar. 31. 1938. — 5. Abel, O.: Palaobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten. 1916. — 6. Naef, A.: Die fossilen Tintenfische. 1922. — 7. Crick, G. C.: Proc. malacol. Soc. London. 7. 1907. — 8. Grenacher, H.: Z. f. wiss. Zool. 1874. — 9. Verrill, A. E.: Trans. Conn. Ac. 5. 1880. — 10. Vialleton, L.: Ann. sc. nat. 6. 1888. — 11. Chun, C.: Wiss. Erg. d. Deutschen Tiefsee-Exp. 18. 1910. — 12. Pfeffer, G.: Erg. d. Plankton-Exp. 2. 1912. — 13. Naef, A.: Fauna und Flora v. Neapel. 35. 1928. — 14. Korschelt und Heider: Vergl. Entwicklungsgeschichte der Tiere. N. Aufl. 2. 1936. — 15. Chun, C.: Wiss. Erg. d. Deutschen Tiefsee-Exp. 18/2. 1915. — 16. Hillig, R.: Z. f. wiss. Zool. 100. 1912. — 17. Richter, K.: ebendort. 106. 1913. — 18. Thiele, J.: Handb. d. syst. Weichtierkde. 2. 1936. — 19. Kretzoi, M.: Ann. Musei Nat. Hungar. 34. 1941. — 20. v. Freyberg, B.: Z. d. Deutschen Geol. Ges. 93. 1941. — 21. v. Bülow, K.: ebendort. — 22. Schindewolf, O.: Abh. preuss. Geol. L. A. 115. 1929. — 23. Schmidt, M.: Fortschr. d. Geol. u. Pal. 10. 1925. — 24. Hennig, E.: Wesen u. Wege d. Palaont. 1932. — 25. Roman, F.: Les Ammonites Jurassiques et Crétacés. 1938.

AUSLÄNDISCHE SÄUGETIERFOSSILIEN DER UNGARISCHEN MUSEEN. (5—6.)

Von M. Kretzoi (Budapest).

Als Fortsetzung der unter diesem Titel im vorigen Band dieser Zeitschrift (S. 170—176) veröffentlichten ersten vier Mitteilungen gebe ich hier die kurze Beschreibung eines interessanten Mastodonten-Fundes von Sansan (Mittelmiozän) und eines Abynodontiden-Schädels aus dem Nordamerikanischen Oligozän, die in der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum aufbewahrt sind.

5. Neuer Proboscidiertypus aus Sansan im Magyar Nemzeti Múzeum (Geol.-Palaeontol. Abteilung).

Das hier zu beschreibende Objekt ist ein Unterkieferfragment der linken Seite mit dem vorne beschädigten M_3 eines kleinen Proboscidiertypus aus Sansan, Gers, das durch die Geologisch-Paläontologische Abteilung von der Firma Dr. F. Krantz, Bonn angekauft wurde. Der Zahn befindet sich in einem ziemlich angekauften Zustand, ausserdem fehlt ihm der Vorderwand. Übrigens ist er gut erhalten und lässt die Eigentümlichkeiten, die dem Tier im System eine Sonderstellung sichern, gut erkennen. Ich beschreibe das Objekt unter dem Namen

Hemilophodon osborni n. g. n. sp.

Holotypus: Unterkieferfragment mit M_3 sin. (Protolophid-Vorderwand abgebrochen); im Magyar Nemzeti Múzeum.

Fundort: Sansan, Gers.

Geologisches Alter: Helvetium.

Diagnose: M_3 klein, aber sehr schlank, brachyodont, mit massiv-konischen Haupthügeln (die besonders labial stark aneinander gerückt sind und deshalb die Quertäler sehr zusammendrücken), deutlichen einzelnen Zentralhöckern, nur aus je einem kräftigen, rund-konischen, in die Zahnmitte gerückten Labialhügel bestehenden Tetarto- und Pentalophid, wogegen die Lingualhügel nur durch eine schwache Basalwulst am Lingualrand angedeutet sind. Hexalophid orientär.

Dimensionen: Länge des M_3 ca. 143 mm, Breite am Protolophid 54, am Metalophid und am Tritolophid gleich 53,5, am Tetartolophid 48, am Pentalophid 39 mm, Länge der einzelnen Querjoche: Protolophid 40, Metalophid 32, Tritolophid 26, Tetartolophid 21, Pentalophid 15, Hexalophid 7 mm.

Vergleiche: Abgesehen von der hinteren Partie erinnert der Zahn so in seinen Abmessungen, wie im allgemeinen Bau sehr an *Trilophodon angustidens*, doch ist die Form des Tetartolophid-Hexalophid-Abschnittes grundverschieden, wie auch gegenüber sämtlichen anderen Mastodonten (1). Die Form der Hügel stimmt im Grundriss mit derjenigen von *Trilopho-*

don connexus ziemlich gut überein, doch sind dort die Joche weit nicht so gedrängt und auch entschieden höher. Alles in Allem: abgesehen von der ganz eigentümlichen Ausbildung des hinteren Abschnittes könnte der betreffende Zahn unter Umständen als besonders atypisches und kleines Exemplar dem *Trilophodon angustidens* einverleibt werden. Da aber diese Unterschiede von einem grundverschiedenen Bauplan der hinteren Zahn-



Abb. 1. *Hemilophodon osborni* n. g. n. sp., M_3 sin. von Sansan. (Gez. L. Andor)

elemente begleitet auftauchen, empfiehlt es sich, diese merkwürdige Form als einen aberranten, seltenen Seitenzweig zur Geltung zu bringen. Natürlich könnte nur auf Grund weiterer Belege entschieden werden, ob hier wirklich mit einer selbständigen taxonomischen Gruppe gerechnet werden soll, oder nicht. Aber letzten Endes: läuft man ja ziemlich oft Gefahr, einen individuellen Varianten als taxonomische Einheit zu behandeln, wo man mit Einzelfunden sich begnügen muss; würde man das nicht riskieren, würden auch unsere Kenntnisse über fossile Tiere jämmerlich aussehen!

6 Cadurcotheriinen-Fund aus Dakota im Magyar Nemzeti Múzeum (Geol.-Paläont. Abt.).

Hier soll ein besonders schöner Amynodontiden-Schädel aus dem (? unteren) Oligozän von Süd-Dakota kurz geschildert werden, den Andor v. Semsey im Jahr 1893 von der Firma Dr. F. Krantz, Bonn für RM 1200 angekauft und dem Nationalmuseum geschenkt hat. Der Fund gelangt durch den Umstand, dass er nicht mit den aus Amerika üblichen Amynodontiden-Formen verwandt ist, sondern mehr in die Verwandtschaft der europäischen Cadurcotherien gehört, zu einer besonderen Wichtigkeit. Doch bestehen auch diesen gegenüber so grosse Unterschiede, besonders im Schädelbau, dass mir eine nicht nur artliche, sondern auch generische Trennung zwischen ihnen als gerechtfertigt erscheint. Dazu diene die Bezeichnung

Cadurcopsis dakotana n. g. n. sp.

Holotypus: Schädel ohne Unterkiefer, vorne (Prämaxillaria) und am rechten Jochbogen beschädigt, seitlich etwas verdrückt. (Gekauft von Dr. F. Krantz, Bonn als „*Melamynodon planifrons*.“)

Fundort: „Bad lands, S. Dakota“.

Geologisches Alter: Oligozän (unteres oder mittleres).

Abmessungen: Länge des Schädels vom Vorderrand der C zum Hinterrand der Condyli 520 mm (Gesamtlänge um 550 mm), vom Vorderrand der Orbitae zum Condylus-Hinterrand 360 mm, C-M³ 285 mm, P²-M² 238 mm, M¹-M³ 181 mm; P²-P¹ 68 mm, Einzelzähne: C, axiale Länge 43, grösste Breite 37 mm, P² 19 und 24 mm, P³ 25 und 36·5 mm, P¹ 28 und 50 mm, M¹ 46 (laterale Länge 52) und 64·5 mm, M² 61·2 (69·8) und 72 mm, M³ 64·5 (64·8) und 62·5 mm.

Diagnose: Sehr grosse Arynodontidenform. Schädel kurz, Fazialabschnitt besonders hoch. Nasalia stark, infolge der nach vorne steil abfallenden Prämaxillen mit breiten, vertikal gestellten Flanken. Keine Präorbitalgrube. Jugalbogen ausserordentlich kräftig, sehr weit nach hinten reichend. Infolgedessen Oticalregion hinten sehr zusammengedrängt. Gebiss praktisch diastemlos. C sehr steil gestellt. P klein, nicht molarisiert. M vergrössert, mit gegen M₃ an Stärke abnehmenden alternierenden Lingualleisten, die mit zunehmender Abkautung das Quertal lingualwärts sperren.



Abb. 2. *Cadurcopsis dakotana* n. g. n. sp., Holotypus-Schädel. (Gez. L. Andor)

Vergleiche: Beim Vergleich fallen die primitiven Formen der Genera *Arynodon-Orthocynodon*, ebenso wie die abweichend spezialisierten Gruppen *Arynodontopsis* und *Paramynodon* ohne Weiteres weg; eingehender müssen nur die zu *Cadurcotherium* und auch *Metamynodon* gestellten Arten mit unserer Form verglichen werden.

Die unter *Cadurcotherium* zusammengefassten Arten verhalten sich in ihrem Zahnbau so verschieden, dass sie am besten einzeln betrachtet werden sollen. *Cadurcotherium cayluxi* Gervais, die genoholotypische Art weicht besonders im Bau des M³ ab: der Zahn ist weit nicht so breit und führt ein sehr schwaches Metaloph, dagegen ist an ihm Protoloph (besonders im abgekauten Stadium) nach hinten-innen weit ausgezogen, so dass es das Hinterjoch von der Innenseite auf die Hinterseite des Zahnes verdrängt. Durch diese eigentümliche Ausbildung bekommt der Zahn eine

Form, die eher einem aus zwei vorne verbundenen Längsjochen bestehenden Molaren als einen Amyndontiden-Molaren ähnelt.

Ebenso gut ist *Cadurcotherium nouleti* Roman et Joleaud durch seine viel mehr in die Länge ausgezogenen Backenzähne zu unterscheiden, an denen die für unsere Form so charakteristischen Lingualleisten nicht einmal angedeutet sind.

Dasselbe gilt für *Cadurcotherium minus* Filhol, das dem vorhergehenden am nächsten zu stehen scheint. Nur sind hier die Backenzähne, in Einklang mit dem auch durch geringere Abmessungen angedeuteten höheren geologischen Alter, weniger in die Länge ausgezogen.

Cadurcotherium indicum Pilgrim, die grösste und geologisch jüngste Amyndontidenform ist durch längere Backenzähne (ohne einer Spur der Lingualleisten), bedeutend höher molarisierte P, usw. ebenfalls gut von der hier als neu beschriebenen Form zu unterscheiden.



Abb. 3. *Cadurcopsis dakotana* n. g. n. sp., Zahnreihe des linken Oberkiefers, von der Kaufläche. (Gez. L. Andor).

Das kleine *Cadurcotherium ardynense* Osborn ist endlich gegenüber unserem Typus durch abweichenden Schädelbau, stark nach vorne gerichtete, abweichend gebaute C, mit den Molaren verglichen grosse Prämolaren (besonders P²), einfach gebaute, primitivere M, usw. gekennzeichnet.

Vergleichen wir unsere Form mit den *Metamynodon*-Arten, so wird es sich ergeben, dass die Ähnlichkeit zwischen ihnen rein äusserlich ist; plumpe, massive Gestalt, breite sehr kräftige Jochbogenform, nach hinten verdrängte Oticalregion, usw. sind alles, was an gemeinschaftlichen Merkmalen angeführt werden kann. Dagegen muss ich auf die gleichmässige Verkürzung des *Cadurcopsis*-Schädels gegenüber langem Postorbital-Abschnitt bei *Metamynodon*, ziemlich gerade Schädelachse und Saggitalprofil gegenüber der auffallenden Einsenkung des *Metamynodon*-Schädels in der Frontalgegend, besonders aber auf die Höhe des Gesichtschädels, abweichende Nasenbeine, steiler gestellte, schlankere Eckzähne, diastemlose Zahnreihe, sehr verkürzte Prämolaren und abweichend gebaute, viel breitere Molaren hinweisen.

Alles in allem: unsere Form kann mit keiner bekannten Gattung identifiziert werden.

Bemerkungen zum System der Aynodontiden.

Die aberrante und damit verbunden auch ziemlich geschlossene Rhinoceroideen-Familie der Aynodontiden ist nicht besonders Formenreich. Z. z. sind folgende 20 Arten als zu dieser Gruppe gehörig beschrieben und artlich benannt:

1873. *Cadurcotherium cayluxi* Gervais (einzelne Zähne; Phosphorite, Quercy).

1875. *Diceratherium advenum* Marsch (M³; Uinta-Obereozän, Utah).

1880. *Cadurcotherium minus* Filhol (P₁; Phosphorite, Quercy).

1883. *Orthocynodon antiquus* Scott et Osborn (Schädel etc.; Mittelozän, Washakie).

1887. *Metamynodon planifrons* Scott et Osborn (Schädel, usw. Mitteloligozän—Brule, S. Dakota).

1890. *Aynodon intermedius* Osborn (Schädel, usw.; Uinta-Obereozän, Utah).

1909. *Cadurcotherium nouleti* Roman et Joleaud (P³-M³; Oberoligozän, Isle-sur-Sorgues, Vaucluse).

1910. *Cadurcotherium indicum* Pilgrim (P¹-M³, usw.; Gaj-Oberoligozän, Bugti hills).

1916. *Metamynodon birmanicus* Pilgrim et Cotter (Pondaung-Obereozän, Burma).

1921. *Metamynodon rex* Troxell (Schädel; Unteroligozän, Süd-Dakota).

1921. *Aynodon erectus* Troxell (Schädel; Uinta-Obereozän, White River, Utah).

1922. *Metamynodon bugtiensis* Forster Cooper (Oberkiefer mit Backenzahnreihen; Gaj-Oberoligozän, Bugti hills).

1923. *Cadurcotherium ardynense* Osborn (def. Schädel; Ardyn Obo-Unteroligozän, Mongolien).

1925. *Metamynodon cotteri* Pilgrim (Pondaung-Obereozän, Burma).

1930. *Aynodon sinensis* Zdansky (Ober- und Unterkieferfragm. mit Zähnen; ?Obereozän, Shansi).

1932. *Mesamynodon medius* Peterson (Unterkieferfragment mit P₃-M₂; Duchesne-Unteroligozän, Utah).

1933. *Aynodontopsis bodei* Stock (Schädel; Sespe-Obereozän, Simi Valley, California).

1936. *Aynodon mongoliensis* Osborn (Skelet mit Schädel; Shara Murun-Obereozän. Ula Usu, Innermongolien).

1937. *Metamynodon chadronensis* Wood (Unterkieferpaar mit Backenzähnen; Chadron-Unteroligozän, Quin Draw, S. Dakota).

1940. *Aynodon hungaricus* Kretzoi (M₂-M₃; ?Obereozän, ?Tápiószele, Ungarn).

Zu diesen kommt noch, als 21-ste Form:

1941. *Cadurcopsis dakotana* n. g. n. sp. (Schädel; Oligozän, S. Dakota).

Für die hier angeführten Arten wurden folgende Gattungen aufgestellt:

1873. *Cadurcotherium* Gervais (Holotypus: *C. cayluxi* Gervais 1873).

1877. *Amynodon* Marsh (H.: *Diceratherium advenum* Marsh 1875).

1883. *Orthocynodon* Scott et Osborn (H.: *O. antiquus* Scott et Osborn 1883).

1887. *Metamynodon* Scott et Osborn (H.: *M. planifrons* Scott et Osborn 1887).

1929. *Paramynodon* Matthew (H.: *Metamynodon birmanicus* Pilgrim et Cotter 1916).

1932. *Mesamynodon* Peterson (H.: *M. medius* Peterson 1932).

1933. *Amynodontopsis* Stock (H.: *A. bodei* Stock 1933).

Aus dieser Zusammenstellung ist es ersichtlich, dass während Nordamerika darin mit 10 Arten und 6 eigenen Gattungen vertreten ist, auf Europa, Südasien und Mongolien-Nordchina 11 Arten fallen mit zusammen bloss zwei eigenen Gattungen, zu denen drei europäische und zwei indische Arten gerechnet werden, die restlichen sechs Arten wurden einfach auf nordamerikanische Gattungen bezogen, womit aber ziemlich auffallende Fehler begangen worden sind. Allerdings muss es zugestanden werden, dass so die europäischen wie asiatischen Funde mit den nordamerikanischen Prachtexemplaren verglichen ziemlich dürftig belegt waren, so dass es ziemlich anhanden war, die altweltlichen Formen einfach den gut begründeten amerikanischen Typen anzuknüpfen. Damit entstand ein System, in dem wir uns über eurasiatische Formen falsche Vorstellungen machten und dazu noch die anfangs scharf umrissene amerikanische Gattungen mit einem heterogenen Element belasteten. Um diesen Übelstand zu beseitigen, nehme ich mir vor, das einseitig auf amerikanisches Material gestützte System einer kurzen Revision zu unterwerfen, umsomehr, da unsere Kenntnisse über altweltliche Formen in letzter Zeit manchen Fortschritt verbuchen konnten.

Die Bekannten Formen könnten folgendermassen gruppiert werden:

Ihrer allgemeinen Organisation und Entwicklungsrichtung nach können die Amynodontiden in vier getrennte phyletische Linien eingeteilt werden, die evtl. als Unterfamilien betrachtet werden sollten. Diese sind:

1. „*Amynodontinae*“ n. sf. — Kleine bis mittelgrosse, verhältnismässig leicht gebaute Formen mit schrittweise zunehmender Präorbitalgrube und Gesichtschädelhöhe, verkümmerndem, oder wenigstens nicht an Grösse zunehmendem Schnauzenteil und Vordergebiss, mässiger Reduktion der P, bzw. Verlängerung der M. An Beispielen sind vorerst *Amynodontopsis* und *Amynodon mongoliensis* zu nennen, doch sind die angeführten Merkmale an *Amynodon erectus*, oder *A. intermedius* noch immer gut zu erkennen. — Nur eozäne Formen bekannt.

2. *Cadurcotheriinae* n. sf. — Mittelgrosse, bis sehr grosse, in den grossen Exemplaren plump gebaute Formen mit hohem, kurzem Schädel, verkürzter Schnauze, praktisch lückenloser Zahnreihe, rasch zu hoher Spezialisierung gelangten Backenzähnen, stark verkürzten P, verlängerten M, starken, hauerartigen C. — Zu dieser Gruppe sind sämtliche zu *Cadurco-*

therium gestellten Formen, sowie *Cadurcopsis* zu stellen. — Obereozän bis Oberoligozän (? Untermiozän).

3. *Metamynodontinae* n. sf. — Wenigstens in den bekannten Formen grössere, massive Tiere mit beinahe flachem Schädel, verkürzter, aber kräftiger Schnauzenpartie, starken Hauern, mässigem Diastem, mässig spezialisierten Backenzähnen. — Die Gruppe zählt derzeit drei zu *Metamynodon* stellbare Formen, aus unterem-mittlerem Oligozän.

4. *Paramynodontinae* n. sf. — Mittलगrosse Tiere mit langem primitivem Gesichtschädel, sehr langem Postcanindialem, nach hinten zu bedeutend verlängerten, sonst mässig spezialisierten Backenzähnen. — Zwei zu *Paramynodon* gestellte Arten aus dem indischen Obereozän.

Auf die einzelne Gattungen übergegangen muss ich gleich am Anfang bemerken, dass die für die ganze Familie als typisch geltende Gattung *Amyndodon* eigentlich nicht zu identifizieren ist. Es ist sogar unter Umständen zu befürchten, das *Amyndodon advenus* (10), die Genoholotypus-Art (11), mit der Zeit zu *Amphicaenopus* gestellt werden könnten, was eine ganze Reihe nomenklatorischer Umwälzungen verursachen würde. Wie es aber mit dieser Sache auch stehen mag, bleibt eine weitere taxonomische Schwierigkeit noch immer zu lösen: ist *Amyndodon* doch ein Amyndontine, so ist noch immer nicht gelöst, wie er sich gegenüber *Orthocynodon* verhält, oder in welchem Verhältniss es zu *Amyndontopsis* steht? *Amyndontopsis* konnte ja nur unter der Voraussetzung aufgestellt werden, das *Amyndodon* mit „*Amyndodon*“ *erectus* congenerisch sei; bei einer Congenerität des *Amyndodon advenus* mit „*Amyndodon*“ *intermedius* (12) würde aber *Amyndontopsis* schon in die Synonymie des *Amyndodon* fallen, usw. Doch ist das eine Frage, die (wenn überhaupt) so nur in Amerika befriedigend gelöst werden kann. Eben deswegen nehme ich provisorisch an, dass die primitivste Form mit Recht den Namen *Orthocynodon antiquus* (13, 14) führt, sowie dass nicht besonders differenzierte Formen, wie unter den bekannten Arten *erectus*, wenigstens als „*Amyndodon*“ bezeichnet werden könnten. Dann bleibt uns für den stark differenzierten Typus *bodei* die Bezeichnung *Amyndontopsis* bestehen, dem wir *Stock* folgend provisorisch auch *Scotti* und *Osborn's A. intermedius* zurechnen können. Sind wir so weit gekommen, so bleibt uns nur mehr *Amyndodon mongoliensis* zu behandeln übrig.

Sehen wir von einer Reihe kleinerer Merkmale ab, so zwingt uns die von *Amyndontopsis* prinzipiell abweichende Lage und Form der Präorbitalgrube, oder der Nasalia, stark reduzierte Prämaxillar-Region, sowie die ganz kleinen Vorderzähne (die C nicht ausgenommen), usw. zu einer scharfen Trennung von dieser Gattung, ebenso, wie von „*Amyndodon*“-*Orthocynodon*, die mit ihren z. T. primitiven, z. T. indifferenten mongolischen Typus recht ferne stehen. Diese deutlichen Unterschiede gegenüber den übrigen Amyndontinen möchte ich auch im System mit dem Aufstellen einer besonderen Gattung hervorheben, weshalb ich für *Amyndodon mongoliensis* *Osborn* die generische Bezeichnung *Sharamynodon* n. g. vorschlage.

Unter den *Cadurcotheriinen* können vier getrennte generische Linien

unterschieden werden. Die erste Linie ist *Cadurcotherium* selbst. Dieser Gattung kann nur die typische Art *C. cayluxi* Gervais zugeschrieben werden. Charakterisiert ist die Gruppe durch die bereits schon erwähnte eigentümliche linguale Verlängerung des Protoloph gegen die Hinter-Innenecke des Zahnes.

Vom typischen *Cadurcotherium* sind die Arten *minus* Filhol, *nouleti* Roman et Joleaud und *indicum* Pilgrim durch offenes Quertal der oberen Molaren, stärkere Ausbildung des Metaloph am M³, usw. leicht zu trennen. Ich schlage vor, die europäischen Formen *minus* und *nouleti* vom aberranten *Cadurcotherium* unter der Bezeichnung *Cadurcamynodon* n. g. (Holot.: *Cadurcotherium nouleti* Roman et Joleaud) generisch zu trennen und die indische Art provisorisch dieser Gruppe anzugliedern.

Die dritte Linie ist *Cadurcopsis*, die ich weiter oben ausführlicher besprochen habe.

Eine vierte Linie ist endlich *Cadurcotherium ardynense* Osborn. Von *Cadurcotherium* im engeren Sinn unterscheidet sich diese Form auf ersten Blick durch die geringere Evolutionshöhe der Backenzähe, Form der C, während *Cadurcopsis*, abgesehen von den dimensionellen Unterschieden, einen ganz verschiedenen Schädelbau, verschiedene Lage und Form der C aufweist. Unter solchen Umständen halte ich es für besser, diese Form als *Cadurcodon* n. g. getrennt zu halten.

Die Metamynodontinen beschränken sich auf die einzige Gattung *Metamynodon*, mit den drei nordamerikanischen Formen *planifrons*, *rex* und *chadronensis*, von denen allein *chadronensis* auf dürftigeres Material begründet worden ist, woher auch ihre generische Zugehörigkeit noch nicht als vollkommen bewiesen erklärt werden kann.

Die *Paramynodontinae* bilden auch eine monogenerische Gruppe, mit den zwei indischen obereozänen Formen *Paramynodon birmanicus* und *cotteri*.

Ausserhalb dieses Systemes sind fünf Einheiten geblieben. Von diesen ist eine, *Metamynodon bugtiensis* Forster Cooper (26) mit *Acerotherium bugtiense* spezifisch vollkommen ident, ausserdem gehört es überdies noch als *Paraceratherium bugtiense* (Pilgrim) zu den Baluchitheriiden (27, 28).

Die zweite Form, der in diesem System kein Platz gesichert werden konnte, ist selbst *Amyndodon advenus* (Marsh), die auf einen oberen M³ begründet, nicht näher indentifiziert werden kann. Wie bereits oben schon erwähnt, ist diese Art zu unserem Unglück auch noch Typus der Gattung *Amyndodon* und als solcher auch Typus der Familie!

Eine dritte Art, sogleich auch Gattung, die ebenfalls nicht unterbracht werden konnte, ist Peterson's *Mesamynodon medius* (29), eine dürftig belegte kleine, besonders für ihrem geologischen Alter sehr primitive Form, die evtl. zu den Amyndontinen gestellt werden dürfte, doch lässt sich vorderhand nichts auch annähernd sicheres aussagen.

Die vierte Form, mit der beiläufig besser nichts angefangen werden soll, ist *Amyndodon sinensis* Zdansky (30), aus dem chinesischen Ober-

eozän, allerdings die kleinste bekannte Amynodontiden-Art. Sie ist höchstwahrscheinlich als Vertreter einer besonderen Gattung zu betrachten, doch darf auf ein so dürftiges Material keine höhere taxonomische Einheit begründet werden.

Ebenso wenig lässt sich enlich über *Amynodon hungaricus* (31.) aussagen; es ist eine Form, die dimensionell dem *Amynodon erectus* gleichkommt, morphologisch zwischen *Amynodon* und *Paramynodon* steht, doch näher dem ersteren, dazu noch auf zwei defekte Unterkieferzähne belegt und endlich von einem sekundären Fundort bekannt ist!

Das hier gesagte, ebenso wie der Umstand, dass ein *Cadurcopsis* im verhältnismässig sehr gut durchforschten nordamerikanischen Oligozän bis jetzt unentdeckt bleiben konnte, beweisen es zur Genüge, dass unsere Kenntnisse die Naturgeschichte der meisten grossen Ungulaten-Gruppen betreffend noch immer recht lückenhaft ist. Wood's angekündigte Amynodontiden-Monographie wird (falls sie nicht bereits schon erschienen ist) grosse Lücken ersetzen müssen!

(Geologische und Paläontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum; Budapest, VIII. Múzeum-krl. 14—16.)

SCHRIFTTUM.

1. Osborn, H. F.: *Proboscidea*. 1. 1936. — 2. Troxell, E. L.: New Amynodont in the Marsh Collection. — Amer. Journ. Sci. (5)2. 1921. — 3. Wood 2nd, H. E.: A new, lower Oligocene, Amynodont *Rhinoceros*. — Journ. Mammalogy. 18. 1937. — 4. Stock, Ch.: An Amynodont Skull from the Sespe Deposits, California. — Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A. 19. 1933. — 5. Stock, Ch.: *Perissodactyla* of the Sespe Eocene, California. — Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A. 22. 1936. — 6. Roman, F. et L. Joleaud: Le *Cadurcotherium* de l'Isle sur-Sorgues et Revision du genre *Cadurcotherium*. — Arch. Mus. Lyon. 10. 1909. — 7. Pilgrim, G. E.: The Vertebrate Fauna of The Gaj Series in the Bugti Hills and Punjab. — Pal. Indica. (N. S.) 4/2. 1912. — 8. Colbert, E. H.: Fossil Mammals from Burma in The American Museum of Natural Science. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 74. 1938. — 9. Osborn, H. F.: *Amynodon mongoliensis* from the Upper Eocene of Mongolia. — Amer. Mus. Novitates. 895. 1936. — 10. Marsh, O. Ch.: Notice of new Tertiary mammals. IV. — Amer. Journ. Sci. (3) 9. 1875. — 11. Marsh, O. Ch.: New vertebrate fossils. — Amer. Journ. Sci. (3) 14. 1877. — 12. Osborn, H. F.: The mammalia of the Uinta formation. Part III. The *Perissodactyla*. Part IV. The evolution of the ungulate foot. — Trans. Amer. Philos. Soc. 14. 1890. — 13. Scott, W. B. and H. F. Osborn: *Orthocynodon*, an animal related to the rhinoceros, from the Bridger Eocene. — Amer. Journ. Sci. (3) 24. 1882. — 14. Scott, W. B. and H. F. Osborn: On the skull of the Eocene rhinoceros, *Orthocynodon*, and the relation of this genus to other members of the group. — 15. Filhol, H.: Bull. Soc. Philomat. Paris, (7) 4. 1879—1880. — 16. Gervais, P.: C.-R. Ac. Sci. Paris. 75. 1873. — 17. Gervais, P.: Zoologie et Paléontologie générales. 2. 1876. — 18. Pilgrim, G. E.: Notice of New Mammalian Genera and Species from the Tertiaries of India. — Rec. Geol. Surv. India. 40. 1910. — 19. Osborn, H. F.: *Cadurcotherium* from Mongolia. — Amer. Mus. Novitates. 92. 1923. — 20. Osborn, H. F.: *Cadurcotherium ardynense*, Oligocene, Mongolia. — Amer. Mus. Novitates. 147. 1924. — 21. Scott, W. B. and H. F. Osborn: Preliminary account

of the fossil mammals from the White River formation, contained in the Museum of Comparative Zoology. — Bull. Mus. Com. Zool. 13. 1887. — 22. Osborn, H. F.: The extinct Rhinoceroses. — Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. 1/3. 1898. — 23. Pilgrim, G. E. and G. P. Cotter: Some newly discovered Eocene Mammals from Burma. — Rec. Geol. Surv. India. 47. 1916. — 24. Pilgrim, G. E.: The Perissodactyla of the Eocene of Burma. — Pal. Indica. (N. S.) 8/3. 1925. — 25. Matthew, W. D.: Critical Observations Upon Siwalik Mammals.—Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 56. 1929. — 26. Forster Cooper, C.: *Metamynodon bugliensis*, sp. n., from Dera Bugti Deposits of Baluchistan. Preliminary Notice. — Ann. Mag. Nat. Hist. (9) 9. 1922. — 27. Forster Cooper, C.: On the skull and dentition of *Paraceratherium bugliense*. — Philos. Trans. Zool. Soc. 212. 1924. — 28. Abel, O.: in M. Weber: Die Säugetiere. II. 1928. — 29. Peterson, O. A.: New Species from the Oligocene of the Uinta. — Ann. Carneg. Mus. 21. 1932. — 30. Zdansky, O.: Die alttertiären Säugetiere Chinas nebst stratigraphischen Bemerkungen. — Pal. Sinica. (C) 6/2. 1930. — 31. Kretzoi, M.: Alttertiäre Perissodactylen aus Ungarn. — Ann. Mus. Nat. Hungar. 33. 1940.

III. KLEINERE MITTEILUNGEN.

KUPRIT-KRISTALLE AUS EINER GLOCKENSCHMELZE DER KIRCHE DER INNEREN STADT VON BUDAPEST.

Von F. B. Wlassich.

Im Jahre 1684 wurde die Stadt Pest von der türkischen Herrschaft befreit. Bei der Belagerung ist auch die Kirche der inneren Stadt von Pest abgebrannt und die Glocke stürzte in die Kripten hinunter. Aus dem Kupfer der Glocke sind einerseits in reduzierendem Medium, andererseits durch die oxidierende Wirkung des Sauerstoffes Kuprit-Kristalle entstanden. Die Ausbildung der Kristalle ist von derjenigen der natürlichen verschieden. Die untersuchten Kristalle besitzen einen hexaedrischen und einen rhombendodekaedrischen Typus. Das Tetraeder tritt auch auf, entsprechend der plagiédrischen Hemidrie des Kuprits.

Mineralogisch-petrographisches Institut d. Kgl. Ung. P. Pázmány Universität zu Budapest.

TÁBLAMAGYARAZAT. — TAFELERKLÄRUNG.

Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építésműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*

Tafel I. tábla, Abb. 1. kép. A Sieberg-féle rázóasztal. — Der Stosstisch nach Sieberg. — *Abb. 2. kép.* Igen karcsú épület, hajlító erő hatására megrongálódik és rombadől. — Verformung und Zerstörung eines überschlanken Bauwerks durch Verbiegung.

Tafel II. tábla. Habarccsal, kötőanyag nélkül készített mintaház szétrombolása, ha a lökés merőleges az oromfalra. — Zerstörung eines Modellhauses mit Mörtel und Trockenmauerwerk durch Stoss auf die Giebelmauern.

Tafel III. tábla. Az épület pusztulása, ha a lökés a homlokzatra merőleges. — Zerstörung eines Modellhauses durch Stoss auf die Frontmauern.

Tafel IV. tábla. Az épület pusztulása, ha a lökés átlósirányú. — Zerstörung durch diagonalen Stoss.

Tafel V. tábla. Egynemű talajon álló, ugyanolyan felépítésű házakból alakított utcatorok épületei különböző mérvben sérülnek meg rengéslökés alkalmával. — Zerstörung durch Stoss in der Richtung einer Strassenzeile.

Tafel VI. tábla. Még nagyobbak a sérüléskülönbségek, ha a házak, melyekből a tömb felépült, különböző magasságúak. — Zerstörung einer Strassenecke, wenn die einzelnen Häuser verschieden hoch sind.

Tafel VII. tábla. Felhőkarcoló pusztulása. — Zerstörung eines Hochhauses.

Tafel VIII. tábla. Túl nehéz tető szétnyomta a falakat. — Völliger Zusammenbruch infolge übermässig schweren Daches.

Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz.

Tafel IX. tábla, Abb. 1. kép. „Ahol a víz forr“. A legerősebb gázömlés Egbellen a vasúti töltéstől nyugatra. Balról L á z á r V a z u l, jobbról M e d l e n J á n o s szlovák földműves állanak és figyelik a gázömlést. Az Amerikát jart M e d l e n irányította a figyelmet Egbellre, azzal, hogy kezdetleges módon bevezette a gázt házának sütőkemencéjébe, amely egy napon felrobbant. 1913. — *Abb. 2. kép.* Az 500 tonnás olajtartály Egbellen. Ezt Izaszacsáról hozta ide a m. kir. kutató kirendeltség. 1915.

Tafel X. tábla, Abb. 1. kép. Az ebelli földtani kutatásoknál használt kézfűró berendezés. — *Abb. 2. kép.* Trautzl-féle öblítéses fűróberendezés az ebelli első számú fűróponton. Ez a fűrés tárt fel 163,5 m. mélységben egy olajtartalmú, laza homokréteget, amelyből az ebelli olajtermelés megindult. Jellemző az akkori fűrési módszerre, hogy ezt a kis mélységű kutat három hónapig fűrták.

Tafel XI. tábla, Abb. 1. kép. Az ebelli 59-ik számú kút gázkitörésével kapcsolatban keletkezett tűz. — *Abb. 2. kép.* A mezőzáhi tó délkelet felől nézve, háttérében a boltozat északnyugati felét alkotó dombvidékkel.

Tafel XII. tábla, Abb. 1. kép. Lesuvadt, koporsó-alakú halmok Mezőcikudtól délre a hegyoldalon. — *Abb. 2. kép.* Pannon korú, összeálló homok, homokos szürke márga és gömbös homokkövekből álló antiklinális a Darvas-patakban, a völzsi tótól kissé délre.

Tafel XIII. tábla, Abb. 1. kép. A Darvas-patakban lévő antiklinális kissé távolabbról felvéve. — *Abb. 2. kép.* A báznai kráter, amely a 3-as

számú mélyfúrás helyén keletkezett és amely 1914 őszén mindjárt a keletkezésekor teljesen elnyelte a fúróberendezést az összes gépekkel együtt. A háttérben szarmata homokokból és gipszes márgákból álló „feature” látszik.

Tafel XIV. tábla. Abb. 1. kép. A nyárádszeredai 1-ső számú kincstári mélyfúrás. E fúrólyuk 116—150 méter közötti szakaszából mintegy napi 10—12000 köbméter földgáz jön fel. A fúrásnak 823'7 méterig való lemélyítésénél a gőzkazánokat már ezzel a földgázzal fűtötték. 1941. június 2. — Abb. 2. kép. A nyárádszeredai 2-ik számú kincstári mélyfúrás 167'50—202 és 215'3—229'6 méter közötti szakaszából napi 140—150 ezer köbméter földgáz jön fel, percenként 2'6—8'5 liter erősen sósvíz kíséretében. A legmagasabb nyomás itt 20 atm. 1941 november 1.

Tafel XV. tábla. Abb. 1. kép. A nyárádszeredai 2-ik számú kincstári mélyfúrás. Ezzel a Trautzl-féle fúróberendezéssel fúrták meg ezt a gázkutát. 1941 november 1. — Abb. 2. kép. A nyárádszeredai 2-ik számú földgázkút egyszerű elzárószervezete. A háttérben álló urak balról jobbra: Kiss István m. kir. bányatanácsos, a kolozsvári m. kir. kutató kirendeltség vezetője, telegdi Roth Károly miniszteri tanácsos, egyetemi ny. r. tanár, a m. kir. ipariügyi minisztérium bányászati osztályának vezetője, Faludi Béla, m. kir. főbányatanácsos és Kiss László m. kir. bányahatósági tanácsos, a marosvásárhelyi m. kir. bányakapitányság vezetője. 1941 november 1.

Tafel. XIV. tábla. Abb. 1. kép. A vasasszentgothárdi 1-ső számú kincstári mélyfúrás elzáró és vízleválasztó szervezete. Ez a fúrólyuk 432—442 m. mélységből napi 12.654 köbméter gázt szolgáltat, kevés sósvíz kíséretében. A második számú mélyfúrás kazánjait már ennek a gáza fűtötte. 1941 október 31. — Abb. 2. kép. A vasasszentgothárdi 2-ik számú kincstári mélyfúrás. Jelenleg még csak 72 m. mély. Jobbról a háttérben Pujon falu temploma látszik. 1941 október 31.

Tafel XVII. tábla. Abb. 1. kép. 1911 évi október hó 29-én kitört földgáz égése Kissármáson. — Abb. 2. kép. Szabadon álló sótest Szovátán a Medve tó partján. 1941 június 2. — Abb. 3. kép. A kissármási gázkitörés alkalmával keletkezett egyik fortyogó. Ennek működését figyelik balról jobbra: Böhm Ferenc, Mr. Frederick G. Clapp, Mr. Alten S. Miller, Szmolka Nándor és Vnutskó Ferenc. 1913.

Dr. Kretzoi Miklós: *Necroteuthis n. g. a kiscelli agyagból — Necroteuthis n. g. (Ceph. Dibr., Necroteuthidae n. f.) aus dem Oligozän von Budapest und das System der Dibranchiata.*

Tafel XVIII. tábla. — *Necroteuthis hungarica n. g. sp.,* hégymaradvány a csillaghegyi kiscelli agyagból. — *Necroteuthis hungarica n. g. n. sp.,* Schulp aus dem oligozänen Kisceller Ton von Csillaghegy bei Budapest.

Dr. K Szöts Endre: *Xanthopsis quadrilobata Desm. a kolozsvári eocén durvamészből.*

Tafel XIX. tábla. *Xanthopsis quadrilobata Desmarest.* Abb. 1. kép. Felülnézet kb. 2/3 nagys. — Abb. 2. kép. Alulnézet az ollók nélkül, kb. term. nagys. — Abb. 3. kép. Alulnézet az ollókkal, kb. 2/3 nagys.

Felelős kiadó: Tasnádi Kubacska András.

KERTÉSZ JÓZSEF KÖNYVNYOMDÁJA KARCAJ.

Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építésműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



Fig. 1. kép.

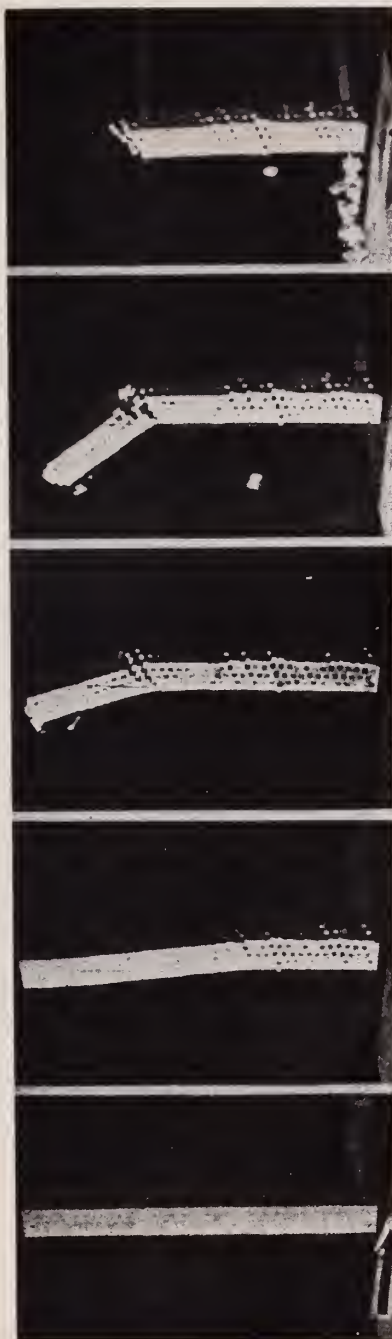
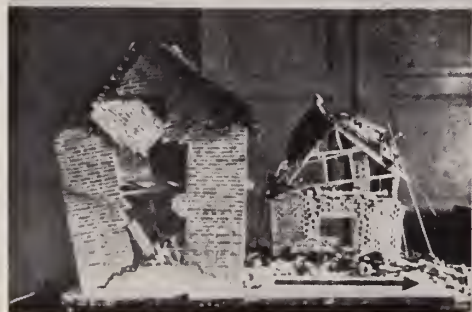


Fig. 2. kép.

Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



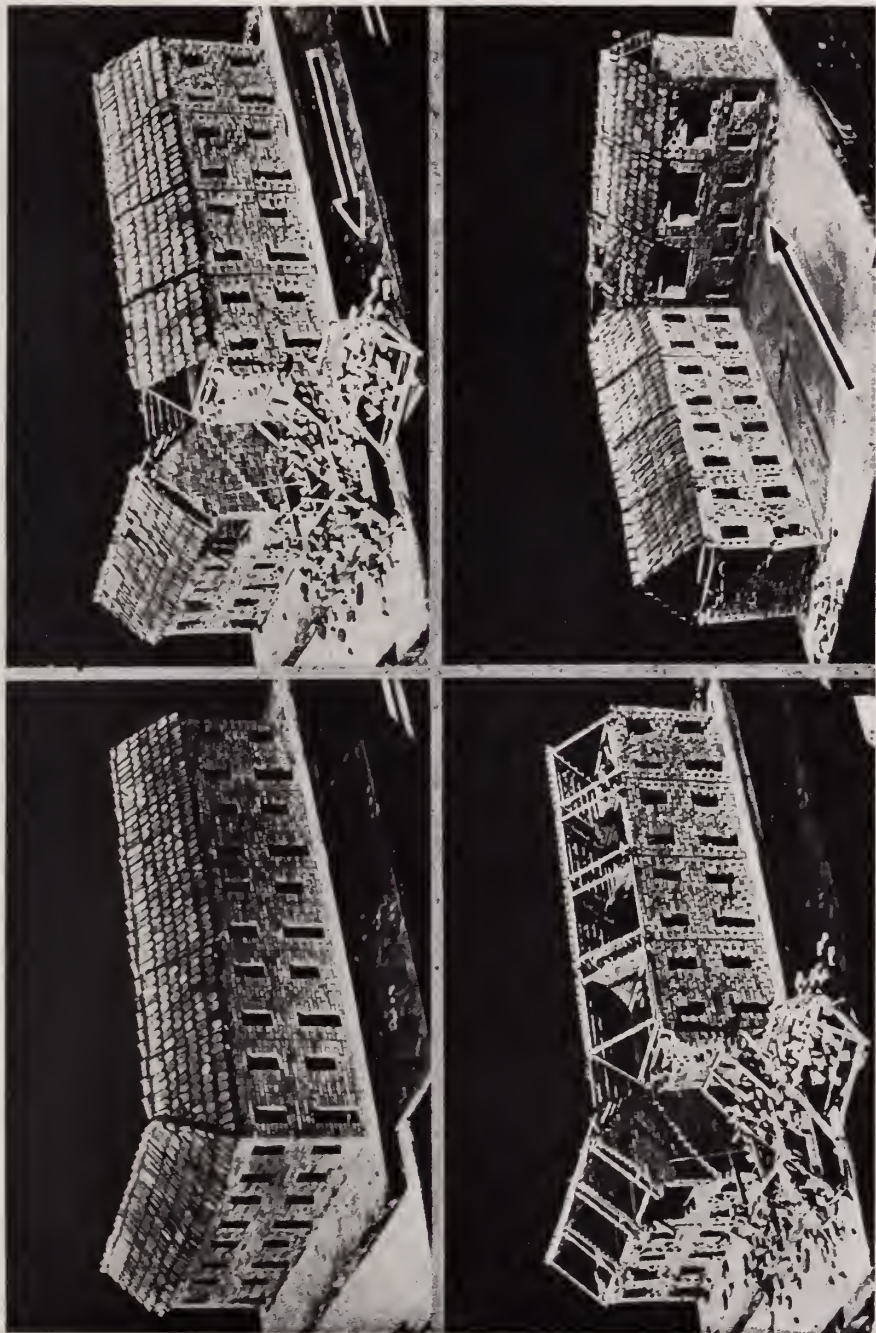
Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



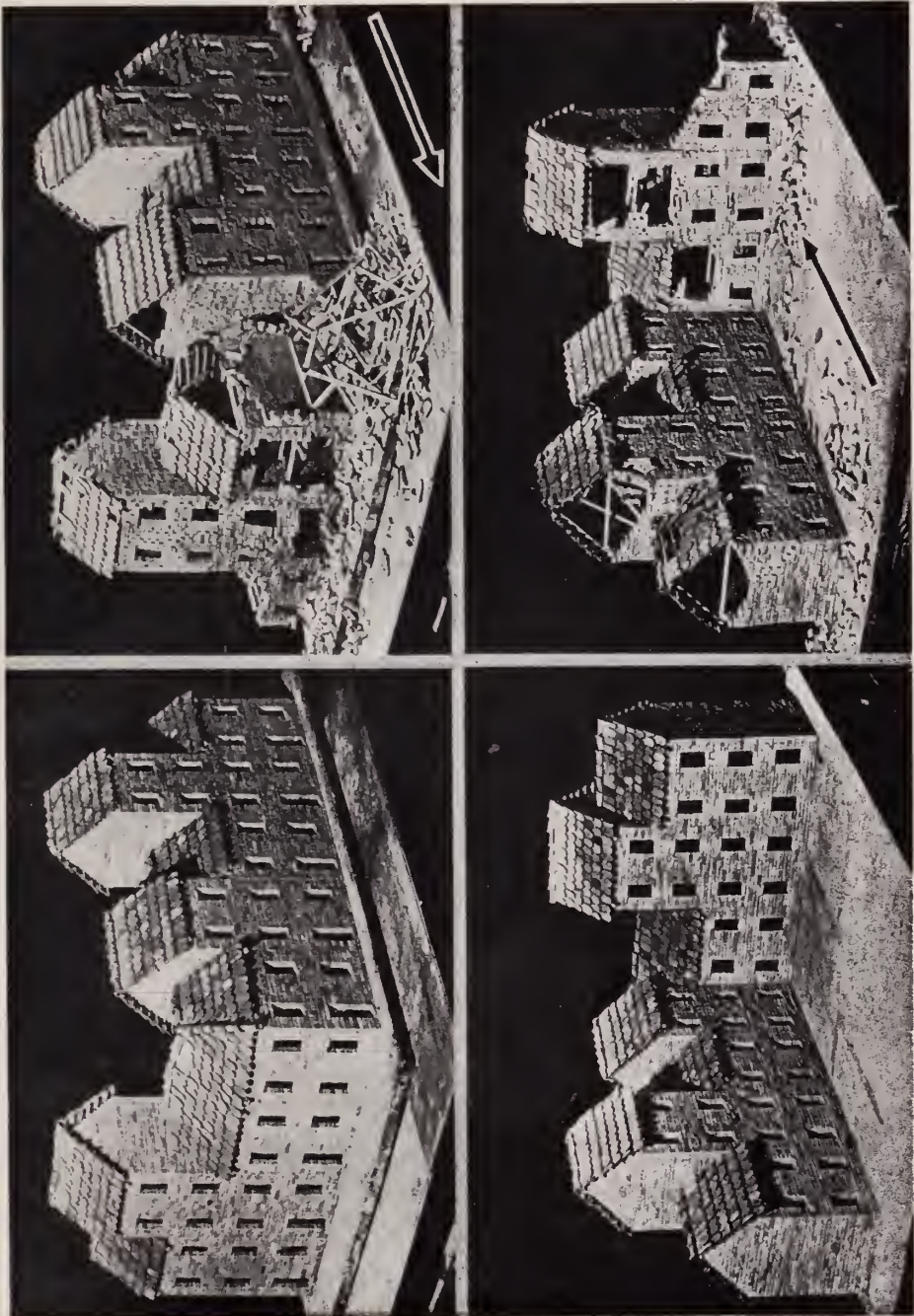
Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung*



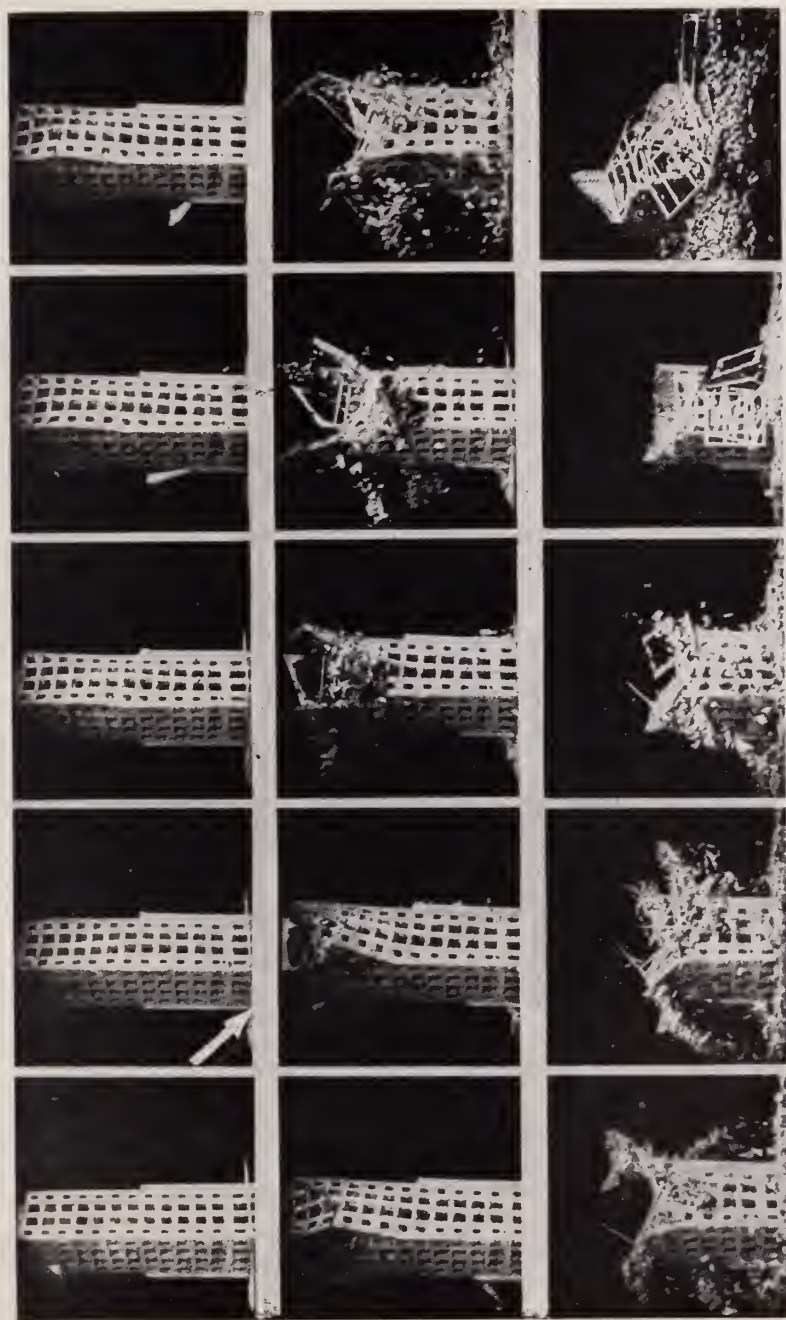
Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építésműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*



Sieberg August: A Német Birodalmi Földr. Kut. Int.-ben végzett építészeti vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. — *Neuere Untersuchungen der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.*





1



2



1



2

Dr. PAPP SIMON: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. —
Beiträge zur ungarischen Erdgas- und Erdölforschung.



1



2

Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. —
Beiträge zur ungarischen Erdgas- und Erdölforschung.



1



2

Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. —
Beiträge zur ungarischen Erdgas- und Erdölforschung.



1

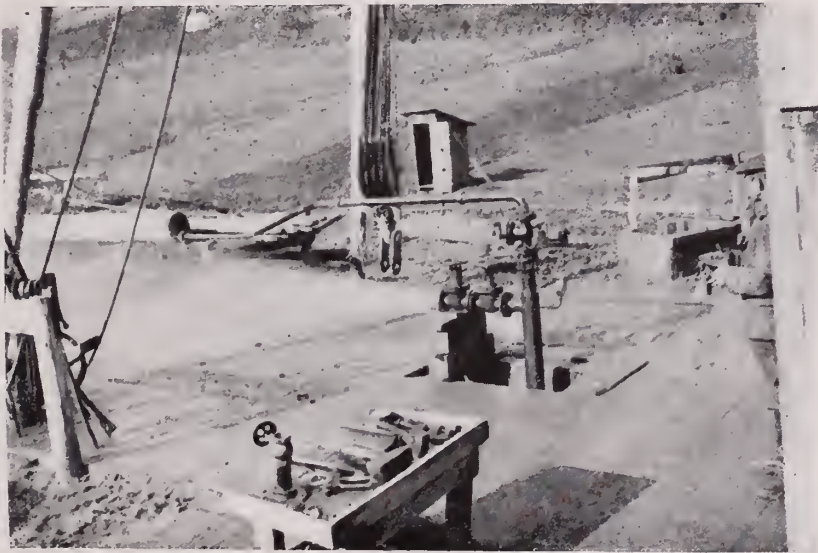


2

Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. —
Beiträge zur ungarischen Erdgas- und Erdölforschung.



1



2

Dr. Papp Simon: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. —
Beiträge zur ungarischen Erdgas- und Erdölforschung.





1



2



1



2



3

Dr. Kretzoi Miklós: *Necroteuthis* n. g. a kiscelli oligocénből. — *Necroteuthis* n. g. (Ceph. Dibr., *Necroteuthidae* n. f.) aus dem Oligozän von Budapest und das System der Dibranchiata.



K. Szűts Endre: *Xanthopsis quadrilobata* Desm. a kőozsvári eocén durva-
mészből.



1



2



3

FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXXII. kötet

1942 április—december

Heft 4—12. füzet



I.

ÉRTEKEZÉSEK.

EOCÉN KÉRDÉSEK.

(A 17—19. rajzmelléklettel és a VI—VIII. fűrásszelvény-melléklettel.)

Irtta: Dr. Vadász Elemér.

A magyarországi eocén rétegek elterjedését és kifejlődését gazdag irodalmi adatokból részletesen ismerjük. Szakembereink legjobbjai: H a n t k e n, H o f m a n n K., K o c h A., T a e g e r, R o z l o z s n i k és mások munkái főbb vonalaiban megállapították a változatos kifejlődésű eocén-sorozat rétegeinek egymásrakövetkezését. A Magyar Középhegység s különösen a barnakőszénbányászat révén gyakorlatilag is fontos Vérteshegység és Esztergomvidék eocénjét mindmáig H a n t k e n, korát meghaladó, alapvető ősföldrajzi átnézetének keretében részletezzük. Az erdélyi medencéről K o c h A. szolgáltatott, hasonlóan klasszikus kereteket. E kereteken belül a napjainkig megjelent számos részletmunka bővítette az eocén rétegekre vonatkozó ismereteinket, a rétegtani sorrendben és azonosításban sok módosítást is hozott, az alapok azonban mindeddig változatlanok. Még mindig fennáll tehát id. L ó c z y L a j o s 30 év előtti megállapítása, mely szerint „tüzetesen a túladunai előfordulások még nincsenek tanulmányozva”. Különösen vonatkozik ez a különböző rétegek párhuzamba állítására és szintbeli helyzetének pontosabb rögzítésére.

A Magyar Középhegységben végzett barnaszénkutatások adataiból nyert általános megismerések módot adnak az eocénösszlet kifejlődésének és tagolódásának bizonyos mértékű kritikai áttekintésére. Szemléletünkben kizárólag rétegtani-üledékképződési irányelvek szerint mérlegelünk s a faunisztikai szempontokat csak alárendelten vesszük tekintetbe. Fölfogásunk szerint ugyanis eocén-előfordulásaink faunái sokkal kevésbé vannak korszerűen tanulmányozva, hogyses azok azonossága vagy különbségei a rétegek azonos vagy különböző szintjére biztos alapot nyújtanának. Egyes alakok hiánya ugyanis, a sűrűn változó rétegfelfejlődés mellett, nem szükségszerű bélyege a szintkülönbségnek.

Az eocén, a kárpáti medence belső részeiben, a Magyar Középhegységben és az erdélyi medencében is, lassú, fokozatos tengerelönyomulással kezdődik és mindig diszkordánsan települ különböző idősebb tagokon. Legmélyebb tagozatában, eddigi irodalmi adataink szerint, szárazföldi-édesvízi üledékek vannak, a Magyar Középhegységben barnakőszénteleppekkel és közbetelepült féligsósóvízű rétegekkel. Ezek fölött változatos ki-

fejlődésű, különböző vastagságú tengeri réteg következik, helyenként megismétlődő kiemelkedéssel kapcsolatos belföldi édesvízi rétegekkel, kisebb-méretű, részleges barnaköszénképződéssel. Az alsó édesvízi-félsósvizű barnaköszéntartalmú réteggösszetlet Hantken és Hofmann még a párisi dűrvamészko csoportjába sorolta, tehát mai megjelölés szerint középső eocénbelinek (lutetium) vette. Később, Oppenheim és Taeger az alsó eocénba helyezték (ypresium). Rozlozsnik-Schréter-telegdi Róth K. elsőnek használják nálunk az önálló paleocén megjelölést s annak montium és thanetium emeleiteit szárazföldi időszaknak jelzik. Az édesvízi és félsósvizű barnaköszén-összetlet külön indokolás nélkül a paleocén sparnatium emeletébe sorolták. A tengeri eocén-sorozatot az ypresiumba sorolt operkulinás agyagmárgával kezdik. Ugyanígy használta Rozlozsnik, külön indokolás nélkül, a paleocén megjelölést a tatabányai összletre is. Ilyen alapon adta Vitális I. is az eocén barnaköszénélfordulások ismertetésében az eocén réteggösszetlet kifejlődésének rövid foglatát. Ebben az esztergomvidéki, a tatabányai és a többi hasonló telepösszetlet és azok fekvőrétegeit a paleocén felső részébe, a sparnatiumba (soissonium) sorolta. Szerinte a szénösszetlet alatt levő fekvő-összetlet legalább részben a paleocén alsó részét, a montiumot és thanetiumot képviselheti. Gál I. az eocénnel szemben önálló időszakul tekinti a paleocént, ahova a danium emeletet is besorolta. Így az újabb magyar irodalomban, a paleocén megjelölés, közelebbi megokolás és pontosabb szint-megjelölés nélkül, közkeletűvé vált.

Ennek a kérdésnek a rendelkezésünkre álló adatokkal való megvilágítása előtt, a paleocén bőséges külföldi irodalmából röviden csak annyit említünk, hogy az elkülönítés és az elnevezés Schimper-től származik, aki a thanetium és sparnatium szinteket foglalta ebbe össze. Koenen ezenkívül még a montium szintjét is idesorolta, míg az ypresiumot már az eocénba utalta. A későbbi szerzők egy része (Saporta, Renévier, Kayser, Zittel, Schaffer, Müller stb.) az elkülönítést ebben az értelemben használta, mások, mint Lapparent, Chamberlin—Salisbury nem fogadták el a paleocént. Haug sem használja ezt a megkülönböztetést, bár a paleocén megjelölés egyenértékűje gyanánt összefoglalta éonummultique néven a legrégebb eocén szinteket, amelybe a montium-thanetium és londonien (cuissium, ypresium) emeleiteit sorolta. Legújabban Rutsch a paleocén elkülönítése mellett kizárólag célszerűségi érveket hoz fel, melyek között legnyomósabb, hogy a rétegtani beosztások lehetőség szerint egyenlő időtartamú szakaszok legyenek (!). Szerinte az eocén időszak eléggé nagy ahhoz, hogy belőle a paleocén, egyenértékű időszakul kihasználható legyen s az alsó eocén megjelölése az ypresiumra szorítkozhatik. A paleocén elkülönítése, ezek szerint főként a német irodalomban szokásos és nem annyira rétegtani megfontolások vagy üledék-képződési önállóság, mint inkább nomenklaturai kényelmi szempontok indokolják. Ebben az értelemben használja az eocéntől elkülönített paleocén megjelölést Schaffer is. A francia és az angol irodalom általában nem használja, sem Gignoux, sem Stamp nem különíti el az eocéneleji

szinteket az eocén időszaktól, mert az egészet helyesen, összefüggő üledék-ciklusnak veszik.

A kérdés magyar vonatkozású újvizsgálataiban elsősorban a Magyar Középhegység gazdag eocén rétegösszletének, különösen Talabánya környékének közvetlen megismeréséből nyert adatokra támaszkodunk. Anál is inkább, mert a legidősebb eocénüledékek csakis bányászati feltárásokból, túlnyomólag fúrásokból s csak az újabb időkben váltak ismeretessé. Ezért a régebbi irodalom az eocéneleji rétegekről csak vázlatos képet adhatott s egyszerűen csak édesvízi és széntartalmú gyűjtőfogalom alatt emlékezett meg róluk. Az újabb fúrási adatok számos üledék képződési részletjelenséget szolgáltatottak, melyek az eocén medencealakulás fejlődéstörténetét sok tekintetben új megvilágításba helyezték.

Köztudomású, hogy nálunk az eocén kezdete legtöbbször szárazföldi törmelékes üledékekből, észrevétlenül fejlődik ki partvidéki (thalassikus) laguna-üledékekké. A barnakőszénképződést kísérő üledékekben, minden átmenet nélkül, egyszerre ismeretlen eredetű, tengeri puhatestűek jelennek meg, melyeknek „félígsósvízi” jellege csak a kevéssé változatos fauna-összetételből, a fajok és nemek csekély számából és az egyedek sokaságából, leginkább azonban az összefüggő kőzetüledékek mivoltából (édesvízi mészkő és barnakőszén) következik. Az eocén kezdeti transzgressziója kétségtelen, egyelőre ismeretlen azonban még annak iránya s főként a faunaelemek „gyors” megjelenése. Ezek ugyanis már az eocén legalsó tagozatában észlelhetők, holott megelőzőleg hosszú kiemelkedési időszak mutatkozik, szárazföldi üledékekkel, szerves maradványok nélkül. Az eocénüledékek teljes, összefüggő fejlődéssorozatot képviselnek, szárazföldi (édesvízi) kezdettől, ingadozó partvidékkel kapcsolatos félsósvízi betelepülésekkel, majd a kőszéntelepeket lezáró, félsósvízi rétegekből állandósult tengeri sorozattal. A tengeri sorozaton belül is érvényesül még a medence térszíningadozása, amely a keletkezett üledékek kőzetkifejlődésének és faunájának változásában nyilvánul. Ezért a rétegazonosítások csak nagy vonásokban lehetségesek, sokszor még egymáshoz közeleső fúrások szelvényeiben is. Legbiztosabb vezető rétegül csak az eocéneleji barnakőszéntelepek vehetők, bár ezek sem tekinthetők mindenütt egészen egyidejűeknek. A telepek kimaradása azonban, a félsósvízi rétegekkel, biztos határ, amelytől kezdődőleg tengeri tagok következnek. Ezeknek határozottabb szintezése is csak a mindenkori teljes rétegösszlet jelenléte esetén válik lehetővé.

Az eocéneleji gyér faunaelemek semmi kapcsolatot nem mutatnak nálunk a megelőző krétafaunával. Kizárja ezt édesvízi-félsósvízi jellegük, a tengeri krétaalakokkal szemben, főként azonban érthetővé teszi a közbeeső nagy üledékhézag, mely néhol kimutathatólag a triásszal, másutt a liásszal vagy a felső krétával kezdődik, tartama azonban az eocén felé pontosabban meghatározatlan. Ugyanis az eocén kezdetét jelző tengerelönyomulás szárazföldi és édesvízi tagjainak közelebbi rétegtani helyét csak a folytonossá vált üledéksorozat tengeri rétegeinek lutetiumnál nem fiatalabb kora határolja el. Nyilvánvaló tehát, hogy az alattuk lévő réteg-

összlet, a tágabb értelemben vett alsó eocént képviseli, csak az a kérdés, hogy ennek kereteit egészen kitölti-e, vagyis a szárazföldi rétegekkel bevezetett eocénüledékek egyszersmind az eocén kezdetét jelzik-e. Ez a kérdés csak összehasonlítások és rétegazonosságok nyomozásával tisztázható. A másik, ezzel kapcsolatos kérdés hogy eocéneleji rétegeink, a nyugati értelemben elkülönített paleocén néven az eocén időszakbeli tagokkal szembeállíthatók-e, önmagában és egyszerűbben megoldható.

Fejlődéstörténetileg az eocéneleji szárazföldi-édesvízi rétegek a barnakőszéntelepekkel együtt, összefüggő, egységes összletnek vehetők. A kőzetkifejlődés alapján, gyakorlatilag szokásos telepösszletre és meddő fekvőrétegekre történő szétválasztás csak mesterséges elhatárolást jelent. A kettő közötti határt a kőszenes nyomok (barnakőszén, kőszenes agyagpala vagy agyagos kőszénpala) megjelenése szabja meg. Az egész rétegösszlet csaknem kizárólag mesterséges föltárásokban, bányaműveletekben ismeretes, a legalsó, meddő rétegek pedig csakis fúrások útján vizsgálhatók. Az egész rétegösszlet a különböző medencerészekben más-más kifejlődésű és vastagságú. A Vérteshegység nyugati oldalán 5–30 m vastag meddő fekvőrétegösszlet, a tatabányai medencében 5–80 m, a nagynémetegyházi medencében 160 méterig is kivastagodik, az esztergomvidéki medencében ismét vékonyabbnak mutatkozik. Még nagyobb különbségeket és változatoságot látunk a kőzetkifejlődésben.

A dunántúli három nagy eocén barnakőszénmedence fejlődéstörténetileg azonos ugyan, térszínileg elkülönült helyzetük szerint azonban kőzetkifejlődésben más-más képet mutat. Ezért külön ismertetjük az esztergomvidéki, tatabányai és nagynémetegyházi viszonyokat s azok eredményeit egybevetve foglaljuk össze.

Eddigi irodalmi adataink szerint legegyszerűbbek az esztergomvidéki eocéneleji viszonyok. Itt a medencében kiemelkedő sziget-rögök partvonalaian liász tüzkő anyagból álló törmelék vagy breccsia települ, bauxiteredésű vörös agyaggal, édesvízi és felsősvízi rétegekkel. A telepösszlet alatt többnyire nem vastag édesvízi, ritkábban felsősvízi rétegek vannak. Rozlonyi k-Schréter-Róth K. a felső kréta szárazföldnek a paleocénba is átnyúló voltát említi és az édesvízi-felsősvízi rétegek a közbeiktatott telepösszlettel szerintük a paleocén sparnatium emeletét képviseli. Az elhatárolás lefelé nagyon egyszerű, mert a dachsteini mészkőre diszkordánsan települő transzgressziós jellegű rétegösszlet kőzetkifejlődésben is jelzi az éles határt.

A tatabányai medencében kissé változatosabb a helyzet, amint az más helyen közölt általános vázlatunkból is kitűnik. Az újabb időkben az alaphegységig lemélyített negyszámú mélyfúrásban a telepösszlet alatti meddő fekvőrétegek nemcsak üledékképződési érdekességeket (sziderit, ankerit, édesvízi dolomit) hoztak fölszínre, hanem az eddigi egyveretűen agyagjellegű rétegek kifejlődését is változatosabbnak mutatták. Erre vonatkozó gazdag adattárunkból közlésre érdemes alábbi jellegzetesebb fúrási rétegsorok szerint itt is vannak egyszerűbb kifejlődésű szelvények, ahol az édesvízi jellegű, átlag 20–40 m vastag rétegsor a triász alaphegységre települ, tehát

élesen elhatárolható. A medence északnyugat-délkeleti tengelyében, különösen az északnyugati részeken, a fekvő meddő rétegösszletben, a 366. 433. 482. 485. 488. és 464. számú fúrások rétegszelvényei szerint a fedőbb részek édesvizi jellegű agyagrétegei alatt, megállapítható éles határ nélkül, kőzetkifejlődésben is hasonló homokos agyag, kvarchomokkő és homokos mészkőrétegek vannak. Az agyagos részek iszapolási moradékaiban néhol gyér apró foraminiferák és simahéjú osztrakodák mutatkoztak, melyek ezeknek a rétegeknek tengeri jellegére mutatnak. Bár e rétegek a felszínen eddig ismert idősebb, elsősorban az itt számításba kerülő krétaüledékek egyikével sem egyeztetethők, mégis inkább krétára utaló foraminiferáik szerint csak a krétát képviselhetik. Már a közelmúltban szemléltettük, ezen az alapon a krétaüledékek jelenlétét és megállapított kiterjedését a tatabányai medencében. Krétaidőszaki voltukat a gyér foraminiferákon kívül a Vérteshegység északnyugati előterében lemélyített fúrások biztosab felismerésű hasonló üledékeinek azonos kőzetkifejlődése is igazolja. Foraminiferáik is azonosak és ezek Majzon László szerint szenon emeletre utalnak. A paleocén üledékképződés részben ezeknek a rétegeknek lepusztított anyagából történt s a hasonló kőzetanyag miatt a rétegek között, legalábbis az eddigi fúrási anyagok alapján, éles határt vonni nem lehet. Az itt közölt fúrási adatok szerint a medencének ezen a krétaüledékeket tartalmazó részén, a paleocén fekvőösszlet is 30—50 méterre kivastagodik, a krétába sorolt rétegek pedig a 488. sz., fúrásban 128 m vastagságban ismeretese, rétegváltozás nélkül.

Ismételten reámutattunk a tatabányai paleocén fekvőrétegösszletben észlelhető törmelékanyagok idegenszerűségére. Ilyenekül tekinthető az alaphegység mészkőkönyezetében idegen kvarchomok és durva kvarckavics, mely a 470. 482. 485. 488. és 564. sz. fúrások rétegszelvényeiben mutatkozik. A kvarchomokkő csaknem minden mélyebb rétegeket is föltáró fúrási szelvényben észlelhető. Idegenszerű a 433. és 512. sz. fúrásokban észlelt tűzkő, mely nem egyezik a távolabbi hegység részekben található juratűzkő anyagával, sem a mélyebb triásztagok szarukövével. Ezeket a kőzeteket távolabbi, részben már lesüllyedt hegységek anyagából származtattuk.

Nagynémetegyháza. Még érdekesebb meglepetéseket hoztak a zártabb, lagunajellegű, kifejezetebben édesvizi paleocén rétegösszletet átharántoló nagynémetegyházi mélyfúrások. Ezek közül a régebbi, a Salgótarjáni Kőszénbánya R. T. által lemélyített fúrások anyagát nem vizsgálhattuk s csak bizonytalanul értékelhető fúrómesteri följegyzéseket tartalmazó fúrási naplók állnak rendelkezésre. Ezekből megállapítható, hogy a 3—74 m vastagság között változó paleocén rétegek, 10—25 m édesvizi mészkővel kettétagolt telepösszlete csaknem mindenütt közvetlenül, jelentéktelen meddő kőzetanyag közbeiktatásával települ a dolomitra. A fúrási napló szerint csak a csordakúti fúrásban van 33 m vastag telepösszlet alatt 18 m „molluszkás márga”. E fúrásokhoz csatlakozó, a Magyar Általános Kőszénbánya R. T. által lemélyített folytatólagos, újabbi mélyfúrások gondos mintavétellel, többnyire magfúrással történtek és vizsgálati anyaguk gyakorlatilag és tudományos tekintetben is sok meglepetést hozott. A 30—45 m között változó

vastagságú telepösszlet itt is vastag édesvizi mészkővel és márgával van megosztva. A telepösszlet alatt azonban 12—33 m vastag meddő, fekvő-rétegösszlet van, melynek kifejlődését az 524. 535. 539. és 553. sz. fúrások alábbi rétegszelvényei részletezik. Ezekből kitűnik, hogy a rétegösszlet, az 524. sz. fúrás alább említendő rétegeinek kivételével, csaknem kizárólag mindvégig tisztán édesvizi. Még a telepösszlet meddő közti rétegei is legnagyobbbrészt édesviziek. Megállapítható az is, hogy a medencének ezen az északnyugati részén, a paleocén alján, jellegzetes szögletes, parti földhalmozódás, dolomit- és bauxitbreccsia, szabályszerűen igazolja a tengerelőnyomulást. Érdekes, bár nem meglepetés a paleocén rétegösszlet alatt, a dolomiton települt bauxit jelenléte, amit az 524. 535. és 553. sz. fúrások szerint eredeti, bolygatatlan helyzetűnek kell tartanunk. Az elemzési adatok szerint ugyanis ezek nem földolgozott, bauxiteredésű anyagok, hanem tiszta, érintetlen bauxitnak minősítendőek. Másként áll a helyzet az 524. sz. fúrás felső bauxitrétegével és az 539. sz. fúrás bauxitanyagával, amelyek már a paleocén rétegösszlet változatos rétegei közé települtek, vagy azokkal kapcsolatosak. Az 539. sz. fúrás rétegsora nyilvánvalóan édesvizi jellegű. A bauxitanyag parti törmelék alakjában került az édesvizi medence-lápra, ahol kőszenes alkatrészekkel is keveredett és mocsárérc keletkezésére is alkalmat adott (sziderit, ankerit). A földolomitra települt legalsó rétege pedig eredeti helyzetében, a mocsárláp partszegélye leheteti, ahol a víz behatása alatt másodlagosan részben szideritté alakult.

Valamivel bonyolultabb az 524. sz. fúrás rétegszelvényében megismétlődő bauxit helyzetének és keletkezésének magyarázata. Itt ugyanis az alsó, eredeti helyzetében a földolomiton fekvő bauxitra 13'6 m vastag, különböző dolomit- és bauxittörmelékes anyagból és dolomitbreccsiából álló paleocén rétegsor után újabb 11'70 m vastag bauxittest mutatkozik. Az alatta levő paleocén bauxittörmelékeket tartalmazó, bauxiteredésű vörös és szürke agyagból apró molluszkák kerültek ki, melyek közül *Cytherea* sp., *Corbula biangulata* L a m., *Melania* sp., *Bayania lactea* L a m., *Newtoniella multispinata* D e s h. sp., *Turritella* sp. voltak közelebből jól felismerhetők. Ezek az alakok a rétegek felsősvizi jellegére s egyben az eocénre utalnak. A felső bauxit fölött azonban már tiszta édesvizi üledékek vannak. Kétségtelen, hogy a fúrási szelvény szerint a felső bauxit a paleocén rétegsorba beletartozik, ez azonban nem jelenti egyszersmind a bauxit keletkezésének paleocén korát is. Ezzel a kérdéssel, egyéb megfigyelési adatokkal kapcsolatban külön foglalkozunk, megemlíthetjük azonban, hogy amennyiben a paleocén rétegsorban lévő bauxit rétegsorbeli helyén eredeti helyzetében volna, akkor a paleocén időszakon belül hosszabb kiemelkedési időszak jelenlétével kellene számolnunk, amely ilyen nagytömegű bauxitanyag keletkezésére elég lett volna. Ennek a megszakításnak azonban a paleocén rétegsor egységes kifejlődésében semmi nyomát nem találjuk, tehát a felső bauxitot a paleocén medence üledékei közé áttelepült, nem helyben keletkezett anyagnak tartjuk. A megelőző rétegek is bőségesen tartalmaznak bauxittörmeléket, könnyen elképzelhető, hogy a közeli partvidék korábban felhalmozódott bauxittömegéből hirtelen elvált na-

gyobb tömeg szakadt bele a paleocén medencébe. Ez az 524. sz. fúrásban észlelt kivételes jelenség, bauxitot tartalmazó többi fúrási szelvényünkben nem ismétlődött. Ez a rendkívüli szelvény tehát a bauxitkeletkezés kórkérdésére nem irányadó.

Külön elbírálást igényel azonban a paleocén édesvizi összlet alatt, a földolomiton települt bauxit kérdése. Ha az édesvizi paleocén összlet földtani korát a londonium alsó tagozatába tesszük (sparnatium), akkor az alatta lévő bauxit korául még a paleocén alsóbb emeletei, a monlium és lhanetium volnának felvehetőek. Eddigi adataink szerint a felső-kréta szárazföldi időszak tartama átnyúlik a paleocén aljára is, mégis a bauxitképződés részleteiben itt nem ismertethető folyamata alapján a bauxit paleocén előtti keletkezése valószínű, mert a bauxitanyag már genetikailag kész törmelék alakjában került a paleocén rétegekbe. A nagynémetegyházi szelvények szerint tehát a paleocén alsó határát az alsó bauxit fölött vonjuk meg s a dolomitra települt bauxitot már paleocén előtti korba utaljuk.

Mindezekből kitűnik, hogy az esztergomvidéki, tatabányai és nagynémetegyházi nagy eocén medencerészek eocéneleji rétegösszlete a telepösszlet alatt, csaknem kizárólag beltavi üledékekből áll. Elhatárolása lefelé, egyes említett kivételes esetektől eltekintve, nem ütközik nehézségekbe. Szintbeli hovatartozása közvetlen adatokkal nem rögzíthető, kétségtelen paleocén kora mellett, lehet, hogy annak csak legfelsőbb tagozatát (sparnatium) képviseli, de figyelembe véve a fölötte következő telepösszlet sokszor tetemes vastagságát, nem lehetetlen, hogy a paleocén mélyen tagozata is képviselve van benne.

A telepösszlet a meddő fekvő rétegösszlettel együtt szervesen összefüggő, fejlődéstörténeti egység. Ezen az alapon egymástól el nem különíthetők, szétválasztásuk tehát csakis gyakorlati alapon, a barnaköszén megjelenésének első nyomaitól kezdődőleg, a telep legfelső jelentkezéséig terjedőleg, történhetik. Ez a könnyen keresztülvihető gyakorlati megkülönböztetés egyszersmind keletkezési jelenségekre is rávilágít, mert a telepösszlet eltérő kifejlődése a medence különböző részein, a kőszénképződés más-más módját jeleníti, a medencefejlődés különböző mértékű mozgási jelenségeivel. A tatabányai medencében vázoltuk már a medencetérszín változásait a telepösszlet kifejlődése alapján. A telepösszletben észlelhető meddő beágyazásokból megállapítottuk azt is, hogy a tatabányai telepösszletben szembeötlőbbek a felsősvízű közbetelepülések, míg a nagynémetegyházi és esztergomi összlet kifejezettebben édesvizi. Ezt a látszólagos különbséget a tatabányai medence nyugat felé nyitottabb volta magyarázza. Mégis, a telepösszlet mindenütt általában édesvizi jellegű, mert az említett tatabányai felsősvízű közbetelepülések a medence nyolc aknamezőjének jellegzetes telepösszletében észlelt, összesen 81 meddő beágyazás közül mindössze 15, tehát csak 18% felsősvízi, a többi édesvizi. A telepösszlet és az ugyancsak édesvizi, meddő fekvő rétegek együttes vastagsága mindhárom medencében 40—100 m közt változik. Kizárólag egyéni megítéléstől függ, hogy az egész összletben a paleocénnek csak legfelső tagozatát vagy annak mélyebb szintjét is képviselve lássuk.

A paleocén felső határa.

Már a legrégebb leírások megállapították, hogy a paleocén telepösszlet félsósvizű molluszkákkal teli, közvetlen fedőréteggel zárul. Ezt a változó vastagságban, néha tíz métert meghaladó fedőréteget Rozlozsnik még a paleocénba sorolta s az édesvizi összlettel egybefoglalta. Kétségtelen, hogy ezeknek a félsósvizű fedőrétegeknek faunaelemei a telepösszlet félsósvizi közbetelepüléseinek faunaelemeivel azonosak. A közbetelepülések faunaelemei többnyire gyérebbek és satnyábbak a fedőrétegekben észlelhetőknél. Hozzátehetjük még, hogy a fedőrétegek faunaelemei átmennék a fölöttük következő tengeri rétegekbe is, amelyeknek agyagos közele sem különíthető el a félsósvizű rétegek anyagától. Különben is a félsósvizű jelleg sokszor a telepösszlettel való közvetlen érintkezésből következik, mert a faunaelemek legnagyobb része, tengeri rétegsoron belül, tengeri jellegűnek lenne minősíthető. Ezek megfontolása alapján a paleocén sorozatot a telepösszlet legfelsőbb telepével zárjuk s a félsósvizű fedőrétegeket már a tengeri eocén rétegösszlet kezdő tagjául tekintjük. Ez a gyakorlatilag jól érvényesíthető megkülönböztetés fölfelé megkönnyíti a paleocén-összlet elhatárolását is. A medence fokozatos süllyedésével, illetve a süllyedés állandósulásával, megszűnik a köszénképződés s a tenger végleg elborítja a területet. Ennek megnyilvánulását látjuk már abban a tényben is, hogy a félsósvizi fedőrétegek faunája legtöbbször erőteljesebb alakokból áll, mint a telepösszlet közbetelepüléseinek hasonló faunája.

A paleocén-eocén elhatárolásának kérdése átvezet a paleocén önálló jogosultságának kérdéséhez. Bevezetőben rámutattunk arra, hogy a paleocén megjelölés használata nem általános, nem is egészen egyértelmű és önállóságát különösebb földtörténeti események seholsem indokolják. A dunántúli eocén teljes rétegsorozatának ismerete is megszakítás nélküli, folytonos, összefüggő fejlődéstörténetet mutat, amelyben a paleocén édesvizi tagok kifejlődésben jól megkülönböztethetők ugyan, az eocénnel egyenértékű önálló időszakul azonban sem tartamban, sem terjedelemben nem tekinthetők. Az együvértartozás mellett bizonyít a félsósvizi átmeneti tagok jelenléte, mely a szintbeli hovátartozást is vitássá teszi, úgyhogy az elhatárolás csak gyakorlati megfontolások segítségével történhetik. Még nehezebbé válik az elhatárolás a tengeri összlet felé, ha a félsósvizű fedőrétegeket, a régebbi szerzők, Munier-Chalmas, Oppenheim vagy újabban Rozlozsnik szerint, a paleocénba soroljuk. Említettük ugyanis, hogy ezek a félsósvizi fedőrétegek, gyérülő faunával, apró nummulinák megjelenésével, éles határ nélkül mennek át az eocén tengeri sorozatba, Hantken apró molluszkás, „alsó puhány emeletébe“. Sőt vannak esetek, mikor az utóbbiak, jellegzetesen kifejlődött félsósvizű rétegek nélkül, közvetlenül következhetnek a telepösszlet legfelső telepére. Nyilvánvaió tehát, hogy a paleocén semmiképpen sem jelentheti az eocén időszaktól elkülönített, még kevésbé azzal tartamban egyenértékű időszakot, hanem csak annak keretébe szervelesen beillő és beletartozó résznek, az eocénkezdeti tagoknak, mint legidősebbeknek, rövid

névvel való megjelölését. Ez a megjelölés nem zavarja a további eocén tagoknak alsó-középső-felső eocén megkülönböztetését, még kevésbé azoknak a párisi medence szintjeivel való párhuzamba állítását.

A paleocén jelenléte a medence távolabbi részein.

Ha elhagyjuk a bányaművelésre alkalmas telepeket tartalmazó medencék területét, akkor az egyébként nagy területeket borító középső- és felső eocén rétegek alatt a paleocén jelenléte vitássá vagy kérdésessé válik. Ahol és ameddig az eocéneleji barnakőszénképződés vezető rétegei jól fölismerhetők, ott és addig a paleocén jelenléte biztosan megállapítható, még ha a fölöttük következő tengeri tagok az eocénsorozat fiatalabb rétegei gyanánt volnának is minősíthetők. Ilyenformán már régebben rögzíthettük a bányászati kutatások és föltárások folytonos előrehaladásával, a tatabányai paleocén barnakőszénösszlet összefüggő jelenlétét és kiterjedését nyugat felé, Környe, Oroszlány, Pusztavám, Mórig terjedőleg. Ezt a sorozatos fúrásokkal igazolt megállapítást megerősítették Szőts E. móri vizsgálatai is. Azonosság alapján paleocénbe sorolható az északi Bakony Csernye-Zirc vonulatában megállapított édesvizi telepösszlet is (Kisgyón). A kódsi előfordulás, melyet régebben középső-eocén transzgresszióval bevezetett medencealakulásnak vettünk, kifejlődése alapján ugyancsak paleocén lehet.

Nehezebb a kérdés elbírálása olyan területrészekben, ahol érdemleges barnakőszén nincs, de kőszenes nyomok édesvizi kísérőrétegekkel észlelhetők, amelyeknek fedőjében a teljes tengeri eocén rétegösszlet valamelyik magasabb helyzetű tagja mutatkozik. Ilyen a régóta ismert úrküti előfordulás, melyhez hasonló kifejlődésű az egész déli Bakony is. Az északnyugati Bakonyban Fenyőfő-Porva vidékén, hasonló viszonyok mutatkoznak. Délebbre, Csehánya-Városlőd között pedig a lemélyített fúrások szerint, a tengeri nummulinás rétegek alatt 100—130 m vastag, nyilvánvalóan szárazföldi-édesvizi jellegű agyagos-homokos, kavicsos vegyes üledék van, közelebbről nem rögzíthető szinttel. Hasonló törmelékfölhalmazódás van 120 m vastagságban a Velencei hegység északi peremén, Lovasberényben lemélyített fúrásban, 230 m vastag, biztosan tengeri eocénsorozat alatt. Az utóbbi, főként felső-eocénre utaló nummulinákat tartalmaz, bár vastagsága szerint, egyéb tapasztalataink alapján, az egész eocén tengeri sorozatot is képviselheti. Ennek megfelelőleg, az alatta levő törmelék a paleocénnek felelhet meg.

A Vérteshegység déli oldalán, a gánt-csákberényi, kifejezetten laguna-jellegű medencében ismét változik a helyzet. Itt miliolideás-nummulinás és melániás mészkő és mészmárga-összlet alján barnakőszéntelep is mutatkozik, mely Csákberényben miliolideás agyagmárga közbeiktatásával, a földolomitra települ. Gánton pedig az eocén alján mutakozó barnakőszénösszlet alatt tudvalevőleg a bauxit van, amelynek nagy vonásokban, főként csak föltételezett azonosság szerint megállapított keletkezési kora nyitvahagyja a paleocén jelenlétének kérdését. Az eocén fedőrétegeket ugyanis itt tudvalevőleg a középső eocén felső részébe (auversium) soroljuk, holott a csákberényi nummulinás-miliolideás rétegösszlet 200 méteres vastagsága a tatabányai

bányai, sőt nagynémetegyházi medencék teljes tengeri sorozatának vastagságát meghaladja. Önként felvetődik tehát az a gondolat, hogy az eocén mélyebb tagozatát, a paleocént a szárazföldi bauxitképződésben keressük. Megerősíti ezt a föltevést az a tény, hogy a déli Bakonyban a bauxit fölött ugyancsak az eocén magasabb tagozatába (lutetium-auversium) sorolható nummulinás rétegösszletet találjuk. Mint említettük, a bauxit fölött, szürke pirites agyaggal kapcsolatban, kőszenes nyomok is vannak. A paleocén jelenlétének kérdése itt is nyitott marad és a bauxitkeletkezés még megoldatlan kérdésével függ össze.

Hasonló viszonyokat találunk az északi Bakony keleti előhegyeiben, Izszaszentgyörgyön legújabbán fölkatotott és föltárt bauxit előfordulásban is. Itt a Guttamási felé vezető út mentén, ÉNy—DK-i tengelyű árok mélyedésben, eddig 170 m legnagyobb vastagságban észlelt tengeri eocénösszlet födi a bauxitot. Az eocénösszletben nummulinás és alveolinás-miliolinás mészmárga és agyagmárga vesz részt, alsó részében kőszenes nyomokkal. Ez a tengeri eocénösszlet a csákberényi és a halimbavidékihez hasonlóan, középső-felső eocénbe tartozik, az alatta levő, dolomitra települt bauxit felé élesen határolt és sem a gánti medencében észlelhető, földolgozott, bauxit-eredésű anyagokat, sem a halimbai degradált bauxitot nem tartalmazza. Ez az éles elhatároltság a bauxit eocénelőtti keletkezésére mutat, amivel más helyen külön foglalkozunk, de az eocén tengeri rétegek tagoltságával kapcsolatban még a korkérdésre itt is visszatérünk.

A Bükkhegység déli peremén levő felső eocén nummulinás rétegösszlet alatt is vannak szárazföldi vagy transzgressziós breccsiából és törmelék-ből álló rétegek, amelyek azonban valóban csak a későbbi eocénban történt tengerelöntés termékei. A paleocén itt a középső eocénig bezárólag, szárazulat lehetett.

Megemlítjük még, hogy az erdélyi medencében a paleocént, Koch A. és újabbán Szádeczky-Kardoss E. gondos üledékképződési tanulmányai szerint, ugyancsak szárazföldi-édesvízi üledékek képviselik, melyek a dunántúliaknál jóval nagyobb vastagságúak. Alsó határa azonban, a danium hasonló kifejlődésű rétegei felé, bizonytalan, elmosódott. Felső határát a tengeri rétegek adják, melyek fokozatosan fejlődnek ki a szárazföldi-édesvízi rétegekből.

Az eocén tengeri rétegösszlet.

A paleocén rétegeket a tengeri eocénösszlet felé, a barnaköszén kimaradásával, illetve a felső teleppel zártuk. A fölötté következő tengeri összlet a félsósvízű rétegekkel kezdődően, változó vastagságban és változatos kifejlődésben jelentkezik. Az esztergomvidéki medencében túlnyomólag agyag, agyagmárga, homok és homokkő alakjában mutatkozik és csak a legfelső tagozatban van mészkő is. Vastagsága Schmidt S. szerint 300 m. A tatbányai medencében az uralkodóan agyagos és homokos kifejlődésben csak alárendelten találunk mészkövet. A medence keleti és déli peremén azonban a nummulinás mészkő túlsúlyra jut. Az egész tengeri eocénösszlet vastagsága az oligocéneleji lepusztítás méreteitől függ. A medence észak-

nyugati részén az oligocén 150—250 m vastagságban észlelhető, a medence belsejében azonban teljesen hiányzik. Ennek megfelelően, a legteljesebb eocén tengeri összletet a medence belsejében találjuk, ahol a 364. sz. fúrásban 190 m, az 546. sz. fúrásban pedig 217 m legnagyobb vastagságot mutat. Egyebütt vastagsága 100—150 m között változik.

A tatabányai medencében észlelhető kifejlődésbeli ellentétet már T a e g e r hangsúlyozta, de az eltérő kifejlődésű rétegek egymáshoz viszonyát nem állapította meg. R o z l o z s n i k határozottabban megkülönböztette a medenceüledékeket és a parti üledékeket. Az utóbbiak szerint csak a középső-eocént képviselik, míg a medenceüledékek idősebb tagokat is tartalmaznak (beleértve a paleocén édesvízi telepösszlet is), amelyek a medeoceperemen mindenfelé kiemelődnek. A medencekifejlődés jellege az agyagos közetek túlsúlyában van, míg a peremen a nummulinás mészkövek jelentkeznek. Ezek a kifejlődések azonban rétegtanilag egyenértékűek, heteropikus fáciések, mint azt a felsőgallai kőfejtőben mélyített fúrások rétegsora bizonyítja. A kőfejtőben föltárt 20—40 m vastag főnummulinás mészkő alatt, melyet R o z l o z s n i k helyesen a parti üledékek közé sorolt, a medenceüledékek foraminiferás-operkulinás agyagmárga rétegei vannak, melyeknek alján a félsósvízű határrétegek s ezek alatt a paleocén barnakőszénösszlet is megtalálható. (338. 339. 340. sz. fúrás.) A nummulinás mészkő lefelé agyagossá válik, ami gyakorlatilag is érzékelhető azzal, hogy a kezdetben mészégetésre is alkalmas mészkő, ilyen célokra csakhamar használhatatlanná lesz. A kőfejtőben, a nummulinás mészkő alatt átharántolt, kétségtelenül paleocén telepösszlet, biztos vezetője a rétegonosításnak. A fölötte levő tengeri agyagos összlet azonban az egész medencében egyetemlegesen észlelhető agyagrétegekkel azonos, medenceszéli helyzeténél fogva jóval vékonyabb. V i t á l i s I. a kőfejtőben átharántolt telepösszletet, közelebbi indokolás nélkül „fornai telepösszlet”-nek minősítette. Ez azonban tévedés, mert a rétegek sorrendje és kifejlődése, a medenceüledékkel való szoros kapcsolata, határozottan paleocénra utal. A „fornai telepösszlet” mindig tengeri rétegek közé iktatódik, összetétele, vastagsága, kísérő közetek mások s különösen teljes rétegsor ismeretében, könnyen megkülönböztethető.

Kissé módosul a medenceüledékek és parti képződések viszonya a tatabányai medence délkeleti részén. A fúrások szerint az eocén mélyebb tagjai, elsősorban a paleocén-összlet, fokozatosan kiemelődik s a külszínen az eocén felsőbb tagozatába tartozó striatás rétegek mutatkoznak. Az utóbbiak a felsőgallai határban lemélyített 531. sz. fúrásban a felső eocénbeli barnakőszén nyomait is mutatják, jellegzetes tengeri kísérőrétegek között, sőt nummulinás mészkő kíséretében. A fúrás négy szintben harántolt kőszénes rétegeket és 86 m mélységben tömör lithothamniumos eocén mészkővel, közvetlenül a földolomilba jutott. Idősebb eocéntagok hiányoztak, mint az északabbra levő fúrásokban is. A Bódishegy-Kálváriahegy triász szigettröge és a vasútmenti Sátorhegy triászvonulata közé eső medence-részlet tehát a tatabányai medencénél fiatalabb s itt az eocén felső tagozata fejlődött csak ki, ennek a területrésznek későbbi süllyedése, illetve az eocén transzgresszió további térhódítása következtében. Ez a parti réteg-

összlet tehát a medenceüledékek fölött foglalhat helyet s az említett 531. sz. fúrás rétegsora a 437. sz. fúrás tetejébe illeszthető. A medence belsejében pedig a 452., 460., különösen az 521. sz. fúrások felső rétegösszleteivel azonosítható, az utóbbiak azonban kőszénnyomokat nem tartalmaznak. Ebben a tekintetben a felsőgallai parti üledékek összekötő kapcsot adnak a nagynémetegyházi medence kifejlődéséhez, amelyhez egyébként területileg és kifejlődésben is közelebb állanak.

A nagynémetegyházi medencében, illetve annak északi részében le-mélyített, általam vizsgált mesterberek-i fúrásokban, a jól tagolt tengeri eocénösszlet vastagsága 100—200 m között változik. Kifejlődésében nagyobb szerepet visznek a mészkövek, még pedig az összlet alsó, illetve középső részében, jellegzetes miliolinás-alveolinás, néha lithothamniumos alakban, a felsőbb szakaszban inkább nummulinás (striatás) kifejlődésben. A rétegösszlet azonban még az egymáshoz közeleső fúrásokban is eltérő s rétegei csak főbb vonásokban azonosíthatók. Az összlet alján az agyagos kifejlődés mindig megvan és molluszkái apró alakokkal mennek át a paleocén határt jelző félsósvízű rétegekbe. Az utóbbiak sem olyan jellegzetesek, mint Tatabányán s szintén csak apró molluszkákkal, sok corbulával jelentkeznek. A felső eocénbeli barnakőszén, melynek jelenlétét Vitális I. a nagynémetegyházi fúrásokban megállapította, nem minden fúrásban észlelhető, többnyire csak kőszenes agyagpala vagy agyagos kőszén alakjában jelentkezik, minden gyakorlati jelentőség nélkül. Szintje sem állandó, bár legtöbbször molluszkás-agyagos tengeri rétegek között mutatkozik. Legjobban szemlélteti ezt a paleocén-határ biztos vezetőrétegétől való távolsága, mely a különböző fúrásokban 50—60—80—100—180 m között változik. A nagynémetegyházi fúrásokban is 60—80—95 m körüli távolság mutatkozik.

A rétegösszlet felső tagozatában több helyen nummulinás mészkő észlelhető, mely a tatabányai parti üledékekkel egyezik. Ettől eltekintve, általában is azt találjuk, hogy a nagynémetegyházi medencében nincs olyan éles ellentét a medenceüledékek és a partiüledékek kifejlődési módjában, mint Tatabányán. Pedig a tengeri rétegösszlet itt legtöbb fúrásban teljesebb. Talán a nagynémetegyházi medence zártabb és föltétlenül sikérből voltának tudható be, hogy a medenceüledékek kifejlődése közelebb áll a parti jelleghez. Így a medence északi részén, az 543. sz. fúrás, melyben a paleocén, sőt az idősebb eocéntagok is hiányoznak, a felső eocén kőszenes agyagpala nummulinás (striatás) fedőrétegeivel, miliolinás-alveolinás-lithothamniumos mészkőrétegeivel erősen emlékeztet a felsőgallai 531. sz. fúrás említett rétegszervényére, amelyet topografiai helyzete a parti üledékek közé utal. A paleocén tagok hiánya az 531. sz. fúrásban a medencekeletkezés későbbi szakaszával magyarázható s ez lehet az oka a mesterberek-i 543. sz. fúrásban is. Ez is arra utal, hogy a parti- és medenceüledékek megkülönböztetése csak bathymetrikus értelemben vehető és nem jelent egyezersmind valóságos partközelséget is.

A Vérteshegység nyugati oldalán, Oroszlány—Mór között, ahol a paleocén rétegek is megvannak, a tengeri eocén rétegösszlet kifejlődése a tatabányai medenceüledékekkel egyezik. A különbség elsősorban a réteg-

összlet csökkent vastagságában s egyes rétegek hiányában mutatkozik. Az egész tengeri eocénösszlet vastagsága 0—100 m között mozog, amiben szerepe van az utólagos eocéneleji lepusztításnak. Egyes helyeken ez a pusztítás az egész eocén tengeri sorozatot elvitte s az oligocén közvetlenül a paleocén telepét fődí. Más helyeken még a paleocén is áldozatul esett és az oligocén, az elpusztított eocén rétegek nyomaival (kopott nummulinák) közvetlenül az alaphegységre települ. Az eocén tengeri összletben jól fölismerhetők a glaukonitos homokkövek, orthophragminás agyagmárga és operkulinás-foraminiferás rétegek. A nummulinák közül főleg a *N. striata*. Mészkö csak alárendelten mutatkozik. Ezek a rétegek mindenesetre az eocén középső és felső tagozatát képviselik.

Mint láttuk, a Vérteshegység déli részén, a gánt-csákerényi eocén-öbölben kissé változik a rétegösszlet, mely itt 50—200 m vastag édesvízi melániás mészkővel váltakozó miliolideás rétegeket tartalmaz, *N. striata*-tartalmú üledékekkel. Tetemes vastagságuk ellenére. T a e g e r értelmezésében csak az eocén felső tagozatát (ludium-bartonium) képviselik. Az eocén tengeri összletnek ez a kifejlődése meglehetősen egyedülálló és más előfordulásokkal nehezen párhuzamosítható. A mészkő túlsúlya partközeli mutal, a melániák és miliolinák kőzetalkotó mennyisége kiédesedő közegre utal. A medence arculata, a környező triász alaphegység kialakulása, zárt lagunajellegű eocén üledékgyűjtő létezését igazolja, amelynek sekély volta egyrészt a keletkezett üledékek kifejlődését szabta meg, másrészt a víz kiédesedését tette lehetővé. A rétegösszlet alján mutatkozó, gyakorlatilag értéktelen barnaköszén jelenléte az alatta levő bauxit szárazföldi jellegével szemben, az eocén tenger lassú térhódításának szabályszerű kezdete, mely azonban később következett be (lutetium). Az eocén rétegeknek a laguna egész területére kiterjedő parti kifejlődése tehát itt is elsősorban a medence mélységi viszonyaival függ össze.

Hasonló üledékképződési viszonyok voltak a Magyar Középhegység többi eocén területein is, csak az üledékek kifejlődésében van változatoság és eltérés. A Vérteshegység belsejében, Várgeszlesen a nummulinás mészkő egyik fúrásban 40 m vastagsággal, közvetlenül a triász mészkőre települ, több kőszénsávossal réteggel. A Bakony északi peremének eocén vonulata Zirc—Csernye között, a rétegösszlet alján barnaköszénnel, a Vérteshegység nyugati oldalán levő medenceüledékek mását adja. A telepösszlet és annak édesvízi fekvőrétegei palcocénba tartoznak, a fölöttük levő tengeri összletben a lutetium és auversium biztos képviselői vannak. A Bakony belsejében azonban, mint a paleocén kifejlődésénél említettük, változik a helyzet. Nyugaton, Porva—Fenyőfő körül nem nagy vastagságú, lutetiumba tartozó nummulinás mészkővek vannak, közvetlen a triász alaphegységen, Fenyőfőnél pedig a bauxiton. Ugyanezt tapasztaljuk a Bakony délkeleti előhegyeiben, Iszkaszentgyörgy—Guttamási—Fehérvárcturgó körül, ahol a tengeri eocén rétegösszletben miliolinás-alveolinás-nummulinás (*perforata-lucasana-striata*) mészkő és agyagmárga eddig észlelt legnagyobb vastagsága 180 m. A rétegösszlet alján agyagos rétegekben kőszenes nyomok is vannak. Ezek a rétegek is a lutetium képviselői gyanánt tekinthe-

tők s a nagynémetegyházi szelvényben észlelt tengeri rétegösszlet egészének felelnek meg. Alattuk itt, mint említettük, bauxit van. Ugyanennek mását látjuk a déli Bakonyban, Padrag—Halimba—Süveg vidékén megismert 30—100 m vastag eocén tengeri összletben. A bauxitra következő, gyakran bauxiteredésű, degradált agyagrétegek barnakőszénnyomokat tartalmaznak édesvízi jelleggel. A fölöttük következő miliolinás-alveolinás, majd nummulinás rétegek jobbára mészkövek vagy mészmárgák, kifejlődésben tehát parti üledékeknek felelnek meg.

Mindezeknek a nagy vonásokban jellemezett tengeri összleteknek a mezonummulitikumba való tartozása kétségtelen, mégis ezek a bauxitra települt rétegek alsó részükben kőszenes nyomaikkal, nehezen hozhatók párhuzamba a nagynémetegyházi vagy akár az esztergomvidéki teljes tengeri eocén sorozattal. Említettük ugyan, hogy az ezekben mutatkozó barnakőszén nem szintálló, mégis tengeri rétegek között és nem azok *alján* mutatkozik. Az utóbbiak is lényegesen eltérnek a jellegzetes paleocén kifejlődéstől és szoros összefüggésben vannak a reájuk következő tengeri rétegekkel, úgyhogy szintén csak lutetiumba sorolhatók. Nem tévedünk tehát, ha ezt a sorozatot (Iszkaszentgyörgy, Halimba) a nagynémetegyházi tengeri összlet középső részével az ott is jelentkező miliolinás-alveolinás rétegösszlettel azonosítjuk. Számszerű mértékösszehasonlítás szerint ebből az következne, hogy a bauxitfedő eocénösszletek nem képviselik a lutetium egészét, illetve nem kezdődnek a mezonummulitikum kezdetével, hanem annak csak középső szakaszával. Vagyis a nagynémetegyházi vagy esztergomvidéki összlettel szemben, csökkent vastagsággal szerepelnek.

Összefoglalás

A magyarországi, különösen a dunántúli eocén rétegösszlet kifejlődésének teljességében folytonos, megszakítás nélküli üledéksorozat, édesvízi és félígsósvízi kezdőrétegekkel és kiteljesedő tengeri rétegekkel. A paleocénba sorolható édesvízi-félsósvízi alsó szakasz nem különálló egység, hanem fokozatos átmenetekkel a tengeri rétegekkel összefügg. A paleocén elkülönítését az eocéntől nálunk sem üledékképződési, sem ősföldrajzi, még kevésbé hegyképződési mozzanat nem indokolja. A paleocén tehát csak az eocéneleji rétegek összefoglaló, rövid megjelölését jelentheti.

Az eocén tengeri sorozat a régebben is jól megállapított középső-felső eocént foglalja magában, kimutathatólag a lutetiumtól kezdődőleg. Ahol a paleocén édesvízi, félsósvízi, barnakőszéntartalmú tagok hiányoznak, ott az a bauxit szárazföldi üledékében volna kereshető. Eddigi adataink azonban a bauxitképződésnek eocén-előtti voltát bizonyítják.

FÜGGELÉK.

Adatok a paleocén kifejlődéséből.

366. sz. Rapid-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 63 m.

Szürke homokkő	6'00 m
Szürke agyag	9'00 m
Vöröstarka agyagos homokkő	25'40 m
Szürke kvarchomokkő agyagos beágyazással	56'60 m

Kréta

430. sz. Rapid-fúrás Síkvölgy.

Telepösszlet 40 m.

Barna agyag	0'50 m
Sötétszürke agyagpala	1'30 m
Szürke agyag gyér foraminiferákkal	1'10 m
Vörösés szürke homokos agyag	0'10 m
Világosszürke képlékeny agyag	4'80 m
Meszes agyag mészkőtörmelékkel	4'70 m

Dachsteini mészkő

433. sz. Rapid-fúrás Síkvölgy.

Telepösszlet 28'40 m.

Világosszürke agyag	1'20 m
Agyagos tűzkőtörmelék	2'10 m
Szürke agyagmárga	3'50 m
Világosszürke kovás mészmárga	0'50 m
Szürke palás agyagmárga	0'40 m
Szürke szaruköves mészkő	0'20 m
Világosszürke palás agyagmárga	0'29 m
Szürke márgás mészkő	0'30 m
Világosszürke pirités agyag	1'10 m
Szürke szarukőtörmelékes mészkő	0'70 m
Világosszürke agyag	0'90 m
Vörös agyag	0'30 m
Vörös liázmészkő	2'60 m

Dachsteini mészkő

Kréta.

435. sz. Rapid-fúrás Síkvölgy.

Telepösszlet 36 m.

Barnásszürke édesvizi mészmárga	0'40 m
Sötétszürke szívós agyag	6'10 m
Barnásszürke édesvizi mészkő	5'10 m
Szürke édesvizi mészmárga	0'40 m
Szürkésbarna agyag	0'70 m
Világosszürke laza homokköves agyag	5'60 m
Sötétszürke palás agyag	0'40 m
Világosszürke agyag	6'70 m
Vörös agyag	3'30 m

470. sz. Rapid-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 22 m.

Sötétszürke agyag	0'20 m
Szürke kvarchomok	0'80 m
Világosszürke finomhomokos agyag	7'00 m
Szürke sziderites-dolomitos mészmárga	0'49 m
Világosszürke homokos agyag	2'40 m
Szürke homokos agyag	2'40 m

Szürke finom kvarchomok	0'60 m
Világosszürke agyag	2'70 m
Sötétszürke agyag	0'90 m
Szenes agyagpala	5'10 m
Sötétszürke szenes agyag	11'40 m
Világosszürke agyag	3'50 m
Világosszürke édesvizi molluszkás mészkő	2'0 m
Világosszürke agyag	5'50 m
Barna homokos anyag	2'80 m
Sárga homokos agyag	18'20 m
Világosszürke agyag	9'80 m

375. sz. *Rapid-fúrás Bánhida.*

Telepösszlet 14'20 m.

Kvarckavics	2'20 m
Szürke agyag	5'40 m
Sötétszürke agyag	1'40 m
Kvarckavics	0'40 m
Szürke agyag	0'30 m
Kvarckavics	5'40 m
Vöröses agyag	2'60 m
Sárga meszes agyag	4'50 m
Vörös agyag	5'30 m
Sárga agyag	12'30 m
Sötétszürke agyag	4'50 m
Sárga agyag	0'30 m
Szürke édesvizi mészkő	9'30 m
Sárga agyag	0'70 m
Sötétszürke homokos mészkő	4'60 m

479. sz. *Rapid-fúrás Bánhida.*

Telepösszlet 17'9 m.

Barnás agyagos homokkő szenes erekkel	3'55 m
Szürke kvarchomokkő szenes erekkel	2'70 m
Durva molluszkás kvarchomokkő	2'20 m
Világosszürke kvarchomokkő	11'30 m
Sötétszürke szenes agyagpala	0'70 m
Világosszürke muszkovitos kvarchomokkő	1'60 m
Szenes agyagpala	16'80 m
Szenes agyagmárga édesvizi csigákkal	0'20 m
Szenes agyagpala	1'50 m
Szürke homokos édesvizi mészkő	8'10 m
Szürke agyag	1'00 m
Édesvizi mészkő	0'40 m

482. sz. *Rapid-fúrás Bánhida.*

Telepösszlet 4'80 m.

Világosszürke homokos agyag	8'10 m
Sötétszürke félsósvízű molluszkás agyag	0'20 m
Szürke kvarchomokkő	1'10 m
Világosszürke homokos agyag	1'80 m
Sötétszürke szenes agyag	5'60 m
Szürke kvarchomok	7'10 m
Szürke homok agyagbeágyazásokkal	4'40 m
Szürke kvarchomokkő	1'20 m
Sötétszürke palás szenes anyag	4'10 m
Szürke kvarckavicsos agyag	7'90 m
Világosszürke agyag	0'50 m
Vöröses agyag	1'10 m
Fehér homokos agyag	1'30 m
Sárga homokos agyag	0'10 m

Világosszürke agyagos kvarchomokkő	3'00 m	} Kréta.
Vörös agyag	2'79 m	
Sárga agyagos kvarchomokkő	2'30 m	
Szürke agyag	5'60 m	

485. sz. Rapid-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 10'40 m.

Világosszürke agyag	8'20 m	} Kréta.
Sötétszürke agyag	3'30 m	
Sárgás agyag	0'60 m	
Világosszürke kvarchomokos agyag	7'50 m	
Vöröstarka agyag	2'10 m	
Világosszürke agyagos homokkő	2'70 m	
Durva kvarckavics	7'00 m	
<hr/>		
Szürke foraminiferás agyag	5'00 m	

488. sz. Rapid-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 18'5 m.

Világosszürke agyag	3'70 m	} Kréta.
Sárga agyag	1'60 m	
Vörös agyag	1'20 m	
Világosszürke homokos agyag	9'60 m	
Durva kvarckavics	7'00 m	
<hr/>		
Szürke gyér foraminiferás agyag	49'70 m	
Szürke mészkő	0'40 m	
Szürke agyag	6'50 m	
Szürke mészkő	0'50 m	
Szürke agyag	52'90 m	
Agyagos mészkő	0'30 m	
Szürke homokos agyag	8'30 m	
Szürke homokos mészkő	0'60 m	
Szürke agyag	0'50 m	
Szürke homokos mészkő	0'30 m	
Szürke agyag	4'80 m	
Szürke mészkő	0'20 m	
Szürke agyagos meszes homokkő	1'90 m	
Szürke mészkő	1'10 m	

489. sz. Rapid-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 33 m.

Barnás édesvizi mészkő	1'20 m
Világosszürke kemény meszes agyag	2'40 m
Világosszürke agyagos mészkő és kvarcit	7'20 m
Vörös kemény agyag	7'20 m
Szürkésbarna édesvizi agyagmárga	9'40 m
Vörös kemény agyag	3'80 m

Dachsteini mészkő

512. sz. Crälius-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 3'00 m.

Szürke tömött édesvizi mészkő	0'15 m
Szürke kemény agyag	7'95 m
Szürke édesvizi mészkő	1'30 m
Világosszürke tömött mészkő	1'40 m
Kemény szürke meszes agyag	1'40 m
Szürke édesvizi mészkő	4'60 m
Sárga agyag	3'90 m
Világosszürke agyagos kvarchomokkő	3'50 m
Sárga homokos agyag	7'80 m
Sárgás szürkésvörös kemény agyag	5'00 m



Szürke széneres homokkő	2'70 m	
Szürke kissé homokos kemény agyag	5'20 m	} Kréta.
Szürkés sárga agyagos kvarchomokkő	2'70 m	
Szürke kemény agyag	10'00 m	
Szürke és sárgás tűzkőtörmelék	2'90 m	

514. sz. Rapid-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 6'00 m.

Szürke molluszkás kvarchomokkő	0'10 m
Barna felsősvizű molluszkás agyag	0'60 m
Barnászürke agyag	4'40 m
Világosszürke agyag	7'70 m
Szürke homokkő	3'30 m
Sötétszürke homokos szenes agyag	1'20 m
Világosszürke agyag	2'70 m
Szürkeoltos sárga agyag	8' 0 m
Szürke agyag	6'40 m
Szürke aprókavicsos agyag	3'30 m

521. sz. Crälius-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 30'00 m.

Szürke tömött édesvizi mészkő	4'70 m
Szürkésbarna tömött agyag	2'90 m
Sárga agyag	5'40 m
Sárgászürke ankerit	0'40 m
Sárga finomhomokos agyag	3'20 m
Szürkés-sárga homokos meszes vaspát	0'10 m
Vörös limonitborsós agyag	2'10 m
Vörösesbarna homokos agyag	3'20 m
Sárgászürke finomhomokos agyag	6'90 m
Szürke homokos agyag	4'20 m
Szürke tömött vaspát	0'20 m
Szürke kemény agyag	4'40 m
Tűzkőtörmelék	0'10 m
Barnászárga agyag	1'30 m
Zöldessárga homokos agyag	6'80 m

Dachsteini mészkő

526. sz. Crälius-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 2'75 m.

Sötétszürke homokos agyag	0'68 m
Világosszürke agyagos édesvizi mészkő	5'52 m
Sárgásbarna kemény agyag	5'00 m
Szürke agyagos homokkő	7'50 m
Vörösbarna agyag	2'80 m

Dachsteini mészkő

529. sz. Crälius-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 6'55 m.

Szürke édesvizi mészmárga	4'78 m
Szürke agyag	1'22 m
Zöldessárga barnafoltos agyag	0'90 m
Szürke kemény konkréciós agyag	5'90 m
Sötétszürke kemény agyagmárga	3'30 m
Vörös kemény agyag	2'20 m
Sárgásbarna kemény agyag	3'20 m
Világosszürke kvarchomokkő	3'30 m
Sárgárbarna limonitborsós agyag	2'00 m
Vörösesbarna agyag	3'20 m

Dachsteini mészkő

530. sz. Rapid-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 11'30 m.

Szürke homokos agyag	7'10 m
Világosszürke szénszemcsés kvarchomok	4'40 m
Szenes agyag	1'60 m
Szürke felsősvizű molluszkás agyag	2'60 m
Barnásszürke homokos szenes agyag	0'30 m
Szenes agyagpala	1'80 m
Világosszürke molluszkás homokos agyag	4'60 m
Sötétszürke molluszkás szenes agyag	5'10 m
Sárgásszürke agyag	4'30 m
Sárgásszürke kemény agyagmárga	0'60 m
Vörösbarna agyag	1'30 m
Sárga agyag pirites növényrészekkel	9'30 m
Sárgászöld agyag	1'20 m
Világosszürkés sárga agyag	7'10 m

546. sz. Rapid-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 35'00 m.

Világosbarna édesvizi mészkő	2'00 m
Barnásszürke palás agyag	2'40 m
Világosszürke agyag	6'40 m
Szürke édesvizi mészkő	1'80 m
Világosszürke meszes agyag	1'30 m
Világosszürke édesvizi mészkő	0'70 m
Barnásszürke agyag	1'10 m
Szürke édesvizi mészkő	0'60 m
Világosszürke meszes agyag	19'30 m

564. sz. Rapid-fúrás Bánhida.

Telepösszlet 0'3 m.

Szürke agyagos palás homokkő	5'90 m
Szürke homokkőkonkréciós agyag	7'30 m
Szürke agyagos kvarchomokkő	11'70 m
Szürke kvarcit	0'60 m
Szürke homokos palás szenes agyag	0'60 m
Szürke kvarchomokkő	0'30 m
Világosszürke durva homokos agyag	1'50 m
Vörösszürke morzsás agyag	1'70 m
Szürke homokos agyag	3'50 m
Zöldesszürke palás homokos agyag	1'90 m
Szürke homokos agyag	1'70 m
Durva kvarckavics	2'30 m
Szürke homokos agyag	1'80 m
Sárga homokos agyag	3'30 m
Szürke agyag	10'30 m
Szürkésbarna homok	0'70 m
Szürke agyagos homokkő	51'80 m
Szürke homokos agyag	2'90 m
Szürke gyér foraminiferás agyagos homokkő	5'00 m

} Kréta.

524. sz. Rapid-fúrás Mesterberek.

Telepösszlet 45'30 m.

Világossárga édesvizi mészkő	0'90 m
Sötétszürke meszes pirites agyag	0'40 m
Szürkésbarna dolomitos édesvizi mészkő	2'00 m
Sötétszürke mészfoltos agyag	0'20 m
Világosbarna dolomitos édesvizi mészkő	0'40 m
Világosszürke agyag	1'50 m
Sárgás vörössávós agyag	0'30 m
Világosszürke édesvizi agyag	0'70 m

<i>Bauxit</i>	11'70 m
Világosszürke vörössávos agyag	0'60 m
Fehérsávos bauxitanyagú vörös agyag molluszkákkal	6'30 m
Szürkésvörös dolomitmurvás agyag	0'00 m
Világosszürke dolomit- és bauxittörmelékes agyag	1'30 m
Barnavörös gyér molluszkás agyag	0'40 m
Szürkésbarna agyag	0'90 m
Aprószemű dolomitbreccsia	1'50 m
Szürkésárga bauxit- és dolomittörmelékes agyag	0'30 m
Szürkésbarna dolomittörmelékes agyag	1'40 m
<i>Bauxit</i>	2'10 m
<i>Földolomit</i>	

535. sz. Crälius-fúrás Mesterberek.

Telepösszlet 41'00 m.

Világossárga édesvizi molluszkás mészmárga	4'80 m
<i>Bauxit</i>	7'30 m
<i>Dolomitbreccsia és földolomit</i>	

539. sz. Crälius-fúrás Mesterberek.

Telepösszlet 32'00 m:

Szürke dolomitos mészkőtörmelék	5'30 m
Fehér tömött dolomitos mészkő	0'5 m
Sötétszürkés barna breccsiás pizolitos <i>bauxit</i>	4'35 m
Világossárga breccsiás ankerites mészkő	1'20 m
Sötétszürke szenes breccsiás pizolitos <i>bauxit</i>	0'50 m
Vörösárga pizolitos <i>bauxit</i> és sziderit	0'60 m
<i>Földolomit</i>	

553. sz. Crälius-fúrás Mesterberek.

Telepösszlet 36'00 m.

Sárga édesvizi mészkő	0'30 m
Világossárga édesvizi mésziszap	0'50 m
Sárgás bythiniás mészkő	1'00 m
Szürkésárga dolomittörmelékes mésziszap	35'00 m
<i>Bauxit</i>	11'40 m
<i>Földolomit</i>	

A PLEISZTOCÉN PUHATESTŰ-FAUNA ÉRTÉKELÉSE.*

Irtta: Dr. Rotarides Mihály.

A pleisztocén puhatestű faunát általában lebecsülik. Ennek a rossz véleménynek többféle oka van. Az egyik nélkülözi a tárgyilagosságot és alapja tisztán érzelmi: a pleisztocén fauna igen fiatal. De vannak az el-lenszenvnek tárgyi alapjai is: nem lehet vele színtezni, ugyanazokból a fajókból áll, mint a ma élő fauna és többnyire másodlagos helyen fekszik. Ezeket a kedvezőtlen vonásait nem is tagadhatjuk le. Viszont kétségtelen, hogy éppen fiatal voltában rejlik a pleisztocén fauna tudományos értéke is:

1. Mint a mai fauna közvetlen elődje különösen azokon a területeken hasznosítható, ahol a felszín felépítésében a pleisztocén képződményeken kívül más alig szerepel.

2. Mert — bár nagyobb területegységre vonatkoztatva — csaknem pontosan ugyanazokból a fajókból áll, mint az élő fauna.

3. Mert ennek ellenére még a helyenként igen változó összetételű puhatestű anyagon is mindig felismerhető a pleisztocén jelleg.

4. Mert mint túlnyomó részben szárazföldi fajókból álló fauna, melynek tagjait a jelenben környezeti szempontból kitűnően ismerjük, rendkívül alkalmas a múltban lejátszódott helyi folyamatok, öskörnyezeti viszonyok (faciesbeli különbségek) megállapítására.

Hogy ezeknek az előnyöknek a helyes kihasználására nem mindig kerül sor, annak nyilván az esetenként alkalmazott módszerben kell keresnünk az okát. Szükséges ezért, hogy a hibaforrásokkal is számoljunk, melyek a következők lehetnek:

1. Elnagyolt anyaggyűjtés, a helyi körülmények tanulmányozása nélkül.

2. Valamely vidék pleisztocén faunájának a részfaunák figyelembevétele nélkül való mérlegelése (hibás anyagösszesítés).

3. Az élő fauna tagjainak bekeveredése.

4. Hibás határozás, melyben nagy szerepet játszik a töredékek túlértékelése.

5. Korai általánosítás.

Mindezek a hibák bizonytalan értékű következtetésekhez vezethetnek. Általánosságban megállapíthatjuk tehát, hogy csak az olyan gyűjtés használható tudományos megállapításokra, mely helyenként, rétegenként vagy szintenként, esetleg foltonként külön van tartva és amely a lelőhely faunáját lehetőleg kimeríti. Szükséges emellett az üledék feljegyzése, illetőleg begyűjtése, a topográfiai viszonyok kellő figyelembevétele, a fauna megjelenés módjának, sűrűségének, stb. tanulmányozása. Más szóval minden, még jelentéktelennek látszó körülményt is figyelemre kell méltatnunk.

A pleisztocén fauna elhatárolása egyértelmű a pleisztocén elhatárolásával, azonban a határ lefelé élesebb, mint felfelé. Régi al-

* Előadta a szerző a Magyarhoni Földtani Társulat 1942. évi április 1-én tartott ülésén.

földi ártézi kutak fúráspróbáinak tanúsága szerint a Levantikum felé — legalább látszólag — éles a határ, de egyes fajok lefelé is, felfelé is ugyanúgy megtalálhatók, mint a pleisztocénben. Ezért sohasem szabad szem elől téveszteni, hogy a pleisztocént csak egész faunája alapján jellemezhetjük. Vannak ugyan vezérfajai és vezéralakjai is, ezek azonban csak a jelenbeninél nagyobb elterjedésüknél és sűrűségüknél fogva tekinthetők ilyeneknek. Az átmeneti faunából következik, hogy minden egyes helyi ősf fauna megítélésénél csak a pleisztocén és holocén faunisztikai összképéből indulhatunk ki. A holocén felé az elhatárolás bizonytalan, azonban a korszerű állatföldrajz, a környezettan (ökológia) és bioszociológia a zoológust arra kényszerítik, hogy a holocénen belül finomabb megkülönböztetéseket tegyen. Ezek a megkülönböztetések már azért is indokoltak, mert methodikai szükségességből csak a jelenbeli folyamatok nyomán következtethetünk a multra. Ragaszkodhatnánk ugyan bizonyos sémához, ez azonban a tudomány előhaladását gátolná. Kétségtelen, hogy minden felső, nem típusosan pleisztocén faunaösszetételű anyagot holocénnek kell vennünk; a jelenben élő fauna állatföldrajzi taglalása azonban megkívánja, hogy csak azt az adatot vegyük figyelembe, amely élő állaton, vagy az ennek közvetlen közelében találtatott még friss állapotú héjon alapszik. Enélkül a pleisztocén fauna elterjedését sem állapíthatnók meg pontosan. Így is még mindig marad a pleisztocén és az élő fauna között egy mostoha gyermek, amelyet nevezhetünk holocénnek vagy subfossilisnek. Amennyire fontos a pleisztocénnél idősebb leletek sztratigrafiai értékelése, éppen annyira fontos a fiatalabbaké is. Erre az értékelésre, a begyűjtött anyag helyi viszonyainak alapos megfigyelésére tehát már a pleisztocén fauna megítélése szempontjából is szükségünk van. Faunák összehordása, beágyazás, fosszilizáció, stb. a jelenben is hasonlóan jönnek létre, mint ahogy a multban létrejöttek.

A fauna megjelenése a közetben különböző. Gondoljunk csak arra, hogy mennyire másképen helyezkednek el a héjak a dunántúli lejtői löszökben és az alföldi löszök alsó szintjében. E tekintetben négyféle állapotot különböztethetünk meg, u. m.: szórt előfordulás, kisugárzó (fészekszerű) előfordulás, tömeges megjelenés és igazi héjrteg. Szórt előfordulásnak azt nevezzük, amidőn az üledékben imitt-amott tűnik egy-egy héj és úgy látszik, mintha a feltárás fala egyetlenesen volna héjjakkal beszórva. Hosszas munkával kevés fajt és csak kevés példányban tudunk itt összeszedni. Így jelenik meg a fauna a legtöbb dunántúli (lejtői) löszben, löszmélyutak falában, általában a felső löszben. A második fajta állapot: a kisugárzó vagy fészekszerű előfordulás a ritkaságok közé tartozik, de hogy valóban létrejöhet, arra a szeged-óthalmi löszfeltárás szolgáltatott szép példát. Ennek egyik részén a *Jaminia tridens* faj *elongata* nevű pleisztocén változata egy helyen nagyobb számban fordul fordul elő és e „fészek” környékén száma különösen felfelé, fokozatosan fogy. E faj a löszhalom tetején ma is él, azonban már nem a pleisztocén változatban. Aligha tévedünk, ha ezt a két faunamegjelenési típust autochthonnak tekintjük. A fészekszerű megjelenés helyén a faj számára igen alkalmas

ősbiotop lehetett, amelynek viszonyai azonban később kedvezőtlenebbekké váltottak. Héjak tömeges felhalmozódása már többféle módon is létrejöhet, amennyiben vannak autochthon és allochthon héjtelepek. Tömeges héjelőfordulások jó példái az alföldi löszféle üledékek alsó részében, az ú. n. alsó löszszintben levő héjtelepek. Végül az utolsó megjelenési forma az igazi héjréteg; a héjakat valami erő (víz, szél) tömegesen, rétegszerűen halmozza össze. A héjréteg fekéje és fedője lehet azonos, de a héjakba bekerült üledék sokszor másféle, pl. homokrétegek között fekvő héjréteg csigaházaiban lehet finom iszap.

Elsőleges és másodlagos fauna. A következtetések szempontjából, mint az eddigiekből is kitűnik, igen nagy fontossággal bírhat annak a megállapítása, hogy a fauna elsőleges, vagy pedig másodlagos helyen van-e? A fauna összehordása, a héjak eltávolítása az állatok eredeti élethelyéről különböző erők segítségével történik. Ezek közül a legtöbbször a folyóvizet emlegetik, azonban számolnunk kell a hullámozás hatásával és az alföldi példák alapján magának a szélnek a munkájával is. Az alföldi lapos mélyedésekben megfigyelhetjük, hogy az igen sekély víz hullámozása nagyság szerint különíti el a fenék szerves anyagait és néha igen nagy mennyiségben halmozza össze a *Succinea oblonga*, *Vallonia costata* és az *Anisus spirorbis* iszaptól szürke héjait (pl. Kömpöc Kiskunmajsja mellett, a héjak szürke színe állandósul, a képződmény holocénnek vehető). Lejtőn élő fajok héjai legurulhatnak, de ez a faunán aligha változtat sokat. Már inkább kell számolnunk azzal, hogy nagyobb eső, zivatar a héjakat nagy tömegben moshatja ki és felhalmozza a feltárás lábánál. Ilyenkor persze, ha nagyon pontos adatokat akarnánk, friss feltárásból kellene gyűjtenünk. Másrészt azonban a zivatar munkája a gyűjtést megkönnyíti. Eső okozta héjfelhalmozódásra az alföldi agyagos löszök, téglagyári és folyóparti feltárások szolgáltatnak példákat. Könnyen elképzelhető, hogy a héjfelhalmozódásnak ez a módja a múltban is létrejöhetett. Végül megemlítjük még, bár aligha van különösebb jelentősége, hogy a madarak részint táplálékkul, részint zúzókönek (gastrolith) használják a csigákat (vagy csak a héjakat) s ezeket ürülékükkel és öklendékükkel a bekebelezés helyétől nagyobb távolságban is elhullathatják.

A fauna jellege. Különböző módon kell értékelnünk a folyóvízi, állóvízi és szárazföldi faunát. A vízi faunát a hőmérséklet változása nem befolyásolja annyira, mint a szárazföldit, emellett a vízi fauna nem árul el annyi állatföldrajzi érdekességet sem, mert nagyrészt messze elterjedt fajokból áll; helyi viszonyok megállapítására azonban esetenként igen alkalmas lehet. Folyóvíz és állóvíz között elég könnyen megvonhatjuk a határt a fauna alapján is. Gömbölyded fajok (*Theodoxus*, *Lithoglyphus*), továbbá bizonyos erős héjú fajok (*Unio crassus*), vagy erős, vastaghéjú alakok (*Bithynia tentaculata crassitesta*) jelenlétéből folyóvízre következtethetünk.¹ A gömbölyű csigákat veszély nélkül görgeti tova a víz, az erős

¹ A *Bithynia tentaculata crassitesta* Brö m m e hazánkból eddig kevés helyről ismeretes, ú. m.: Fonyódról (holocén, W e i s s, 1903), Szentmihálytelekről

fajok pedig ellenállanak a víz erômûvi hatásának. Ez a környezettani magyarázata folyóvízi tellegüknek.

Elsőleges faunának tekinthető az állóvizek források, szegélylerakodások faunája. Az állóvizek változásai (kiszáradás, elmocсарasodás, eltözegeződés) koncentrikusan mennek végbe, ezért az állóvízi lerakodásokban néha ugyanazon a helyen többféle összetételű fauna váltja fel egymást, melynek tagjai összekeverednek, szárazföldiek is belekerülnek (pl. az alsó löszben). Ez a folyamat nyomon követhető az Alföld időszakos vizeiben a jelenben is, amidőn a fauna egyes, esetleg vízszélen élő szárazföldi fajai nedvesség-optimumukat keresve, száraz idő esetén fokozatosan hatolnak a mélyedésben lefelé. Állóvizek, nedves mélyedések változásai igen gyors időközökben követhetik egymást, amire a fauna némely tagja is igen gyorsan válaszol. A *Stagnicola palustris* faj úgy nagyság, mint a tekercs alakja, valamint a héjfelület mintázata tekintetében rendkívül változatos és ilyen volt a pleisztocénben is. A jelenbeni formák milióviszonyaiból következtethetünk a multa, de sajnos e fajnak a löszben egy helyen is rendszerint több formáját észlelhetjük, ami, mint említettük, a viszonyok gyors váltakozására vall. Más *Limnaea*-féléknek, így a *Limnaea stagnalis*-nak, valamint még inkább a *Radix auricularia*-nak a jelenben érdekes reakciós formáit állapíthatjuk meg. Erős hullámvás, vagy más, helyváltoztatást korlátozó ok és az ennek következtében felvett ülő életmód folytán e fajoknak különleges alakú héjuk fejlődik. Sajnos a Magyar Alföld pleisztocénjében a *Limnaea stagnalis* nem játszott valami nagy szerepet, a *Radix auricularia* pedig eddigi ismereteink szerint egyáltalában nem fordult elő. Ez a hiány azonban magában véve is elég érdekes, t. i. arra vall, hogy hazánkban a pleisztocénben inkább lapos és csendes vizek voltak s az igazi nyíltvízű tavak hiányoztak. Másik bizonyíték erre egyes csigák gyakori és nagy számú előfordulása a pleisztocénben. Ilyen a *Bithynia leachi*, melynek a pleisztocén képződményekben különösen az operkulumát találjuk meg nagy számban, míg a jelenben ritka. Nyugateurópában pleisztocén képződményekben sem gyakori.

Az édesvízi faunát a fajok környezettani viselkedése szerint, mint az előadottakból is láthatjuk, több csoportra oszthatjuk be, u. m. 1. folyóvizek, 2. szélnek kitett, erősen hullámvás tavak, 3. nyílt víztükrű csendes tavak, 4. kicsiny terjedelmű, növényzetben gazdag, sekély és időnként kiszáradó vizek, 5. nedves helyek csigái. Egy-két fajból a milióre következtetni azonban nem lehet, mert a fajok egy része nem igényes és olyan helyeken is előfordulhat, amelyek környezeti optimumától messze állanak. Ezért itt is hangsúlyoznunk kell, hogy következtetéseinket mindig az egész faunára kell felépíteni.

Folyóhordalék. Másodlagos lerakodásokban, így a folyóhordalékban a nagyobb fajok külön vannak választva a kicsinyektől, vagy csak

(holocén, Rotarides, 1911). Új adatként közöljük, hogy Tasnádi Kubacska Kiscellen, a szépölgyi úti téglagyár agyagját borító mésztufára települt homokból gyűjtötte.

az utóbbiak vannak jelen. Folyami homokokban a fauna gyér és gyenge megtartású, az ősi folyami héjfelhalmozódást, vagy hordalékfaunát pedig ritkának kell mondanunk, mert a tényezők igen kedvező összejárása szükséges ahhoz, hogy a folyóhordta héjak beágyazódhassanak és fenn is maradjanak. A nagyobb fajok a vízbe kerülve lesüllyednek és többnyire teljesen elpusztulnak, a kicsinyek azonban fennúsznak a víz színén. Vízbe kerülő élő szárazföldi csigák rövidesen elpusztulnak, kibujnak a házukból és ú. n. vízmerevség következtében mennek tönkre, majd pedig a víz a lágyrészeket kimossa. Állóvizekben élő, de kiöntéses helyekről a folyóba kerülő vízi csigák meg tudnak birkózni az árral, el tudnak húzódni a csendes öblökbe, héjaik ezért más helyeken rakodnak le. Ez a magyarázata annak, hogy a hordalékfauna túlnyomóan apró és inkább szárazföldi fajokból áll. A víz kiválogató munkáját tovább folytathatja a szél, amire a szeged-királyhalmi régi ártézi kút 14 m mélyen fekvő sárga homokrétege szolgált szép példával. Ebből a rétegből csak igen kicsiny fajok kerültek elő, köztük nagy számmal a szárazföldiek, míg közép nagyságú tornyos fajoknak csak csúcscrészei vagy szájadéktöredékei, lapos tekercsűeknek pedig csak kezdő kanyarulatai akadtak benne, ezek is csekély számban. Természetes, hogy az ilyen összehordott anyag sem faunisztikai, sem pedig környezettani szempontból nem lehet egységes, de még származási idejét tekintve sem okvetlen az. A Tisza jelenkori hordalékában nemcsak recens héjak vannak, hanem begyűjthető belőle a környék pleisztocén faunájának nagy része is. Az egyes héjak hajdani gazdáinak élete között igen nagy időszakos telhetek el. A pleisztocén korból származó héjak különböző állapota, színe, fénye is arra vall, hogy a berétegződő héjak nem származnak okvetlen egy időből.

F o r r á s m e s z e k (mésztufák) faunájának felhalmozódásában is nagyrészt a víznek jutott szerep. Mésztufa ott képződik, ahol a forrás vagy patak vize kilép a kőzetből. A környezet itt hűvös és nedves, a falakon azonban az expositio különböző. A fauna vagy szórtan helyezkedik el, vagy pedig telepeken, rétegekben. Csapó eső, mint említettük, leveri a csigákat, sőt a környező hegyoldalak állatait is összegyűjtheti. Valószínűleg erre vezethető vissza a mésztufákban itt-ott, jól megőrző mészszipa-rétegekben található gazdagabb fauna. A mésztufa faunája kevert édesvízi és szárazföldi fauna.

A pleisztocén időszak szárazföldi faunája főként abban különbözik a mai faunától, hogy a fajok más gyakoriságban és sűrűségben fordulnak elő. Ezt a vízi faunáról kevésbé mondhatjuk el. A szárazföldi csigák néhány faja a pleisztocénben különleges változatok alakjában élt (pl. *Fruticicola hispida terrena*, *Jaminia tridens elongata*, *Columella edentula columella* stb.), azonban egyetlen olyan fajt ismerünk a pleisztocénből, mely később kihalt s ez a *Vallonia tenuilabris*.

Ha valamely szárazföldi fajokból álló pleisztocén fauna miliójét szeretnők megítélni, akkor a jelenlegi, élő fajtársak több környezettani tényezőjét kell figyelembe vennünk, ú. m. 1. a tájképi jelteget, 2. a fedettséget, illetőleg az egyes fajok viszonyát a kínálkozó bűvőhelyekhez, 3. viszonyu-

kat a nedvességhez és 4. a hőmérséklethez. Ha a fajokat ezekből a szempontokból külön-külön mérlegeljük, rá fogunk jönni arra, hogy nagy különbségek állanak fenn, ami az általános következtetések levonásánál igen nagy nehézségeket okoz. Már pedig kétségtelen, hogy a pleisztocént csak egész faunája alapján jellemezhetjük.

Heterotop és idiotop fauna. Rendszerint a szárazföldi fauna tagjaira szoktuk alapozni következtetéseinket a múlt idők klímájára vonatkozólag. Ezek azonban túlnyomó részben a hőmérsékletre vonatkoznak és az élő faunán végzett bioszociológiai vizsgálatok hitünket ezekben a következtetésekben nagyon megingatták. A legfontosabb tudnivaló az, hogy a csigák, mint kicsiny, korlátozott helyváltoztatású, nagyrészt elrejtőzve élő állatok, elterjedés tekintetében kétféle klímától függenek és pedig a nagy, általános klímától, továbbá biotopjuk. közvetlen környezetük klímaviszonyaitól, az ú. n. mikroklimától. Ez utóbbinak pedig, különösen kisebb területre, pl. A Kárpátok Medencéjére vonatkoztatva, sokkal nagyobb fontossága van, mint az általános klímaviszonyoknak. Az alföld mai szárazföldi csigafaunája heterotop fauna. Azt akarjuk ezzel a kifejezéssel megjelölni, hogy az egyes fajok biotop-optimuma az Alföldön általában hiányzik, de tűréshatárai még megengedik az Alföldön való előfordulásukat. Természetes, hogy a biotop-optimum fajoként más és más és ezért heterotop a fauna; annak ellenére is, hogy nagyrészt közönséges, messze elterjedt fajokból áll. Ezzel szemben a hegyvidékeinken élő fajok egy része biotopspeciálista, kicsiny tűréshatárokkal s az ilyen fajokból összetett faunát vagy asszociációt idiotopnak nevezünk.

É r d e k e s f a j o k. Az alföldi pleisztocén csiga-fauna legérdekesebb, egyben pedig legrejtélyesebb vonása az, hogy kimondott hegyvidéki, árnyékkedvelő, sőt sziklai elemeket is foglal magában. Ezek legközelebb Erdélyben élnek és ezidőszerint csak a Maros partvidékének löszéből ismeretesek. Ilyen a *Mastus reversalis* (ma erdei és sziklai faj), továbbá a *Vestia turgida* nevű *Clausilia*-féle ősalakja,² mely élő rokonainak viselkedéséből megítélve, árnyék- és nedvességkedvelő, a *Goniodiscus ruderratus* (hűvöset kedvelő erdei faj) *Pupilla sterri* (száraz sziklák lakója). *Vertigo substriata* (nedves bűvőhelyek ma is elég ritkának nevezhető csigája), stb. Alapjában véve már ezek a különleges pleisztocén fauna-elemek is elég vegyes társaságot alkotnak, hát még ha az összes fajokat tekintjük! Megállapíthat-

² A *Clausilia*-félék a pleisztocénban és az ezt megelőző időben általában nagyobb szerepet játszottak hazánk clyan területein is, ahol ma szörványosan vagy nem fordulnak elő. A süttöi (Észtergom m.) praeglaciális forrásmészkből K o r m o s (1925) gazdagnak nevezhető *Clausiliida*-faunát sorolt fel, míg a rátelepült löszből egyet sem közölt. Annál érdekesebb, hogy a Magyar Nemzeti Múzeum Őslénytárában őrzött és ugyancsak a forrásmészkre települt lösznek az aljában gyűjtött anyag több fajt tartalmaz. ú. m.: *Clausilia dubia vindobonensis* A S c h m., *C. pumila* P f r., *Iphigena plicatula* D r a p. és *Laciniaria plicata* D r a p. Ezek a fajok úgy látszik a forrásmészke kedvező miliójéből még a löszlerakódás kezdeti szakaszába is átjutottak. (Az anyagot T a s n á d i K u b c s k á-tól kaptam meghatározás végett, gyűjtőjét nem ismerem).

juk, hogy az Alföld pleisztocén faunája még inkább heterotop, mint e terület élő faunája. Mindamellet nem lehet az érdekes fajokat folyóhordaléokra visszavezetni. A jelenkori folyóhordalékban ritkán akadnak távolról szállított fajok. Szegednél a hordalékban legfeljebb a Maros Alfölddel határos hegyvidékéről származó fajok fordulnak elő, ezek is ritkán. Az említett érdekes fajok is szerepelnek ugyan a hordalékban, de állapotukból minden kétséget kizáróan megállapítható, hogy pleisztocénkorú héjak, amelyeket a parti rétegekből mosott ki a víz.

A hegyvidéki elemek alföldi pleisztocén előfordulásának megmagyarázására feltevéseink nagyon szűk határok között mozognak. Feltehetjük, hogy a pleisztocén időszakban a Maros kiöntésekben gazdag, a maiól nyilván lényegesen eltérő partvidéke még lehetőségeket nyújtott e fajok terjedésére. Azóta azonban nemcsak a hőmérséklet emelkedett, hanem ezzel együtt a szárazság is nőtt, amit a jelenkor xerotherm elemeinek a törzsfaunához való csatlakozása bizonyít. Tehát amint visszaszorulnak hazánkban a hűvöset és nedvességet kedvelő elemek a hegységbe, ugyanúgy terjed ki idegen (xerotherm) elemek areálja a Magyar Alföld felé a pleisztocén után.

A természettudományok mai exakt kutatómódszerei, törekvéseink a reális magyarázatok után, megkövetelik, hogy feltevéseinkben is kimerítsük az összes lehetőségeket. Néhány, bizonyos környezethez általában ragaszkodó szárazföldi csiga jelenkori, a szokásostól teljesen eltérő környezetben való előfordulása arra utal, hogy nemcsak külső vonásokban, hanem belső tényezőkben is kereshetjük a viselkedés megváltozásának okát. A csigák lágytestének, lábának és fejének a környezettel legközvetlenebbül érintkező és ettől függő elemei: a bőr, bőrmirtigyek és a víztartó szövet, ezek fajonként változó kialakulása, alkalmat adnak nekünk a физиологiаi rasszok feltevésére. Tekintve az említett szövetelemek specifikus kialakulását, feltehető, hogy ezek egy fajon belül is bizonyos változatosságnak vannak alávetve. Ily módon az is elképzelhető, hogy ez idiotop típusú faj szövetelemeinek megváltozásával tagjává válhatik valamely heterotop asszociációnak.

A fauna időszakos változását valamely területen ma már nem magyarázhatjuk vándorlással. Bizonyos fajok a körülmények kedvezőtlen alakulása folytán kiveshetnek a faunából (bizonyos területen kihalnak), más fajok areálja kiterjedhet, de ez lassan, fokozatosan megy végbe, amit vándorlásnak nem nevezhetünk. Egyes fajok elterjedésének határai eltolódnak a kedvezőtlenebb területről a kedvezőbb felé, ami a kedvezőtlen területen eleinte csak népességcsökkenést jelenthet s ilyenkor az erre a területre vonatkozó előfordulásokat még reliktumoknak sem nevezhetjük. Vízi madarak egyik vízből a másikba elcipelhetik vízi csigák petéit, de nagy távolságra ily módon aligha terjeszthetik a fajokat. A szárazföldi fajok aktív vándorlása még kicsiben is alig képzelhető el. Fogságban tartott sziklai és szárazságtűrő fajok alig kísérik meg a kiszabadulást és a házukba behúzódva kiszáradás folytán pusztulnak el. Más kényesebb, nagyobb fajokat helyválttatásra készíthetnek a körülmények, de néhány

méternyi száraz és bűvóhelynélküli terület már áthághatatlan akadályt képezhet számukra, különösen ha a talaj poros vagy homokos.

Az areálmegváltások, faunaellodások igazi útja a hegyvidéks az alföldek is többnyire innen nyerik járulékos fauna-elemeiket. Szokatlan fajok előfordulása a Magyar Alföld pleisztocénjében arra utal, hogy az areálmegváltás elsődlegesen a hegyvidéken megy végbe. Hegyvidéki fajoknak először sajátos életterükben kell térl hódítaniok ahhoz, hogy előerseik a faj számára nem sajátos életkörülmények között is gyökeret verhessenek. Maga az Alföld egyébként inkább terjedést akadályozó, faunaelkülönítő terület. A Kárpátok északi ívén egyrészt keleti, másrészt inkább nyugati elemek ma is előnyomulóban vannak s a jelenkort megelőző időben egyes fajok nyugatról, illetőleg keletről átlterjedlek északmagyarországi hegyvidékeinkre. A *Chilotrema lapicida* nevű, nyugat- és közép-európai faj, mely hazánkban sem az élő faunában, sem pedig az Alföld pleisztocénjében nem szerepel. ismeretes nyitrai megyei mésztufából és újabban előkerült a monosbél-vízfői (Bükkhegység) „idősebb” mésztufából is.³ Nyugateurópában ma az alföldeken is előfordul, de a hegyvidéken gyakori. Különböző környezetben megél: szabadon álló sziklákon éppen úgy megtaláljuk, mint az erdő fáinak törzsén. A Magyar Alföld pleisztocénjében nem igen fordulhatott elő, mert az adatok szorványosságából következtetve még az északi hegyvidéken sem hódított nagy tért. Egy másik faj, a *Vitrea opinata*, délkelet felől származott be hozzánk. Előkerült a Szilicei Fensík északi pereméről, Berzété község mellől (pleisztocén?; lejtői törmelék?), de a budai löszből és a Duna valamint a Tisza hordalékából is.⁴

³ A *Chilotrema lapicida*-t először Kormos (1911) közölte Nyitrai megyéből Kisbélről és Brogyánról, a monosbél-vízfői adatot pedig Kerekes József gyűjtése szolgáltatta s itt első alkalommal közöljük. Egyébként ezzel a fajjal együtt az „idősebb” mésztufában *Campylaea f. ustina* Rm. és *Arianta arbustorum* L. szerepelnek; a két utóbbi a tágabb környéken ma is él. Ugyanott a fiatalabb mésztufából a következő fajok kerültek elő: *Succinea pfeifferi* Rm., *Cochlicopa lubrica* Müll., *Oxychilus globum* Fér., *Vitrea crystallina* Müll., *Zonitoides nitidus* Müll., *Goniodiscus ruderatus* Stud., *Radix peregra* Müll. és *Sadleriana pannonica* Frauenf. A *Goniodiscus ruderatus*-t kivéve valamennyit ismerjük a Bükkhegység mai faunájából. Ez utóbbi előfordulása is lehetséges, mert hegyvidékeinken itt-ott él. — A belpátfalvi mésztufa-fejtőben (Bélháromkút) Kerekes József a következő fajokat gyűjtötte: *Strigileculo cana* Held, *Cochlodina laminata* Mont., *Orcula dolium* Brug., *Truncotellina claustralis* Gredl., *Vollonia costata* Müll., *Retinella nitens* Mich., *Eulota fruticum* Müll., *Fruticicola hispida* L., *Euomphalia strigello* Drap., *Helicodonta obvoluta* Müll., és *Sadleriana pannonica* Frauenf. Ez a fauna csaknem teljesen a Bükk mai faunáját tartalmazza és nem mondana semmit, ha nem volna benne egy szokatlan faj is, t. i. a *Truncotellina claustralis*. Mediterrán-délalpi elem, nagy elterjedési hézagokkal. Németországi pleisztocén képződményekből több helyről ismeretes. Hazánk élő faunájában csak Herkulesfürdőről szerepel a *Truncatellina claustralis op.sthodon* Reinh. nevű alak. Hazánk pleisztocénjéből Petrbok mutatta ki, a déldunántúli Pélmonostorról.

⁴ A berzétéi lelőhelyen talált többi fajok semmit sem mondanak, mert ma is élnek a környéken: *Clausiliida-töredék*, *Duudebordia rufa* Fér., *Vitrea diaphana*

Telát már a pleisztocénben tért hódíthatott, azonban a jelenben is elég rejtélyes a viselkedése. Azt látjuk tehát, hogy a pleisztocénben vagy az ezt követő időben a magyar faunában olyan nyugat- és középeurópai, valamint keleti fajok is szerepelnek, melyek ma itt eddigi ismereteink szerint nem élnek. De az areálettörlődéseknek úgy a jelenben, mint a múltban is többször észlelt példái óvatosságra intenek bennünket akkor, amikor bizonyos képződmények korát egyes fajok alapján szeretnénk megítélni.

A pleisztocénkorú és a ma élő fauna. A pleisztocén fauna állatföldrajzi és ökológiai vonásairól más alkalommal részletesen megemlékeztem. Ezúttal inkább az volt a célom, hogy a levonható tanulságok, következtetések szempontjából mutassak rá a fajok előfordulásának törvényszerűségeire és elterjedésének lehetőségeire. Újólág hangsúlyoznom kell, hogy a pleisztocént csak egész faunájával jellemezhetjük, ugyanúgy, mint akár a nem régi keletű lejtői törmeléket,⁵ a repedéstölteléket, a barlangi üledéket vagy akár a jelenkori élethelyet vagy területet is. Az Alföld határait mindenütt a dombvidék lábánál vonva meg, e területen jelenleg mintegy 82 élő és 77 pleisztocén csiga-fajt állapíthatunk meg. (A kagylókat szándékosan hagytam ki a számításból, mert fogyatékosabban ismeretesek.) A ma élő csigák közül 23 nem került még elő a pleisztocénből, az utóbbiból 20 nem szerepel az élők között, az említett területen. Figyelembe kell ugyan venni, hogy az Alföld pleisztocén faunáját még fogyatékosan ismerjük, de ez a számszerű összeállítás még így is beszédes tanúja annak, hogy a pleisztocén óta az Alföld csigafaunája lényeges változáson ment keresztül. Az Alföld mai, élő faunájából hiányzó pleisztocén csiga-fajok nagy része más területeink faunájának ma is ú. n. érdekes tagja. A számszerű összeállításban nem vettük figyelembe azokat a pleisztocén alakokat, amelyek nem tekinthetők önálló fajoknak. Természetes, hogy az említett 77 pleisztocén fajt sohasem találjuk meg egy helyen, azonban vannak igen számos fajt magukban rejlő feltárások. Pl. Szeged-Óthalomról az alsó és a felső löszből együttesen 47 faj került elő, az alsóból sok vízi faj is. A királyhalmi ártézi kút próbáiból 45 fajt mutathatunk ki, amint említettük, túlnyomóan apró és szárazföldi fajokat. A közölt szám adatok természetesen megváltoznának, ha a források faunáját is figyelembe vennénk, vagyis a számítás alapjául szolgáló területet kiterjesztenénk.

Stud., és *Retinella pura* Alder. A *Vitrea spinata* Cless. (*inopinota* Ulicny) fajt az itt felsoroltakkal együtt Láng Sándor gyűjtötte. Az első hazai adat Clessin-től származik (Budapest, Duna-hordalék), majd Wagner János mutatta ki a budai löszből, Czögler és Rotarides pedig a Tisza-hordalékából.

⁵ A Szádelői völgybe nyugatról betorkoló Vinkely völgyből, a mészkő lejtői képződményéből Láng Sándor a következő fajokat gyűjtötte: *Goniodiscus rotundatus* Müll., *Vitrea diaphana* Stud., *Retinella pura* Alder és *Sadleriana pannonica* Frauenf. Az utóbbi forráscsiga s az előbbieket is kedvelik a források környékét. Valamennyi ma is él a vidéken. Lejtői törmelékből és repedéstöltelékből mindig feltárul az egész élő fauna s annak legközvetlenebb múltja, időnként azonban a sziklás terület, sőt az egyes sziklák faunája is ingadozásoknak van alávetve.

A fajok megtartása változó, a kicsinyeké jobb, mint a nagyoké. A kicsiny fajok egy része a jelenben is nagyobb népségeket alkot, a népségek kisebb térére is szorítkoznak s így megfelelő módszerrel nagyobb mennyiségben gyűjthetők össze. Sok esetben szükséges a jelenkori friss példányokkal való összehasonlítás, de meg kell szokni, hogy az ősi héj színe, fénye más. Hiányzik róluk a külső héjréteg: a periostracum, szalagdíszítmények nyomai azonban a mészrétegben felismerhetők. A héjak színe ugyanabban a közelben is fajonként változó, tehát nem mindig fehér. Azt gyanítjuk, hogy a fosszilis héjszínnek a fajonként különböző héjszerkezet az oka. A *Pupillá*-k és *Vertigo*-k, bizonyos *Clausilia*-félék a löszben halvány barnásak, a *Vestia* fényes fehér, *Valloniá*-k, *Vitreá*-k gyakran világos szürkék. A nagyobb fajok közül az *Ariantá*-k matt csontszínűek, a hasonló nagyságú *Eulotá*-k héja azonban kékes vagy szürkés és néha kissé fénylő. De változik a héjszín lelőhelyenként illetőleg üledék-nemenként is. Finom szürke iszap szürkére színezi a héjakat, a tőzegben talált héjak színe pedig kékes szürke. Vízhordta héjak felülete gyakran gödörkés, marásos. E tekintetben érdemes volna pontos megfigyeléseket végezni.

A fajok meghatározhatósága ép héjak esetén teljesen biztos, de sokszor a töredékek is meghatározhatók. E tekintetben azonban óvakodnunk kell az indokolatlan megjelölésektől és a túlzásoktól. Például az, hogy „*Helicida* töredék“ nem sokat mond és nem is mindig biztos, hogy a lelet a *Helicidák*hoz tartozik, mert vannak hasonló nagyságú fajok más családokban is. Azonkívül a rendszertan a családokat időnként másképp határolja el, a tudomány fejlődik. Legfennebb ott lehet indokolt a család megállapítása a töredékekből, ahol a fajok alaki és esetleg ökológiai egységet alkotnak (pl. *Clausiliidae*). Ha a faj nem volna megállapítható, de a nemzetséget biztosan felismerjük, még ez sem mindig mond sokat, kövelkeztetésekre sem mindig alkalmas, mert ugyanazon nemzetség fajai is eltérő viselkedésűek lehetnek.

Egyes fajok a külső héjmintázat alapján a legkisebb töredékben is meghatározhatók (pl. *Goniodiscus ruderatus*), mások meghatározhatók töredékben is az alak alapján, de a *Clausiliidák* és a *Vertigo*-k csak szájadék alapján határozhatók, mert több faj csúcsrészei azonosak. Bizonyos fajok (így egyes *Helicidák*) csúcsrészek alapján is határozhatók, különösen, ha összehasonlításként a gyanított faj korábban meghatározott példányait olyan nagyságúra bontjuk le, mint amilyen a talált példány. A töredék meghatározás azonban tisztán gyakorlat kérdése s ezért ennek fejtegetésébe nem bocsátkozhatunk.

Kilátások. Igyekeztem a pleisztocén molluszka-fauna kérdését minél több oldalról megvilágítani, de a részletekre egy ilyen összefoglalásban alig térhettem ki. Rámutattam az értelmezés sokféle lehetőségére, mely óvatosságra int bennünket. Tagadhatatlanul vannak azonban kilátások is. Ezek a következőkben foglalhatók össze: sok különböző pontról szerzett adattal, azaz számos helyi fauna segítségével megállapíthatjuk majd egyes fajok regionális elterjedését a Magyar Medencében és részletekre kiterjedő, körültekintő vizsgálatokkal itt-ott biztos megállapításokat tehetünk egy-egy helyi fauna történetére, illetőleg öskörnyezetére nézve is.

ADATOK BARANYA GEOLÓGIÁJÁHOZ.

Irtta: *Dr. Strausz László.*

(A lelőhelyek térképvázlataival).

Baranya vármegye területe geológiailag igen változatos felépítésű. É-i felét túlnyomóan mezozoi rétegekből álló középhegység (Mecsek és Zengő) s ennek fiatal, harmadkori előhegyei foglalják el (1, 2, 3, 4., 1. itt a részletes irodalmat); K-i középső részein paleozoi gránit-dombokat találunk igen kevés mezozoi kibúvással és csekély neogén fedő-réteggel (5, 6, 7); D-i részén nem magas, de igen meredek formákat is mutató mezozoi hegylánc húzódik, a Villányi hg. (6, 8, 9, 10); a Mecsek és Villányi hg. közti alacsony dombokon néhol kibukkannak a pannon rétegek; a legutóbb Magyarországhoz visszatért (közben szerb megszállás alatt volt) Báni hg. alacsony dombjait változatos neogén képződmények alkotják (8). Magam több dolgozatban foglalkoztam 1923-tól 1937-ig Baranya vm. területére eső hegy és dombvidékek, a Mecsek, Villányi hg. és Báni hg. geológiájával (12–18). Újabban (az 1935, 1936. és 1938. években) a Magyar Amerikai Olajipar R. T. megbízásából térképeztem Baranya legnagyobb részét és számos új kibúvást, új fauna-lelőhelyet vizsgáltam meg. Jelen dolgozatomban nem tárgyalom a tektonikai viszonyokat (20, 21).

1. Gránit. Paleozoi gránit képezi a Fazekasboda és Mórágý közti aránylag lapos, erősen letarolt dombhát főtömegét. (Közeltani leírását lásd: 7.)

A kibúvások majdnem kivétel nélkül a völgyek fenekén és a meredekebb lejtőkön vannak; a lankás oldalalakon mediterrán és pannon üledékek vagy lösz takarják el a gránitot. A gránit elterjedését igen jól tüntette fel a régi 1:144.000-es geológiai térkép, azonban három irányban mégis sikerült az eddigi határokon túlhaladé előfordulásokat kimutatnom: a) Bátaszék felé a kövesdi erdőben másfél km-el az eddigi határnál tovább kelet felé. b) Ófalutól délre valamivel tágitja az eddigi határt ÉNy felé egy kis gránitkibúvás a 316-os magaslattól 1 km-re ÉNy-ra. c) Kismórágý mellett a fővölgy bal (ÉK) oldalán is sikerült gránitot kimutatnom, ahol eddig kizárólag lösz és kevés pannon volt ismeretes.

A gránitvonulat a mélyben megvan a Mecsek déli szegélyén és közvetlen összefüggésben lehet messze Ny-ra a csigolyafai kicsiny gránitkibúvással, bár közben felszínre csak Pécsnél lép. Nem tudjuk azonban, hogy Fazekasbodától D és DNy felé gránit képezi-e a neogén alatt a medence fenekét, vagy pedig jura (s kisebb mértékben esetleg triász is).

2. Fillit. A gránittal szoros kapcsolatban lép fel Bataapátitól Rácmeckéig keskeny, többször megszakított szegélyként a fillit. A gránit közvetlen fedőjét képezi, Ófalu és Zsibrik közt a gránit és jura közt foglal helyet meredek (É és ÉNy felé dülő) rétegekben. Minthogy ez az a hely, ahol a felszínen levő gránit legkevesebb ideig volt fedetlenül kitéve a lepusztító erőknél, érthető, hogy itt maradt meg éppen a fillit burok, míg a D és K felé levő nagy gránittömeg valószínűleg a paleozoi-kumtól a miocénig szabadon állt s ha egykor fillit fedte is, annak már nyoma sem maradhatott. Pécs mellett Meszes pusztánál a Pécs-Baranyai

köszénbánya rt. fúrása a helvét emeletbeli kavicsos képződmények alatt fillitet talált, míg tovább D Ny-ra tudomásom szerint a fúrások gránit alapot értek. Ez is arra vall, hogy a gránit feletti fillit csoport csak az É-i mezozoi hegységgel érintkező szegélyen maradt meg.

3. *Mezozoikum.* Minthogy a Magyar Amerikai Olajipar R. T. számára végzett térképező munkám nem terjedt ki a Mecsek és Villányi hg. főtömegeire, hanem csak a már jórészt neogénnel takart periferiáikra, igen kevés új megfigyelési adatom vonatkozik a mezozoi képződményekre. A triász rétegek néhány új előfordulását találtam a Mecsek Ny-i részén, a Hollófészek hegy környékén, a Zengőtől K-re pedig három új jura-foltot.

A Villányi hg. legnyugatibb részén (melyre már nem terjedt ki az 1931-ben Rakusz Gy. és Bauer Gy. és magam által a M. Kir. Földtani Intézet megbízásából végzett részletes geológiai felvétel) Diósviszló felett malm mészkövet is találtam; ezt az eddigi térképek nem tüntették fel.

A Mecsek hegységben elterjedtek a krétakori erupciókból származó trachidoleritok (19), ellenben a Villányi hegységből vulkánosság nem volt ezelőtt ismeretes. Most e hegység Ny-i részén, Babarczóllóستól D Ny-ra, a 169-es domb É-i tövében triász dolomit közt kis teleptelér-szerűen helyezkedő trachidolerit foltot találtam. (A kőzetmintát Földvári A. volt szíves megvizsgálni.) Ezzel a baranyai krétakori vulkánosság ismert elterjedési területét lényegesen sikerült növelnem. Ez az új adat arra jogosít, hogy trachidoleritoknak tulajdonítsuk a Mecsektől D-re jelentkező geofizikai vulkán-indikációkat, éppúgy, mint ahogy (már régebbi adatok alapján) a Mecsektől É-ra is mai felszíni elterjedésüknél sokkal messzebbre véljük követhetni a mélységben a trachidoleritokat (21).

4. *Édesvízi mediterrán rétegek.* A mediterrán rétegsor alsó tagja a Mecsek É és D oldalán is teresztrikus édesvízi képződmény, főleg durva homok, homokkő, kavics és néhol fejnagyságú darabokból álló konglomerát; kisebb szerepet játszik az agyag, mely néhol kissé szenes, halpikkelyeket és levéllenyomatokat is tartalmaz (pl. Orfű és Bános körül). Néhol összetévesztésig hasonlít a slirhez. E képződményen belül régen ismeretesek vékonyabb Congeriás-rétegek, melyekből Wenz (Süßwasser-Mollusken aus den Mediterranablagerungen des Mecsekgebirges, Arch. Molluskenk. 63, 1931) írta le a jellemző *Congerina böckhi* és *Bulimus vadászi* fajokat. Ezeknek igen jó új lelőhelyét találtam Kishajmástól D Ny-ra, ahol a mediterrán homok és kavics rétegek közt egy kb. lábnyi vastag lumachella van. Háromhártól D Ny-ra 1 km-re egy kis kőfejtőben elég szilárd homokkőben bőven található ugyanezen alakok, azonban kevésbé jó megtartásban.

Egyébként a mediterrán alsó része legtöbb helyen kövületmentes. Sztatigrafiai helyzete egyelőre vitás. Magam (13) alsómediterránnak (burdigaliennek) vettem azon megfontolással, hogy a helvét slir alatt felsőmediterránt nem szokás feltételezni s így nem tartottam megokoltnak, hogy a már Böckh János által jelzett korbeosztást megváltoztassam. Vadász térképmagyarázatában ezeket a képződményeket helvetiennek mondja, de csupán azon megokolással, hogy a transzgresszió számos más

helyen is a helvetienben kezdődött. Paleontológiai adatunk nincs sem az egyik, sem a másik korbeosztás mellett.

A Mecsektől K-re a Zengő és a fazekasbodai gránitcsoport közt, valamint a gránitvonulat DK-i részén is nagyobb elterjedésűek ezek a tereztrikus mediterrán üledékek; alsóbb részük főleg konglomerátokból, a felsőbb homokkövekből és agyagokból áll. Itt is sikerült új előfordulásokat kimutatnom Rácmecskétől DNy-ra, Lovászheténytől É-ra és DK-re, valamint Hosszúheténytől D-re.

Szedimentációs dacittufák is ékelődnek Geresdtől K-re ezen rétegek közé; V a d á s z-t követve én is elválasztottam térképemen ezeket a mediterrán rétegcsoport többi tagjától, jóllehet nincs önálló sztratigrafiai vagy tektonikai szerepük. Egy új előfordulásukat Kisgeresdtől K-re, a 291-es magaslattól 1 km-re DK-re találtam.

Érdekes, hogy Jánosi és Pölöske körül a slir alatti homokkőben, mely alighanem megfelel a budafai homokkő legfelső részének, már tengeri fauna is található és pedig *Pecten (Chlamys)* sp. és számos bryozoom.

Hasonló jelenséget a Fazekasbodai hg-ben is megfigyeltem: a helvetien legfelső tagjaiban *Silicispongia* tük (pl. Varasdtól kevéssel ÉNy-ra) bizonyítják a marín jellegét s a fedő sósvízi mediterrán rétegekbe való (fáciesbeli) átmenetet.

5. A tengeri mediterrán rétegek alsó tagozata. Az édesvízi mediterrán rétegek felett tengeri üledékek következnek. E tengeri képződmények közül a Mecsek É-i részén az alsó a slir, mely Magyar-egregytől Kishajmásig terjed; valószínűleg a helvét emelet felső részének felel meg. Főleg héjas elválású plasztikus agyagból, ritkábban keményebb márgás agyagból áll. A slir legfelső részén, a lajtamész alsó határán szokott fellépni egy igen jellemző képződmény, mely a mecseki neogén leg-állandóbb szintje: a Turritellás-Corbulás agyag vagy homok.

A tengeri mediterrán rétegcsoport felsőbb tagozatát képező torton lajtamész és meszes homok az É-i Mecsekben majdnem ugyanolyan elterjedésű, mint a slir, csak Ny-on terjed 3 km-rel tovább. A Mecsektől D-re és K-re a slir hiányzik.

A slir-agyagból gyűjtöttem ugyan faunát tizennégy új lelőhelyről, de az egész 18 fajból álló makrofaunában csak egyetlen alak, *Lucina wolfi* új a Mecsek hegységre. A faunát összesítve adom a 184. oldalon levő táblázat lelőhelyeiről (ezeket, valamint a továbbiakban felsorolt lelőhelyeket is 1:75.000-res vázrajzon tüntetem fel, úgy hogy azok a térképre helyezve fedik a katonai térkép megfelelő pontjait.)

NÉV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Flabellum</i> sp.			+											
<i>Brissopsis oltngangensis</i> R. H.	+					+	+	-			+	+	+	+
<i>Arca (Anadara) diluvii</i> Lk.	+							+				+		
<i>Lucina wolfi</i> R. H.	+													
<i>Chione multilamella</i> Lk.										+				
<i>Meretrix islandicoides</i> Lk.	+													
<i>Tellina oltngangensis</i> R. H.		?						+					+	
<i>Corbula gibba</i> Olivi		+						+					+	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Thracia convexa</i> Wood									+					
<i>Chlamys</i> sp			+											
<i>Amussium cristatum</i> Bronn	+		+		+	+			+	+				
<i>Pycnodonta cochlear</i> Poli					+					?				
<i>Natica helicina</i> Br.								+						
<i>Turritella turris</i> Bast.						sp								
<i>Chenopus pespelecani</i> Phil.					+				+	+				
<i>Semicassis miolaevigata</i> Sacco	+													
<i>Buccinum aff. restitutum</i> Font.	sp			+			sp	sp						+
<i>Ringicula buccinea</i> Desh. (<i>auriculata</i> Mé n.)	?													

1. Kishajmástól KDK, Kukucs-hegy DNY-i oldalán. — 2. Husztóttól É $\frac{1}{2}$ km-re. — 3. Husztót falu É-i végénél. — 4. Kisbodolya K-i szélénél. — 5. Kovácsszénájától DNY, a 155-ös pont mellett. — 6. Tekerestől ÉK, a 263-as domb D-i tövében. — 7. Barátúrtól $\frac{1}{2}$ km DK, a Vágotra vezető úton. — 8. Mecsekfialutól É, a 282-es domb Ny-i tövében. — 9. U. o., a 282-es domb DNY-i tövében. — 10. Jánosítól DDK, a 205-ös ponttól $\frac{2}{3}$ km É-ra. — 11. Jánosítól K, a 251-es ponttól $\frac{1}{3}$ km KDK-re. — 12. Komlótól ÉNY, árok a 318-as domb Ny-i oldalán. — 13. Magyaregregytől DNY, a 250-es ponttól $\frac{2}{3}$ km NyÉNY felé. — 14. Magyaregregytől Ny, a 353-astól 0'8 km DK felé.

6. Szép új faunákat gyűjtöttem a slir közvetlen fedőjét képező s vele szoros kapcsolatban álló *Turritellás*-*Corbulás* rétegek-ből. Ennek a szintnek állandó és jellemző voltát sztratigrafiai és fácies szempontjából is hangsúlyoztam idézett munkámban s a torton-helvét határra tettem. Hogy azonban a határvonalat közvetlen ezen (rendesen csak 1 vagy 2 méter vastag) szint felett vagy alatt (Vadász, 4. p. 74) húzzuk-e meg, az természetesen nem birhat nagy jelentőséggel — főleg tekintetbe véve azt, hogy milyen kevéssé tudjuk még jellemezni (egymással szemben) a szóban forgó két emeletet.

NÉV	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Amphistegina hauerina</i> d'Orb.	+	+															
* <i>Acanthocyathus vindobonensis</i> R s s									+				+				
<i>Balanophyllia</i> sp.									+								
<i>Leda (Lembulus) fragilis</i> Chem n.							+										
<i>Arca (Anadara) diluvii</i> Lk.					+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+
* <i>Limopsis anomala</i> Eichw. (<i>minuta</i> Phil)													+				
* <i>Cardita (Miodon) scalaris</i> Sow.	+	+							+				+				
<i>Lucina</i> sp.													+				
<i>Lucina (Phacoides) borealis</i> L.								+									
<i>Lucina (Myrtea) spinifera</i> Mtg.			+	+				+									
* <i>Lucina (Cardiolucina) agassizi</i> Mich.	+	+															
<i>Venus (Chione) multilamella</i> Lk.							+	+	+	+		?	+	sp	sp	sp	?
<i>Meretrix islandicoides</i> Lk.				+			+	+	?					sp	sp		
<i>Tellina</i> sp.						+	+	+									
* <i>Ervilia castanea</i> Mtg. (<i>pusilla</i> Phil)	+	+	+														
<i>Corbula gibba</i> Olivi		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pecten (Amussium) cristatus</i> Bronn	+	+		+			+	+	+			+	+			+	+
<i>Pecten (Chlamys) sp.</i>	+	+		+								+					

LELŐHELYEK VÁZRAJZA

1 : 75.000.

- SLIR
- TURRITELLÁS R.
- △ LAJTAMÉSZ
- ▲ TURRITELLÁS R. ÉS LAJTAMÉSZ



	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Ostrea (Pycnodonta) cochlear</i> Poli	sp						+		+								+
<i>Neritina picta</i> Fér.	+			+													
<i>Natica (Naticina) helicina</i> Br. (contena d. C.)									+	+		+	+	+			+
<i>Scalaria</i> sp.													+				
<i>Turritella turris</i> Bast.							+	+	+	+			+	+	+	+	+
<i>Turritella (Zaria) subangulata</i> Br.	?												+				
<i>Chenopus pespelecani</i> Phil.							+						+				
<i>Semicassis miolaevigata</i> Sacc. (C. saburon)													+				
<i>Pyruca (Ficula) condita</i> Brng.				?			+										
<i>Pyruca (Ficula) geometra</i> Bors.												+					
<i>Columbella (Atilia) subulata</i> Bell.													+				
<i>Buccinum (Zeuxis) aff. restitutionum</i> Font.					+			+					+	+			
<i>Murex</i> sp.													+				
* <i>Fasciolaria (Laticus) bilineata</i> Partsch.													+				
<i>Ancillaria glandiformis</i> Lk.																	+
<i>Terebra</i> sp.							+										+
* <i>Pleurotoma (Drillia) spinescens</i> Partsch.																	+
* <i>Pleurotoma mathildae</i> H & Au.											+						
* <i>Pleurotoma rotata</i> Br.																	+
<i>Ringicula buccinea</i> Desh. (auriculata Mén.)																	+
<i>Dentalium (Entalis) badense</i> Partsch.	sp	+									+	+	+				

15. Diriskó malom. — 16. Diriskó malom, felső réteg. — 17. Husztóttól ÉK agyag és márga, a 258-as domb K-i oldalán. — 18. Kovácsszénájától E, a 246. és 243-as pontok között. — 19. Tekerestől É, a 162-es hídól $\frac{1}{4}$ km É. — 20. Kerecsényi psz (kútban kék agyag tömve Corbula gíbbával). — 21. Bodolyától Ny 1 km-re, meszes márga. — 22. Bodolya DNY-i szélénél. — 23. Bodolya ÉNY-i szélénél. — 24. Bodolyától ÉK korallós agyag, a 201-es domb DK-i oldalán. — 25. Egyházber D-i szélén. — 26. Egyházbertől DK $\frac{1}{2}$ km-re. — 27. Magyarhertelendőtől Ny, a 145-ös pont mellett. — 28. Baranyaszék DNY-i szélénél. — 29. Pölöskétől Ny $\frac{1}{2}$ km-re. — 30. Jánositól DDNy, a 284-es ponttól $\frac{1}{2}$ km ÉK-re. — 31. Budaától É, közvetlenül a 245-ös pont felett.

Ehhez a képződményhez soroztam pl. a 15. és 16. sz. lelőhelyeket, holott éppen a főleg jellemzőnek mondott *Turritella turris* fajt itt nem találtam. Erre a sztratigrafiai helyzeten kívül főleg az jogosít fel, hogy faunájában a közel eső *Turritellás* rétegekével (főleg a hertelendiekkel) közös nemcsak az igen elterjedt *Pecten cristatus*, hanem a másutt ritka vagy teljesen hiányzó *Limopsis minuta*, *Cardita scalaris* és *Cardiolucina agasszi* (utóbbi kettő itt tömegesen). A csillaggal jelzett kilenc faj eddig ismeretlen volt a Mecsekben.

7. A tengeri mediterrán rétegcsoport felső tagozata. Gyűjtöttem kőületeket a lajtamész, meszes homok és homokkő képződményekből is néhány új lelőhelyről.

a) A Mecsek É-i részéről:

NÉV	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	42	44
<i>Amphistegina hauerina</i> D'Orb	+												
<i>Vioa</i> sp.								+					+
<i>Scutella vindobonensis</i> Lbe.	+								+				+
<i>Clypeaster</i> sp.	+												+
<i>Echinolampas hemisphaericus</i> Lk.					sp.	sp.	?						+
<i>Arca</i> (<i>Anadara</i>) <i>turonensis</i> Duj.	+												+
<i>Pectunculus</i> (<i>Axinea</i>) <i>bimaculatus</i> Poli	+	+	+					+		+			+
<i>Pectunculus</i> (<i>Axinea</i>) <i>obtusatus</i> Partsch	?		?										
<i>Cardita</i> sp.	+												
<i>Lucina</i> sp.					+	+	+	+				+	
<i>Lucina</i> (<i>Codokia</i>) <i>leonina</i> Bast.	+	+									+		
<i>Lucina</i> (<i>Linga</i>) <i>columbella</i> Lk.	+				+						+		
<i>Cardium</i> sp.				+									
<i>Cardium</i> (<i>Trachicardium</i>) aff. <i>multicostatum</i> Br.	+	+	+								+		
<i>Cardium</i> (<i>Discors</i>) <i>discrepans</i> Br.	+	+									+		
<i>Dosinia orbicularis</i> Ag.					sp.								
<i>Venus</i> (<i>Chione</i>) <i>multilamella</i> Lk.				sp.						sp.			
<i>Meretrix</i> cr. <i>italica</i> Defr.													+
<i>Meretrix</i> (<i>Amiantis</i>) <i>gigas</i> Lk.	+												
<i>Callistotapes vetulus</i> Bast.	?												
<i>Tellina</i> sp.													+
<i>Tellina</i> (<i>Capsa</i>) <i>lacunosa</i> Chemn.					?								
<i>Gastrochaena dubia</i> Penn.										?			
<i>Solenocurtus</i> sp.		+											
<i>Panopaea menardi</i> Desh.	+									+		+	
<i>Pecten</i> sp.	+	+			+							+	+
<i>Pecten aduncus</i> Eichw.										+			+
<i>Pecten</i> (<i>Flabelliptecten</i>) <i>leythaianus</i> Partsch.					+	+	+	+	?	+	+	+	+
<i>Pecten</i> (<i>Flabelliptecten</i>) <i>besseri</i> Andz.	+												
<i>Pecten</i> (<i>Chlamys</i>) <i>elegans</i> Andz.										+			+
<i>Pecten</i> (<i>Chlamys</i>) <i>tauroperstriatus</i> Sacco.										+			
<i>Pecten</i> (<i>Chlamys</i>) <i>latissimus</i> Br.					+								+
<i>Spondylus crassicauda</i> Lk.													+
<i>Anomia ephippium</i> L.	+									+			+
<i>Ostrea edulis</i> L. var. <i>lamellosa</i> Br.		?								sp	sp		+
<i>Ostrea digitalina</i> Dub.					+	+	+		+				+
<i>Ostrea crassissima</i> Lk.					+								
<i>Turbo</i> (<i>Bolma</i>) <i>rugosus</i> L.	+												
<i>Trochus</i> sp.													+
<i>Trochus</i> (<i>Oxysteles</i>) <i>patulus</i> Br.													+
<i>Turritella</i> (<i>Archimediella</i>) <i>archimedis</i> Brong					+								
<i>Strombus coronatus</i> Defr. (?)													+
<i>Cypraea</i> sp.				+									
<i>Pyrala</i> (<i>Ficula</i>) <i>condita</i> Brong.													+
<i>Conus</i> sp.	+	+	+	+									+
<i>Bulla</i> (<i>Scaphander</i>) <i>lignaria</i> L.	+										?		
<i>Dentalium</i> sp.					+								+

Lelőhelyek (mind a pécsi lapon): 32. Mindszentől D, a 175-ös mellett. — 33. Husztóttól NyDny felé $\frac{1}{2}$ km-re, a 276-os dombtól $\frac{1}{2}$ km ÉK-re. — 34. Szatinától DDNy-ra $\frac{1}{2}$ km-re mészkő. — 35. U. o. homokos mész. — 36. Kishajmási állomás, mészkő és Amphisteginás homok. — 37. Bodolyától Ny, a 21. sz. réteg fedője. — 38. Bodolyától ÉNy, Körtvélyesi malomtól 0'6 km DDK-re. — 39. Bodolyától Dny meszes, homokkőves r. — 40. Egyházbértől D-re meszes homok, tömve *Pecten elegans*-szal (a 296-os dombtetőtől 0'4 km K-re). — 41. Husztóttól ÉK, a 258-as domb K-i oldalán, a rétegsor legfelső tagja. — 43. U. o., az előbbi réteg feküje. — 42. Kovácsszénától É, a 251-es dombon. — 44. Budoga hegy, Pölöskétől D-re.

Ebben a „lajtamész fáciesben“ csupán két olyan fajt találtam (*Gastrochaena dubia* és *Scaphander lignarius*), melyek eddig ismeretlenek voltak a Mecsekből, azonban ezek sem mondanak újat e képződmények korára vagy fáciesére. A Mecsekre új kövületek közül legtöbb egyaránt előfordul a helvét és a torton alemeletben, csak *Lucina wolffi* utal a slir helvét, *Fasciolaria bilineata* és *Pleurotoma mathildae* a Turritellás réteg torton korára. Sztratigrafiai jelentősége az új alakoknak inkább csak negatív értelemben van: megerősítik azt a felfogásomat, hogy nálunk nincs nagy lehetősége (s talán értelme se) a helvét-torton elkülönítésének. Helyette sokkal jobb lenne (főleg a szegényebb s így még kevésbé színtezhető faunák esetében) csak a régies felsőmediterrán nevet használnunk.

b) A Mecsek D-i és K-i részén csak három új felsőmediterrán faunát találtam. Pécs közelében a mecsekszabolcsi szőlőben az északi Mecsek Turritellás-rétegeihez hasonló képződményből kevés kövületet gyűjtöttem:

Ostrea sp.

Chlamys sp. (ex aff. *gloriamaris*)

Arca diluvii L k.

Meretrix sp.

Turritella turris B a s t.

Nagypall vasúti állomása közelében meredek szakadék tárja fel a töredezett, néhol kissé agyagos lithothamniumos mészkövet a következő kövületekkel (45. sz. lelőhely):

Lithothamnium ramosissimum R s s.

Polystomella macella F. et M.

Amphistegina hauerina d'O r b.

Vioa fúrások

Crisia sp.

Bryozoa kéregzések.

Ostrea sp.

„ *lamellosa* B r.

Pecten aduncus E i c h w.

„ *latissimus* B r.

„ *elegans* A n d r z.

Ráchidas DNY-i szélén egy kőfejtőben a torton lajtameszeknek kövületűs új előfordulását találtam. A durva, néhol üreges, sárga, kissé márgás mészkő tele van a következő fajok rossz megtartású példányaival:

Korallok

Echinolampas hemisphaericus L a m k.

Scutella vindobonensis L b e.

Serpula sp.

Arca (Anadara) diluvii L k.

„ „ *turonensis* D u j.

Pectunculus (Axinea) obtusatus P a r t s c h

Cardium turonicum M a y.

„ *(Trachicardium) multicostatum* B r.

„ *(Ringicardium) hians* B r.

Meretrix sp.
 „ (*Amiantis*) *islandicoides* L k.
Venus (*Chione*) *basteroti* D e s h.
Tapes sp. (*vetulus* ?)
Tellina (*Capsa*) *lacunosa* C h e m n.
Corbula *carinata* D u j.
Gastrochaena *dubia* P e n n.
Flabellipecten *leythainanus* P a r t s c h
 „ *besseri* A n d r z. (?)
Ostrea cfr. *lamellosa* B r.
Trochus (*Oxysteles*) *patulus* B r.,
Xenophora sp.
Calyptraea *chinensis* L.
Natica sp.
Turritella (*Archimediella*) *archimedis* B r o n g.
Cerithium *procrenatum* S a c c o
Chenopus *pespelecani* P h i l.
Pyrula (*Ficula*) *condita* B r o n g.
Buccinum sp.
Terebrum *neglectum* B r.
Conus sp.

c) Nagypalltól K-re a *Fazekasbodai hg. területéről* eddig egyetlen felsőmediterrán fauna sem volt leírva; nekem most Pusztakisfalu, Kékesd, Püspöklak és Geresd körül több faunát is sikerült gyűjtenem.

Pusztakisfalu DNY-i szélénél az útbevágásban nem jól rétegzett lajtamész van feltárva (46. sz. lelőhely), következő faunával:

Ostrea sp.
Pecten *aduncus* E i c h w.
Flabellipecten *leythainanus* P a r t s c h.
Arca (*Anadara*) *diluvii* L k.
Meretrix sp. (sok nagy kőmag)
Cardium *turonicum* M a y.
Conus sp.
Trochus (*Oxysteles*) *patulus* B r.
Cerithium pl. sp. (töredékes lenyomatok).

Kékesdtől ÉK-re Felső malomnál, a Püspöklakra vivő út sekély bevágásában szürke agyag van feltárva; benne, dús foraminifera-fauna mellett, a következő kövületeket találtam (47. sz. lelőhely):

Silicispongia *spiculumok*
Arca (*Anadara*) *diluvii* L k.
Corbula *gibba* O l i v i (főleg var. *curta*)
Erato *laevis* D o n.
Buccinum *inconstans* H. et A u. var. nov.
Ostracoda.

A *Buccinum inconstans* új változata abban különbözik a hidasi típusos alaktól, hogy bordázata gyengébb s csak az utolsó két kanyarulaton

LELŐHELYEK VÁZRAJZA

1 : 75 000.

● TURRITELLÁS R.

△ LAJTAMÉSZ

46
△

45
△
✚
NAGYPALL

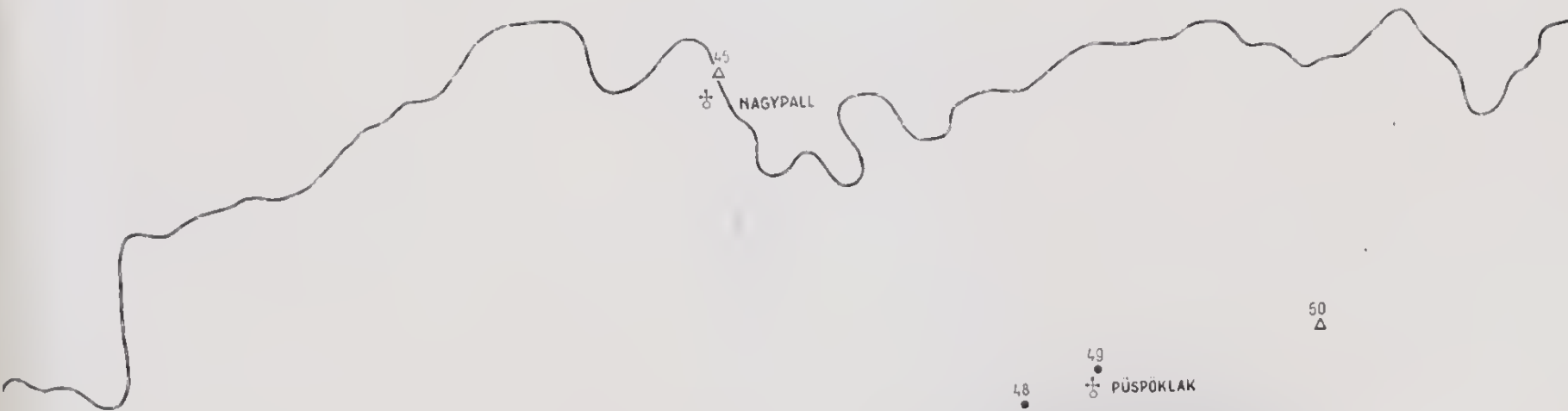
50
△

49
●

✚
PÜSPÖKLAK

48
●

47
●



fejlődött ki eléggé, a felsőbb kanyarulatok (az embrionálisakkal együtt) majdnem teljesen simák. Termete sem mindig annyira karcsú, mint a faj típusáé; ezek szerint meglehetősen hasonlít a *B. illovense* H. et A u. alakhoz.

Püspöklaktól egy km-re Ny-ra a műút szélén hasonló szürkés-sárgás (kissé homokos) agyag van feltárva a következő faunával (48. sz. lelőhely):

- Rotalia beccarii* L.
- Truncatulina* sp.
- Polystomella crista* F. et M.
- Echinida* tüskék
- Pecten (Amussium) cristatus* Br o n n
- Arca (Anadara) diluvii* L k.
- Meretrix islandicoides* L k.
- Lucina* sp.
- Natica* sp.
- Turritella turris* B a s t.
- Ostracoda.

Püspöklak község közepén az utcán lévő vízmosásban sárgás agyagos homok rossz megtartású faunát tartalmaz (49. sz. lelőhely):

- Lagena* sp.
- Echinida* tüskék.
- Ostrea* sp.
- Arca (Anadara) diluvii* L k.
- Meretrix islandicoides* L k.
- Circe minima* M o n t.
- Cardium* sp.
- Buccinum dujardini-schönni* átmenetek.
- Turritella turris* B a s t.
- Cerithium pictum* B r.
- Neritina* sp.
- Ostracoda.

A Mecsek vidékének legkeletibb felsőmediterrán előfordulását a szüri határban találtam, a 210-es domb DNy-i tövében. Két kőbányában fejtik itt a lajtamészkövet, amelyben gazdag molluszkafauna van (50. sz. lelőhely):

- Ostrea* sp.
- Pecten aduncus* E i c h w.
- Flabellipecten leythaianus* P a r t s c h.
- Chlamys* sp.
- Pinna* cfr. *pectinata* B r.
- Pectunculus (Axinea) bimaculatus* P o l i
- Venus (Clausinella)* cfr. *basteroti* D e s h.
- Callistotapes vetulus* B a s t.
- Cardium turonicum* M a y.
- „ *multicostatum* B r.
- Corbula carinata* D u j.
- Lutraria* sp (?)
- Cypraea* sp.

Trochus (Oxystele) patulus Br.

Xenophora deshayesi Mich.

Turritella archimedis Brong.

A kékesdi és a két püspöklaki fauna fácies tekintetében egyezik a hidasi és pécsváradi mélyebb tengeri (3. neritikus zónabeli) Corbulás-Turritellás agyagokkal (l. Strausz, 19. p. 147) s azt bizonyítja, hogy innen a Mecsekig nagyobb nyílt tengerágot kell feltételeznünk.

8. *Szarmatikum*. A szarmata emeletet Pécs környékén Cerithiumos mész és márga, a Zengőtől D-re és K-re, valamint a Fazekasbodai hegységben főleg márga és homok, kisebb mértékben durva mész képviseli. A szarmata rétegek jóval kisebb felszínen bukkannak ki, mint a helvét vagy torton képződmények, ellenben szélső előfordulásaik majdnem egybeesnek a tortonéival. Ebből arra következtethetünk, hogy a szarmata tenger kiterjedése nem lehetett sokkal kisebb, mint a torton tengeré, azonban vékonyabb üledéksora könnyebben esett az erózió áldozatául s nem hagyott elég nyomot maga után. Az északi Mecsekben a szarmata rétegek Magyarhertelendőtől nyugatra vannak legjobban feltárva több apró kőfejtőben. Itt a fehér durva mészben rengeteg a kövület, de csak kevés faj; *Melanopsis impressa*, *Modiola volhynica*, kevesebb *Cerithium* és néhány *Cardium*. Elég hasonló képződményeket találunk ugyanezen dombor déli lejtőjén (a szinklinális déli szárnyában) is, ahol azonban a durvamészen kívül elég elterjedt a fehér meszes márga is. Az utóbbiban törpe molluszkák mellett feltűnőek a nagy *Melanopsis impressa*-k. Ugyancsak durvamészkő és fehér márga képviselik a szarmatát Magyarországtól közvetlen ÉNy-ra az új kőfejtőben. Egyes márgalapokat ezrével borítanak a *Cardium*-ok, de előfordul *Tapes gregaria* és *Ervilia podolica* is. Magyarországtól Pölöske felé, valamint a falutól K-re a szőlők között is jól fel van tárva a szarmata, nem gazdag *Cerithiumos* faunával. Még nagyobb az elterjedése Mecsekfalutól nyugatra és északnyugatra, ahol a *Cerithium*-okon és *Cardium*-okon kívül tömegesen tartalmaz *Lithothamnium*-gumókat is, melyek a fekvő mediterrán agyagos-meszes üledék feldolgozásából kerülhettek bele (l. Vadasz-nál, 4).

A 144.000-es térkép szerint Ligetpusztától nyugatra és a pölöskei állomásnál is szarmata rétegek vannak. Az előbbi helyen durva, nem eléggé gömbölyített törmelékét találtam, melyet a környéki pannontól nem tudok megkülönböztetni, míg a pölöskei állomásnál a meszes konglomerát a közeleli kövületes szarmatához hasonló, kövületeim azonban az említett előfordulásokról nincsenek. (A szarmata rétegek faunáját kritikusan tárgyalja Schréter monografiája, 22).

9. *Pannonikum*. Míg a miocén képződmények csak keskeny sávban lépnek felszínre a Mecsek, Zengő és Fazekasbodai gránit tömeg D-i szegélyén, addig a pannon üledékek ezektől D-re (a Velény, Szőkéd, Pécsdevecser, Bár vonalig) minden mélyebb bevágódásban vagy meredekebb domboldalon megtalálhatók. A pannon tóból kiemelkedhetett a Mecseken és Zengőn kívül a gránitdombok nagyobb része (a Kékesd, Geresd, Szebény, Véménd vonallal északra), sőt valószínű, hogy a Fazekasbodai hegyek és a

Zengő közt levő mediterrán-kori depresszió is felemelkedett már ekkor annyira, hogy a pannon tó legfeljebb igen kis részét boríthatta el; így az összeköttetés a várkonyi és az ófalusi pannon közt kétes.

A pannon szintézése környékünkön nincs még tökéletesen megoldva. Kéménd, Babarc és Szabar körül típusos alsópannon fehérmárgákat találunk (pl. Babarctól ÉÉK-re, a 110-es hídtól $\frac{1}{2}$ km-rel DNy-ra *Congerina croatica* Brus. és *Limnocardium abichiforme* G. K. fajokkal), Szilágynál is kövületes alsó pannont, Bátaszéknél Rhomboideás felső pannon agyagokat (Kövesd pusztától $1\frac{1}{2}$ km DDK felé: *Congerina rhomboidea* Hörn., *Limnocardium schmidti* Hörn., *Limnocardium hungaricum* Hörn., a Szentai hegytől ÉNy-ra: *Congerina rhomboidea* Hörn., *Limnocardium majeri* Hörn.) Ezeket a képződményeket egymás felé elhatárolni, illetve a pannon szinteket a térképen elkülöníteni azonban egyelőre alig lehetséges. Ellenben Pécs környékén Ferenczi 3 pannon szintet különített el.

10. A pleisztocén képződmények közül legnagyobb elterjedésű a lösz, mely főleg a Villányi hegységtől É-ra és Bába, Bár, Szebény között takarja el teljesen az idősebb képződményeket. Lösznél idősebb vagy legalább is a lösz alsóbb részeivel egyidejű pleisztocén képződmények a vörös nyirok, mely főleg a Villányi hegységben nagyobb jelentőségű s az a durva, néhol apró kavicsos kvarchomok, mely keskeny sávban húzódik Szentpál pusztától Szőke és Garé felé s egy régi folyómedret enged feltételezni. A löszszel részben egykorú, részben fiatalabb képződmények a Duna síkságán levő terraszagyag s a Villányi hegységtől DK-re elterjedt fulóhomok.

IRODALOM. — SCHRIFTTUM.

1. Peters K.: Die Miocän-Localität Hidas bei Fünfkirchen in Ungarn. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien, Math. Natw. Cl. Bd. 44. 1862. — 2. Böckh J.: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. Die Geol. und Wasserhältnisse d. Umgebung von Fünfkirchen, M. K. Földt. Int. Évkönyve IV, 1876 — 3. Böckh J.: Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke jurakorbéli lerakódásainak ismeretéhez. Értekezések a Természett. köréből X, XI. (M. Tud. Akad.) 1880—81. — 4. Vadász M. E.: A Mecsekhegység. Das Mecsekgebirge. Magyar Tájak Földt. leírása. (Geol. Beschr. Ungar. Landschaften). Földt. Int. kiadványa 1935. — 5. Róth S.: A fazekasboda-mórággyi hegylány (Baranya megye) eruptív kőzetei. Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Mórággyer Gebirges. M. K. Földt. Int. Évkönyve IV., 1876. — 6. Lóczy L. jun.: Baranya vármegye déli hegyvidékének földtani viszonyai. Die geologischen Verhältnisse der südlichen Gebirgsgegend im Komitate Baranya. Földt. Int. Évi Jelentése 1912. — 7. Papp F.—Reichert R.: A mórággyvidéki gránitok. Über die Granite bei Mórággy. Földt. Közl. 59, 1929. — 8. Lóczy L. jun.: A Villányi és Báni hegység geológiai viszonyai. Die geologischen Verhältnisse der Villányer und Bányer Gebirge. Földt. Közlöny 1912. — 9. Lóczy L. jun.: A villányi callovien ammonitesek monografiája. Monographie der Villányer Callovien-Ammoniten. Geologica Hungarica. T. 1. Fasc. 3—4. 1915. — 10. Telegdi Róth K.: Jelentés az 1930 év és 1931 évben a Bakony hegységben és a Villányi hegységben végzett bauxitkutatásokról. Berichte über die in den Jahren 1930—1931 im Bakony und Villányer-Gebirge durchgeführten Bauxitforschungen. M. K. Földt. Int. Évi Jelentése (Jahresber. d. Kgl. Ung. Geolog. Anst.) 1929—1932. — 11. Rakusz Gy.: Adatok a Harsányi hegy bauxitszintjének ismeretéhez. Beiträge

zur Kenntnis des Bauxitniveaus des Harsányberges. M. K. Földt. Int. Évi Jelentése az 1929—32 évekről. — 12. Strausz L.: Mecsekjánosi, Szopók és Mecsekpölöske környékének geológiája. Über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Mecsekjánosi, Szopók und Mecsekpölöske (im Komitate Baranya), Földt. Közl. 53. k. 1923. — 13. Strausz L.: Das Mediterran des Mecsekgebirges in Südungarn. Geol. Palaeont. Abhandl. N. F. Bd. 115 Heft. 5. 1928. (részben előadva a M. Földtani Társulat 1928. V. 7-i szakülésén: A déli Mecsek mediterrán rétegei.) — 14. Strausz L.: A Mecsekhegység mediterrán rétegei. Über die Mediterranen Ablagerungen des Mecsek Gebirges (Komitat Baranya). A M. Tud. Akadémia Mat. Term. tud. Értesítője 43, 1926. — 15. Strausz L.: A Báni hegység mediterrán rétegei. Die Mediterranschichten des Báner Gebirges. Földt. Közl. 56. 1926. — 16. Strausz L.: Őslénytani adatok a Villányi hegység mezozoikumából. Palaeontologische Daten aus dem Mesozoikum des Villányer Gebirges. Annales Mus. Nat. Hung. 1941 (A Földt. Intézet megbízásából 1931—1932-ben elkészített, 1932-ben a Földt. Int. Igazgatóságához benyújtott jelentés egy részlete). — 17. Strausz L.: Megjegyzések a mecseki mediterránról. Földt. Közl. 66 köt. 1936. — 18. Strausz L.: Geologische Fazieskunde. Jahrb. d. K. Ung. Geol. Anst. Bd. 28. 1928. — 19. Mauritz B.: A Mecsek hegység eruptívus kőzetei. M. Kir. Földt. Int. Évkönyve. Die Eruptivgesteine des Mecsek-Gebirges (Komitat Baranya). Mitt. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geolog. Anstalt, Bd. 1913—15. — 20. Vajk R.: Adatok a Dunántúl tektonikájához, a geofizikai mérések alapján. (Előadás a Földt. Társ. 1941. nov. 3-i szakülésén). — 21. Strausz L.: Adatok a dunántúli neogén tektonikájához. Angaben zur Tektonik des Transdanubischen Neogens. (Földt. Közl. 1942.). — 22. Schréter Z.: A Kárpátok által körülvelt medencék szármáciai képződményei és azok állatvilága. Die Sarmatischen Bildungen und Faunen der Innerkarpathischen Becken. Math. term. tud. Értesítő 60, 1941.

A SÁTOROSI ANDEZIT-BÁNYA HIDROTERMÁLIS ÁSVÁNYAI.

Irta: Dr. Erdélyi János.

A Sátorosi állami kőfejtő kőzetével Scholtz Margit foglalkozott (1). A kőfejtő a Karancs lakkolitjának egyik nyúlványát tárja fel Somoskőújfalu és Ragyolc között és semmi vonatkozásban sincs a Sátoros-hegy andezitjével. E nyúlvány oligocén-korú üledékeken (apoka-homokkőn) tört át. Ez üledékes kőzeteken sokhelyütt észlelhetők kontakt-metamorf elváltozások. Mélyebb rétegekből a láva csillámpala zárványokat és kontakt-hatás következtében átkristályosodott homokkő zárványokat hozott magával. A kőzet anyaga Scholtz szerint gránátos amfibol-andezit. Úgy látszik, hogy a kőzet megszilárdulása után meglehetősen élénk vulkáni utóműködés lépett fel, mely a már megszilárdult kőzet repedéseiben hidrotermális ásványokat hozott létre. Ezek közül régebben ismeretes a chabazit, melynek kémiai összetételét Vendl Aladár határozta meg (2).

Az innen újabban előkerült ásványokra Koch Sándor egyetemi tanár úr hívta fel figyelmemet s az általa gyűjtött bőséges anyagot a Magyar Nemzeti Múzeum ásvány-kőzettárának ajándékozta. Ezt az anyagot a kőbánya vezetőségének előzékenysége folytán több ízben végzett gyűj-

téseim során alkalmam volt kiegészíteni. Mindkettőjüknek ez úton is őszinte köszönetemet fejezem ki.

A hidrotermális ásványokat főképp az andezit szegélyén, a homokkő közvetlen szomszédságában találjuk, amiből arra következtethetünk, hogy létrejöttüknél a kontakt hatásoknak jelentős szerepük volt. A legszebb darabok a bánya déli és délnyugati oldaláról kerültek elő. Az ércek közül előfordul a pirit és a magnetit; a zeolitok közül az ismert chabazit-en kívül dezmin, heulandit, episztilbit, laumontit, apofillit utáni pseudomorfozák s egy közelebbről meg nem határozható zeolitszerű ásvány került elő. A karbonátok közül megtaláljuk a kalcit-ot, aragonit-et, és a dolomit-ot. Ezen kívül fennőtt apró víztiszta kvarc-kristályok is találhatóak.

Az ércek közül a magnetit-ből mindössze egy darab került elő, kb. 1 cm³ méretű érc kiválás alakjában. Az ásvány ércmikroszkópi vizsgálatát Sztróka y K á l m á n egyet. m. tanár úr volt szives elkészíteni, amiért ezúton is köszönetet mondok. Vizsgálatának eredménye a következő:

„A vizsgált érczárvány feketés-szürke színű, kissé repedezett megtartású. Bizonyosnak látszik, hogy az anyakőzetbe beolvasztott kvarcos-karbonátos konkréciónak kontaktusán keletkezett.

Érc-csiszolatban kb. 1 cm² területű, négyzetes körvonalú zárvány; felerészben a kvarcos-konkréciónba, másik fele pedig az anyakőzetbe ágyazódik. Mikroszkóp alatt fehéres-szürke reflexiós színe gyengén ibolyásbarna árnyalatú. Teljesen izotróp. E jelenségek alapján magnetitnek bizonyul. Életéssel azonban sem növekedési szerkezet, sem szételegyedési képlet nem figyelhető meg. Az életett felszín egyenetlenségeiből csupán arra lehet következtetni, hogy az anyag nem teljesen homogén összetételű, azaz a valószínű gyors lehűlés miatt az ilmenit-molekulának nem volt módja nagyobb mérvű szételegyedésre. Innen származik a magnetit kissé anomális optikai viselkedése. Az érczárvány vékony repedései mentén, valamint a külső szegélyen csekély mennyiségű pirit figyelhető még meg.“

Érdekes a pirit előfordulása. Parányi, többnyire 1—2 mm-es kristálykák. Az 5—6 mm-es élhosszú kristályok ritkák. Rendszerint a kalciton vagy zeolitokon (főleg chabaziton) ülnek, néha kéreg módjára borítják azokat. Rajtuk csupán a hexaéder és oktaéder lapjai észlelhetők. Az oktaéder apró lapok alakjában tompítja a hexaéder sarkait. Ezek a hexaéderes termetű kristályok néha egyik tengelyük irányában megnyúlnak s az így létrejött torzult kristályok valósággal tetragonális termetűek. Egy-két esetben észleltem a hexaéder-oktaéder közép-kristályt. E piritek gyakran színesre festettek. A piritelőfordulás körülményeiből arra következtethetünk, hogy a hidrotermális oldatok szulfid-ként tartalmaztak, s a pirit kiválása alacsony hőmérsékleten az epitermális metazomatózis folyamán történt.

Mint ismeretes, a mezotermális és epitermális metazomatózis eredményezi a zeolitok képződését. A zeolitoknak az anyakőzet szegélyén, a kőzet repedéseiben történő fellépése s a hólyagüregek hiánya arra utal, hogy a zeolit-képződés a kőzet megmerevedése után alacsonyabb hőmérsékletű hidrotermális fázisnak köszöni létrejöttét.

Régóta ismeretes a chabazit. Víztiszta 0.1—6 mm élhosszú, romboéd-

deres termelű kristályok. Kémiai összetétele V e n d l A l a d á r régebbi elemzése szerint (2) a következő:

Na ₂ O	1'22 ⁰ / ₀
K ₂ O	0'10 „
CaO	7'66 „
MgO	nyom
Al ₂ O ₃	18'42 „
Fe ₂ O ₃	nyom
SiO ₂	49'81 „
H ₂ O	<u>22'32 „</u>
Összesen	99'53 ⁰ / ₀

Rendkívül változatos paragenézisben jelenik meg. Leggyakoribb kísérői dezmin, heulandit és laumontit,

A szintelen chabaziten kívül egy átkristályosodott homokkő-zárvány repedéseiben apró, néhány tized mm-es méretű borsárga chabaziteket is találtam kalcit és fennőlt parányi kvarckristályok társaságában.

A sátorosi chabazit formákban meglehetősen gazdagnak bizonyult, azonban formagazdagságot csak a kisebb (1—2 mm-es) kristályokon észlelhetünk, a nagyobb kristályok egyszerűek. Tökéletes bizonyossággal a következő formákat sikerült megállapítani:

Bravais	Miller	Bravais	Miller
$r \{10\bar{1}1\}$	$\{100\}$	$t \{11\bar{2}3\}$	$\{210\}$
$s \{02\bar{2}1\}$	$\{11\bar{1}\}$	$o \{21\bar{3}4\}$	$\{310\}$
$*q \{0, 19, 19, 10\}$	$\{29, 29, 28\}$	$\varphi \{31\bar{4}5\}$	$\{410\}$
$e \{01\bar{1}2\}$	$\{110\}$	$\vartheta \{4156\}$	$\{510\}$

Ezekén kívül nagy számban jelennek meg az alapromboéder lapjait helyettesítő vicinális szkalenoéderek.

A $\varphi\{31\bar{4}5\}$ és $\vartheta\{4156\}$ alakokat Smith, H. írta le (3), de mérései alapján bizonytalannak tartotta. A sátorosi chabaziteken minden kétséget kizáróan sikerült megállapítani létezésüket. A $*q \{0, 19, 19, 10\}$ új forma. A szögmérések eredménye a következő:¹

	Kr.	n.	Mért:	Számított:
$r : r = (10\bar{1}1) : (\bar{1}101)$	32	76	85°13.5'	85°14'
$: r = (01\bar{1}1)$	14	41	94°49.5'	94°46'
$: s = (02\bar{2}1)$	5	11	53°38'	53°33.5'
$s : r = (02\bar{2}1) : (01\bar{1}1)$	6	8	60°21'	60°18'
$e : s = (01\bar{1}2) : (02\bar{2}1)$	2	2	35°44.5'	36°11'
$: e = : (1\bar{1}02)$	5	9	54°38'	54°47'
$: r = : (1011)$	24	93	42°34'	42°37'
$: r = : (0\bar{1}11)$	8	13	83°32'	83°31'
$: r = : (0111)$	9	13	96°23'	96°29'

¹ A számított szögeket részben Hintze kézikönyvéből vettem, részben Phillips tengely-arányával számítottam. (W. Phillips: Mineralogy, 1823, 138. old.)

	Kr.	n.	Mért :	Számított :
$e : *q = (01\bar{1}2) : (0, 19, \bar{1}9, 10)$	3	3	35°1.5'	35°9'
$*q : r = (0, 19, 19, 10) : (01\bar{1}1)$	2	2	61°32'	61°20'
$: r = : (0\bar{1}11)$	1	1	118°45'	118°40'
$t : r = (11\bar{2}3) : (10\bar{1}1)$	1	2	24°49.5'	24°45'
$: e = : (01\bar{1}2)$	1	2	17°51.5'	17°52'
$o : r = (21\bar{3}4) : (10\bar{1}1)$	7	9	17°37'	17°55'
$\varphi : r = (31\bar{4}5) : (10\bar{1}1)$	8	14	13°46'	13°42'5"
$: \varphi = : (41\bar{3}5)$	2	2	18°44.5'	18°32.5'
$\vartheta : r = (41\bar{5}6) : (10\bar{1}1)$	6	8	10°45'	11°5.5'
$: \vartheta = : (5146)$	2	2	15°4.5'	15°1'

Az új $*q \{0, 19, \bar{1}9, 10\}$ és az $s \{02\bar{2}1\}$ romboéderek egymáshoz közel állnak ugyan, de szögeik alapján kétségtelenül megkülönböztethetők.

Összehasonlítás kedvéért álljon itt a következő táblázat:

	Mért :	Számított :	$\pm \Delta$
$s : e = (02\bar{2}1) : (01\bar{1}2)$	35°44.5'	36°11'	0°41'
$: r = : (0111)$	60°21'	60°18'	0°31'
$*q : e = (0, 19, \bar{1}9, 10) : (01\bar{1}2)$	35°1.5'	35° 9'	0° 9'
$: r = : (0111)$	61°32'	61°20'	0°25'
$: r = : (0\bar{1}11)$	118°45'	118°40'	(1 mérés)

A forma biztos. Az ismertett formákon kívül nagy számban észlelhető vicinális szkalenoéderekre a későbbiekben kell visszatérnünk.

A vicinális szkalenoédereket figyelembe nem véve a kombinációk a következők:

- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1.) r | 7.) r, ϑ |
| 2.) r, s | 8.) r, e, φ |
| 3.) r, e | 9.) r, e, ϑ |
| 4.) r, e, s | 10.) r, e, φ, t |
| 5.) $r, e, *q$ | 11.) r, e, o |
| 6.) r, φ | 12.) r, e, o, ϑ |

Az $r\{10\bar{1}1\}$ alapromboéder lapjai fényesek és jól tükröznek.

Az $s\{02\bar{2}1\}$ lapjai kicsinyek ugyan mindig, de tükörfényesek.

Az $e\{01\bar{1}2\}$ lapjai szabad szemmel tükörfényeseknek tűnnek fel, ha azonban szélesebbek, jól látható hosszanti rovátkoltságuk. Tükrözésük mindig sávszerűen elmosódott.

A $*q \{0, 19, \bar{1}9, 10\}$ lap minden esetben az $e\{01\bar{1}2\} : r\{01\bar{1}1\}$ kombináció-élt tompítja keskeny csik alakjában. Tükrözése jó.

A $t\{11\bar{2}3\}$, $o\{21\bar{3}4\}$, $\varphi\{31\bar{4}5\}$ és $\vartheta\{41\bar{5}6\}$ lapok rendszerint az alapromboéder csúcsei vagy az $r\{10\bar{1}1\} : e\{01\bar{1}2\}$ kombináció-élek mentén jelennek meg keskeny tükörfényes csikok alakjában. A szkalenoéder-lapok tükrözése gyenge íveltségük folytán mindig kissé elmosódott.

A kristályok termetét megszabja az alapromboéder, melyet azonban rendszerint vicinális szkalenoéderek helyettesítenek.

Az r, s kombináció kristályai igen kicsinyek, méreteik 1 mm-nél kisebbek. Nagyobb kristályt csupán egyet találtam. A többi kombináció az

1—2 mm-es kristályok közül került ki. Csak az r , φ és r , ϑ kombinációk, valamint a nagyrészt vicinális szkalenoéderekkel helyettesített alapromboéder kristályai nagyobbak. Az r , s kombináció kristályain vicinális szkalenoédereket nem találunk, annál inkább azonban a többin. Így az r , φ és r , ϑ kombinációk kristályain fellép a $\times \{13, 1, 14, 15\}$ szkalenoéder (1. kép). Az r , e és az r , e , φ mellett a vicinális szkalenoéderek nagy változatosságban jelennek meg. Az alacsonyabb és magasabb indexű vicinális szkalenoéderek egymás melletti fellépése folytán az alapromboéder lapjai helyén sokszor boltozathoz hasonló alak jelenik meg, s ilyenkor a kristály középelei ívvé folynak össze (2. kép). A legnagyobb kristályokon csak az alapromboédert helyettesítő vicinális szkalenoédereket, néha az alapromboéder lapjaival kombinálva láthatjuk.

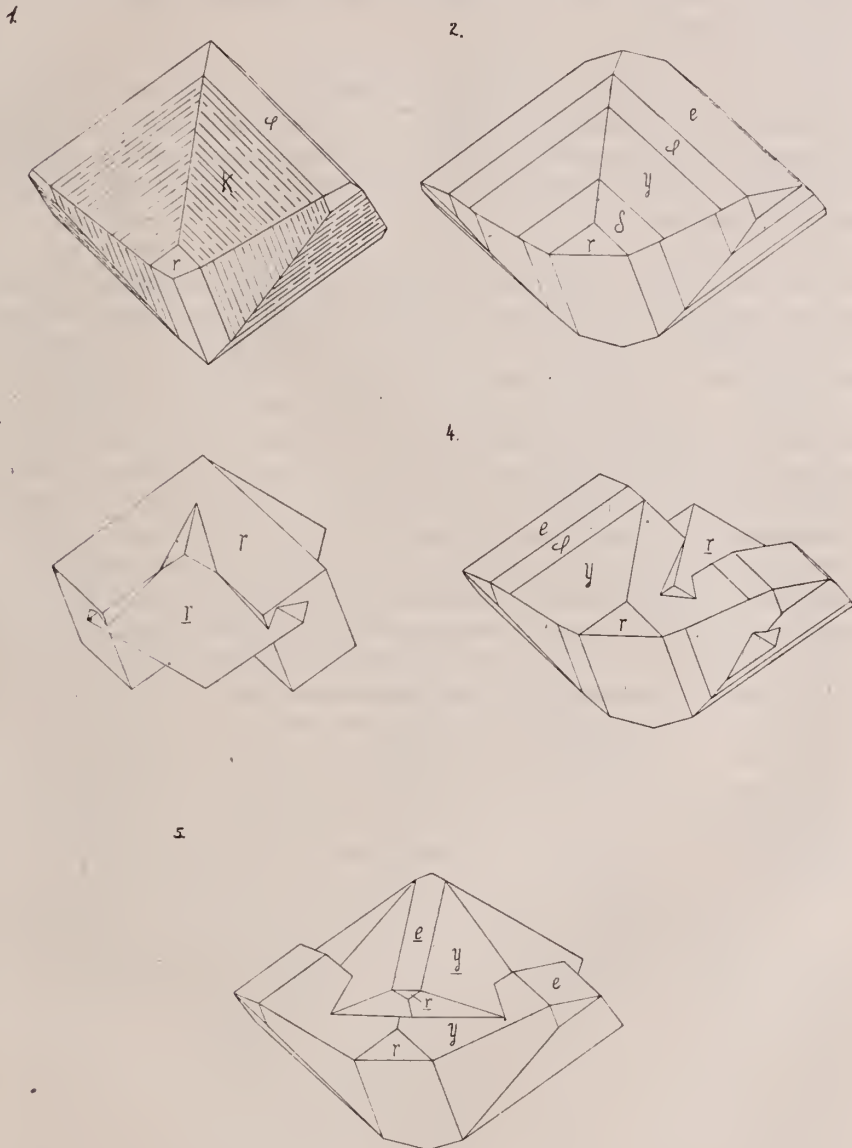
Gyakoriak az ikrek. A chabazit mindkét ikertörvényét észlelhetjük. Az r (10 $\bar{1}$ 1) szerinti ikrek ritkábbak. Kristályai rendszerint érintkezési, néha áthatolási ikrek. Megtörténik, hogy egy kristályon belül az ikeregynék többszörösen, lemezesen ismétlődnek.

Rendkívül gyakoriak a bázis szerinti áthatolási ikrek. Az ikerhelyzetű egyének csaknem kivétel nélkül kisebbek, mint az alapállású kristályok. Igen érdekes esete a bázis szerinti ikerképződésnek, midőn a kristálynak az alapromboéder lapjaival párhuzamos ékalakú kimetszésében jelenik meg az átellenes kristály (3—5. kép). Ezek a látszólag kimetszett romboéderlapok mindig tükkőrfényesek, rajtuk az ismert, vicinális lapoktól származó roztozottság nem észlelhető. Ez is arra utal, hogy a vicinális lapok megjelenése kizárólag a növekedéssel függ össze.

A vicinális szkalenoéderekről kissé részletesebben kell szólnunk. A vicinális jelenségeknek kiterjedt irodalma van.² A chabazit vicinális jelenségeivel $Ka1b$ foglalkozott (5). Szerinte a chabazitnál az alapromboéder lapjait monoszimmetrikus négyoldalú vicinális piramisok helyettesítik, melyek két vicinális szkalenoédernek felelnek meg. Egyik a csúcselekhez, másik a középelekhez áll közelebb. A középelekhez közel eső vicinális szkalenoéder csaknem egybeesik az alapromboéderrel, emiatt az irodalomban gyakran összecszerélik vele. Hogy ezen vicinális szkalenoéderek helyzete erősen ingadozik, *Strenggel* egyértelműen (6) ő is megállapítja. Későbbi dolgozatában a nátrólit példájából levezeti (7), hogy a vicinális lapok nem egyszerű indexű alapzónákhoz, hanem vicinális zónákhoz tartoznak, azonban a vicinális lapok annál inkább közelednek az alapzónához, minél közelebb állnak az alapforma lapjához, vagyis a kristály felületén nemcsak az egyszerű indexű alapformák vannak helyettesítve vicinális formákkal, hanem az egyszerű indexű alapélek is vicinális éllel. Szembeszáll *Parker* nézetével is (8), aki a vicinális lapoknak szubmikroszkópi lépcsőzetes felépítést tulajdonít s azokat csupán a lépcsőkől kialakuló látszólagos lapoknak tekinti. (9) $Ka1b$ nemcsak látszólagos lapokat, hanem valóságos növekedési lapokat lát a vicinális lapokban, s ott, ahol a lépcsős felépítés kétségtelen, különböző meredekségű vicinális lapok oszcillációs kombinációjára következtet.

² *L. Kleber, W. és Huber, K. összefoglaló munkáit (4).*

A chabazit vicinális szkalenoéderei esetében e látszólag ellentétes nézetek mindegyikéből több-kevesebbet el kell fogadnunk. Méréseim és vizsgálataim ugyanis e nézetekkel részben megegyeznek, részben ellenkeznek. Sok esetben kétségtelenül megállapítható az alapromboédert K a b



értelmezésében helyettesítő két vicinális szkalenoéder. A középek közelében fekvő szkalenoéder lapjai annyira megközelítik az alapromboéder lapjait, hogy azokat egymástól szögméréssel különválasztani nem lehet. A sátorosi chabaziteken e szkalenoéder néha nem is észlelhető, hanem pa-

rányi lap alakjában az alapromboéder jelenik meg. Vannak azonban kristályok, melyeken az is hiányzik.

Más a helyzet a csúcscélekhez közel eső szkalenoédereknél. Ugyanis, mint ismeretes azok $K a l b$ előbb említett felfogásával ellentétben az $[10\bar{1}1 : 01\bar{1}2 = 0111]$ egyszerű indexű főzónához tartoznak.³ Valamennyiük $B r a v a i s$ -indexét a

$$\{h, l, \overline{(h+1)}, (h+2)\}$$

általános képlettel fejezhetjük ki, ahol h helyére bármely szám helyettesíthető. $h = 0$ esetén $e\{01\bar{1}2\}$ romboédert, $h = 1$ -t helyettesítve a $t\{11\bar{2}3\}$ II. r. hexagonális bipiramist nyerjük, $h = 2$ -től kezdve azonban már szkalenoédereket kapunk. Még egyszerűbb formát nyer a képlet a Miller-indexszel kifejezve:

$$\{p, l, 0\}, \text{ ahol } p = 1 - \infty \text{ lehet.}$$

Már e képletek is a belőlük levezethető formák összefüggésére utalnak. Ha feltételezzük, hogy a $t\{11\bar{2}3\}$ és az $r\{10\bar{1}1\}$ lapjai szubmikroszkópi sűrűségben váltakozva (oszillálva) ismétlődnek, ami az elemi rétegek egymásra rakódásánál megtörténhet, akkor az eredő lap a kettőt tompító $o\{21\bar{3}4\}$, azaz egy látszólagos szkalenoéder lesz. Ha az $o\{21\bar{3}4\}$ szkalenoéder lapjai ismétlődnek váltakozva az alapromboéder lapjaival, eredményként a $\varphi\{3145\}$ szkalenoéder lapjai jelentkeznek. Így levezethető a $\vartheta\{4156\}$, $\chi\{5167\}$, $\mu\{6178\}$ s a többi vicinális szkalenoéder is. Ezeknek a látszólagos formáknak az alapromboéder lapjaival való lépcsőzetes ismétlődéséből származik a chabazit romboéder-lapjain fellépő rovátkoltság. A kristály növekedése közben fellépő fizikai változások (hőcsökkenés, töménység-, nyomásváltozás) gyorsasága okai a lapváltakozás sűrűbb vagy ritkább voltának, s ez adja magyarázatát annak a jelenségnek, hogy nemcsak különböző kristályokon, hanem ugyanazon kristály különböző romboéder-lapjai helyén is rendszerint más és más vicinális szkalenoéder-sorozatot vélünk megállapíthatni. Emiatt kapunk goniométeres méréskor különböző elmosódott sávalakú tükrözést, melyben azonban egyes fényes csíkok pontosan megfelelnek valamely vicinális szkalenoédereknek. A h (illetve p) növelésével a vicinális szkalenoéderek indexe az alapromboédéréhez közeledik és $h = \infty$ (illetve $p = \infty$) esetén az alapromboéder indexét kapjuk.

A kristály közelében beálló töménység-csökkenéssel kapcsolatos az említett lépcsők ritkább közökben történő kialakulása. (Az elemi lépcsőket feltevésem szerint az alapromboéder és a $t\{11\bar{2}3\}$ II. r. hexagonális bipiramis lapjai határolják). A felritkulást a vicinális szkalenoéderek indexeinek fokozatos megnagyobbodásában tapasztaljuk, s az ugyanazon kristályon egymásután fellépő vicinális szkalenoéderek egyre közelednek az alapromboéderekhez, laposabbak lesznek. Az így egymásután fellépő, egyre növekvő indexű vicinális szkalenoéderek okozzák az említett boltozatos alakok megjelenését s a középelek ívelt egybeolvadását. Az 1. kép egy: $x\{13, 1, \bar{1}4, 15\}$, a 2. kép két: $y\{71\bar{8}9\}$, $\delta\{21, 1, \bar{2}2, 23\}$ vicinális szkalenoédert tüntet fel az alacsonyabb indexű $\varphi\{3145\}$ szkalenoéder mellett. A 2. képen jól lát-

³ A négy számjegyű zónaindexet *W e b e r* értelmezésében használom (10).

ható a romboéder-lap felett megjelenő boltozat s a középelek ívszerű kialakulása. A valóságban jóval nagyobb a fellépő vicinális szkzenoéderek száma.

Érdekes, hogy a nagyobb kristályokon rendszerint csak egy, és pedig magasabb indexű ilyen szkzenoédert észlelhetünk. A jelenség magyarázata a kristályosodás zavart vagy nyugodt lefolyásában keresendő. Ugyanis a kristályosodás ismert törvényei szerint nagyobb, de egyszerűbb formákkal határolt kristályokat kapunk, ha az oldat fizikai állapotának megváltozása lassú és viszont. Így például, ha az oldat lehülése gyors vagy a töménység csökkenése a hirtelen megindult kristályosodás folytán nagy, megtörténhet, hogy a kristályok mikroszkópi kicsinységűek lesznek. Ha az oldat eredeti töménysége kisebb s a lehülés lassabb, a kristályosodás folyamata is lassab lesz és nagyobb kristályok keletkeznek. Az ilyen körülmények között képződött chabazit növekedése egyenletes, de lassabb lévén, rajta csak egy, nagyobb indexű vicinális szkzenoédert fogunk észlelni. Ellenkező esetben a fizikai körülmények gyors megváltozása következtében kisebb kristályok képződnek. Ezek formákban gazdagabbak lesznek és rajtuk esetleg a vicinális szkzenoéderek egész sorát lesz alkalmunk megfigyelni. A kristályok nagysága egyébként az oldat kémiai összetételétől is függ. Elmélet szerint a sorozat végén a romboéder-lap jelenne meg. Ez azonban csak ritkán van így, rendszerint a $Ka1b$ által említett (a közép-élekhez közelebb fekvő), az alapromboéderhez igen közel álló lapos szkzenoéder jelenik meg.

E vicinális szkzenoédereknek teljesen értelmetlen dolog volna külön jelet adnunk, mégis a szemléltetés kedvéért az ismerteken kívül is legyen szabad néhányat betűkkel megjelölnünk. Az alacsonyabb indexűek szögadatai a mérési eredményekkel együtt a következők:

$\{h, 1, (\overline{h+1}), (h+2)\}$	n.	$(10\overline{11}) : (h, 1, (\overline{h+1}), (h+2))$	Ingadozás
		Mért:	Számított:
$\chi \{51\overline{67}\}$	1	$9^{\circ}30'$	$9^{\circ}17'5''$
$\eta \{61\overline{78}\}$	6	$8^{\circ}0'5''$	$8^{\circ}0'$
$\gamma \{71\overline{89}\}$	8	$7^{\circ}3''$	$7^{\circ}2'5''$
$\omega \{8, 1, \overline{9}, 10\}$	6	$6^{\circ}8''$	$6^{\circ}16''$
			$5^{\circ}50' - 6^{\circ}26''$

Ezeknél magasabb indexű vicinális szkzenoéderekre vonatkozó számítások:

$r (10\overline{11}) : \alpha (9, 1, \overline{10}, 11) = 5^{\circ}38'$	Észlelések száma: 3
$: \gamma (10, 1, \overline{11}, 12) = 5^{\circ}8'$	„ „ : 3
$: \beta (11, 1, \overline{12}, 13) = 4^{\circ}43'$	„ „ : 3
$: \iota (12, 1, \overline{13}, 14) = 4^{\circ}21'$	„ „ : 1
$: \kappa (13, 1, \overline{14}, 15) = 4^{\circ}2'$	„ „ : 7
$: \lambda (14, 1, \overline{15}, 16) = 3^{\circ}46'$	„ „ : 2
$: \mu (15, 1, \overline{16}, 17) = 3^{\circ}32'$	„ „ : 2
$: \nu (20, 1, \overline{21}, 22) = 2^{\circ}42'$	„ „ : 6
$: \delta (21, 1, \overline{22}, 23) = 2^{\circ}34'$	stb.

E vicinális szkzenoéderek közül az alacsonyabb indexűek meghatározása egészen az $\omega \{8, 1, \overline{9}, 10\}$ formáig nem ütközik nehézségekbe, mi-

vel a megfelelő szögadatok a mérési hibahatárokon belül vannak. A magasabb indexűek azonban, miként a táblázatból is látható, olyan közel állnak egymáshoz, hogy szögadataik már a szomszédos formák mérési hibahatárain belül esnek.

A kombinációkban egy-két alacsonyabb indexű (pl. $o\{2\bar{1}34\}$, $\varphi\{3\bar{1}\bar{4}5\}$, $\psi\{4\bar{1}\bar{5}6\}$) szkaloenoéder után rendszerint több magasabb indexű következik. Goniométeres méréseknél a tükröképek sorozatában itt szakadást látunk. Hogy melyik vicinális szkaloenoédert (vagy melyeket) fogjuk észlelni, az a lap növekedési sebességétől függ. Általában az egyes szkaloenoéder-lapok finomabb rostozottsága (Kombinationsstreifung) mellett a különböző szkaloenoéderek kombináció-élei által létrehozott szélesebb és durvább rovátkolt-ságot (Kombinationsriefung) észlelhetünk. Néha a vicinális szkaloenoéderek a romboéder-lappal váltakozva lépcsőzetes alakokat hoznak létre.

A vicinális szkaloenoéderek által előidézett rovátkolt-sághoz teljesen hasonló eredetű az $e\{0\bar{1}\bar{1}2\}$ romboéder lapjainak hosszanti rostozottsága is. Az $e\{0\bar{1}\bar{1}2\}$ lapok goniométerben sohasem adnak határozott tükrözést, hanem mindig elmosódott sávot. E rostozottság a vicinális szkaloenoéderek képződésével párhuzamosan fellépő növekedési jelenség. Egyes kristályokon a rostozottságot létesítő lapok szögeit is meghatározhatjuk. Méréseim szerint a rostozottságot a $t\{1\bar{1}\bar{2}3\}$ lapjainak váltakozása (oszcillációja) hozza létre. A szomszédos $t\{1\bar{1}\bar{2}3\}$ és $t\{1\bar{2}\bar{1}3\}$ lapok váltakozásának eredményeként a tompító $e\{0\bar{1}\bar{1}2\}$ lapot fogjuk észlelni. Erős nagyítással néha a rostozást létesítő lapokat is megfigyelhetjük.

Az elmondottakat tekintetbe véve a chabazit főalakjainak száma lényegesen kisebb lesz.

A sátorosi chabazit optikai adatainak megállapítása céljából a c tengelyre merőleges és azzal párhuzamos metszeteket készítettem. A főten-gelyre merőleges metszeten az ismert optikai anomáliák, szektorokra kü-lönülés észlelhető. Bázis szerinti iker-kristály ilyen metszetén 12 szektort észleltem. A szektorok kioltása a sarkokat összekötő egyeneshez szimmet-rikusan $8-9^\circ$. Az ásvány optikailag negatív, a főten-gely iránya: \downarrow .

$$\text{A törésmutatók: } \varepsilon = 1.488$$

$$\omega = 1.490$$

$$\text{A kettőtörés: } \varepsilon - \omega = -0.002$$

A törésmutatók a szokottnál kissé magasabbak, a kettőtörés megegyezik.

A heulandit Sátoroson színtelen vagy fehéres, 1 mm—2 cm méretű kristályokban jelenik meg. Állandó kísérői a chabazit és dezmin, néha laumonit. Kristályai a második véglap szerint kitűnően hasadnak és hasa-dási felületük gyöngyház-fényű. Néha gyöngyház-fényű leveles kristály-hal-mazokban találjuk. A kristályok általában formákban szegények. Gyako-riak a hipoparallel összenövések, melyek a szögmérést meglehetősen megne-hezítik. A megvizsgált 15 kristályon a következő formák megállapítása sikerült:

$c\{001\}$	$m\{110\}$
$b\{010\}$	$*f\{3, 10, 0\}$
$t\{201\}$	$*n\{560\}$
$s\{\bar{2}01\}$	$*g\{10, 9, 0\}$

A három *-gal jelzett alak a heulanditra általában új, de bizonytalanak kell tekintenünk őket, mivel csak 1—1 kristályon fordultak elő s a mérések sem voltak tökéletesen kielégítőek.

A mérések eredménye táblázatba foglalva a következő:⁴

	Kr.	n.	Mért:	Számított:
$c : s = (001) : (\bar{2}01)$	14	18	$67^{\circ} 7'$	$66^{\circ} 0'$
$: t = : (201)$	13	18	$63^{\circ} 25' 5''$	$63^{\circ} 40'$
$t : s = (201) : (\bar{2}01)$	13	17	$130^{\circ} 36' 5''$	$129^{\circ} 40'$
$: s = : (20\bar{1})$	13	17	$50^{\circ} 5' 5''$	$50^{\circ} 20'$
$m : b = (110) : (010)$	6	7	$68^{\circ} 6' 5''$	$68^{\circ} 2'$
$: t = : (201)$	6	7	$32^{\circ} 51' 5''$	$32^{\circ} 44'$
$: s = : (20\bar{1})$	6	7	$33^{\circ} 19' 5''$	$33^{\circ} 7'$

A hipoparallel összenövések miatt a b tengely övében a mérések meglehetősen bizonytalanok s az eltérések igen jelentékenyek is lehetnek. Így pl. a $c(001) : s(201)$ viszony a számított 66° helyett úgyszólván állandóan 67° körül mozog, ugyanígy jelentős az eltérés a $t(201) : s(201)$ viszonyban is. A többi mérés a hiba-határokon belül megegyezik.

Az új formák adatai:

	Mért:	Számított:
* $f : b = (3, 10, 0) : (010)$	$36^{\circ} 56'$	$36^{\circ} 38' 5''$
$: t = : (201)$	$57^{\circ} 30'$	$57^{\circ} 14'$
$: s = : (20\bar{1})$	$55^{\circ} 30'$	$56^{\circ} 24'$
* $n : b = (560) : (010)$	$64^{\circ} 53'$	$64^{\circ} 10' 5''$
$: t = : (201)$	$35^{\circ} 26'$	$35^{\circ} 17'$
$: s = : (20\bar{1})$	$35^{\circ} 13'$	$35^{\circ} 38'$
* $g : b = (10, 9, 0) : (010)$	$70^{\circ} 39'$	$70^{\circ} 3'$
$: t = : (201)$	kb. 29° (?)	$31^{\circ} 31'$
$: s = : (20\bar{1})$	$32^{\circ} 20'$	$31^{\circ} 54'$

A $c(001)$, $b(010)$, $t(201)$ és $s(\bar{2}01)$ lapok tükrözése mindig sokszoros és elmosódott. A kristályok a hipoparallel összenövések következtében felduzzadt külsejűek.

A $m(110)$ lapok fényesek és jól mérhetőek.

Az új formák 1—1 lappal szerepelnek. Az * $f(3, 10, 0)$, és * $n(560)$ tükrözése elég jó, a * $g(10, 9, 0)$ tükrözése azonban gyenge és elmosódott.

A legegyszerűbb kristály a heulanditnál általában leggyakoribb b , c , t , s , kombináció. A kristályok vagy a b lap szerint táblás termetűek, vagy még gyakrabban, főleg az 1—2 mm-es kristályok, a b tengely irányában prizmaszerűen megnyultak. Ez utóbbiakon a $c\{001\}$ és $t\{201\}$ egyenlő nagyságú lapokkal jelenik meg, míg az $s(20\bar{1})$ csak keskeny csík alakjában tompítja a $c(001) : t(201)$ kombináció-élt.

Az $m(110)$, * $f(3, 10, 0)$, * $n(560)$, * $g(10, 9, 0)$ csak táblás termetű kristályokon fordul elő.

⁴ Az ismert formák szögadatai Hintze kézikönyvéből valók, az új alakok szögeinek kiszámításánál Des Cloiseaux tengelyarányát használtam. (L. Des Cloiseaux: Manuel I. 425.)

Az ásvány optikailag pozitív. A hegyes szögfelező iránya: $b = c$. A $b(010)$ szerinti hasadási lemezek kitűnő tengelyképeket adnak, melyeken jól tanulmányozható a kelesztzett diszperzió: $\rho < \nu$. A hasadási lemezek mikroszkóp alatt a heulanditnál szokásos zónás szerkezetet észlelhetjük. Az egyes zónákon belül ingadozik az optikai tengelysík helyzete s más és más a látszólagos tengelyszög (E). A törésmutatók: $\alpha = 1.496$, $\beta = 1.498$, $\gamma = 1.503$. A kettőtörés: $\gamma - \alpha = 0.007$ a heulanditéval pontosan megegyezik.

A dezmin $0.5-4$ mm-es fehér vagy színtelen, oldallapján gyakran gyöngyház-fényű kristályokban található. Magányos kristályai ritkák, rendszerint a dezminnél szokásos kéveszerű csoportokban fordul elő. A dezminyalábok többnyire keskenyebb végükkel az anyaközethez nőttek, de gyakran találunk mindkét végükön fejlett nyalábokat is chabazitra, heulanditra, episztilbitre vagy laumontitra növe. Az utóbbiak úgyszólván állandó kísérői. Magányos, víztiszta, tökéletesen fejlett kristályai a dezminnél szokásos álrombos ikerkristályok, többnyire a 2. véglap szerint táblás, az 1. tengely irányában megnyult termettel. Rajtuk csupán a $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ és $f\{10\bar{1}\}$ kristályalakokat észlelhetjük.

A szögek ellenőrzése céljából néhány kristályon végzett goniométeres mérések eredményét a következő táblázat tünteti fel:⁵

	Kr.	n.	Mért:	Számított:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	7	13	$61^{\circ} 7'$	$61^{\circ} 9'5''$
$: c = : (001)$	7	24	$57^{\circ} 14'$	$57^{\circ} 3.5'$
$f : c = (10\bar{1}) : (001)$	9	16	$89^{\circ} 32'$	$89^{\circ} 30'$

A legegyszerűbb kristály a három látszólagos rombos véglap, a c , b , f kombinációja. E téglalakú kristály sarkait tompítják más kombinációkban az $m\{110\}$ prizma lapjai. A prizmalapok megnövekedése esetén néha az $f(10\bar{1})$ lapok teljesen hiányoznak. Ez utóbbi kombinációt ritkán találjuk.

A dezmin általában monoklin ásványnak szokás tekinteni, melynek ismert álrombos kristályai bázis szerinti áthatolási ikrek. E felfogással nem egyeztethetők össze a sátorosi dezmin kristálytani és optikai vizsgálata alkalmával tett megfigyeléseim.

Ugyanis míg az $m\{110\}$ lapjai mindig tükröfényesek és kitűnően tükröznek, a $c(001)$, $b(010)$ és $f(10\bar{1})$ lapok mérésénél sohasem kapunk határozott tükrözést. A 2. és 3. véglapok mindig hosszában vonalkáztak s közepükön rendszerint hosszanti rovátka húzódik végig. Tükrözésük sávszerűen elmosódott.

Az $f(10\bar{1})$ látszólag tükröfényes, erősebb nagyítással azonban a lap közepén kereszt alakban húzódó két rovátka figyelhető meg és a lap goniométeres méréskor négyszeresen tükröz. Ha ezeket az egyes tükrözéseket használjuk fel a $c : f$, illetve $b : f$ viszony meghatározásához, nem, mint általában szokás, ezeknek mértani középpontját véve kiindulási pont gyanánt, egészen más értékeket kapunk, mint előbb.

Az így értelmezett szögviszonyokat a következő táblázatban állítottam össze:

⁵ A számított szögadatokat Hintze többször idézett kézikönyvéből vettem.

	Kr.	n.	Mért: (Számított: ⁶)	Ingadozás:
$f: c = (10\bar{1}): (001)$	8	15	88°30' (89°30')	88°18'—88°45'
$: b = : (010)$	8	15	88°53' (90° 0')	88°40'—89°10'

Már e jelenségek és mérések is arra utalnak, hogy itt nem monoklin, hanem triklin ásvánnyal van dolgunk. E felfogást még inkább megerősítik a dezminen végzett optikai vizsgálatok.

Optikai mérései alapján legelőször Langemann (11) adott kifejezést annak a már Breithaupt (12) által geometriai mérései alapján hangoztatott felfogásnak, hogy a dezmin triklin ásvány. Langemann a dezmin $f(10\bar{1})$ és $b(010)$ szerinti metszeteit vizsgálta mikroszkóp alatt s azt tapasztalta, hogy azok minden esetben négy mezőre különülnek. Az $f(10\bar{1})$ szerinti metszeteket felosztó két egymásra merőleges vonal találkozási pontján rombusz alakú foltot észlelt, mely soha sem olt ki. A $b(010)$ szerinti metszetben a különböző kioltású részek között ék alakú halmazpolarizációs területet figyelt meg.

A sátorosi dezmin $c(001)$ és $b(010)$ szerinti metszeteit vizsgálva, észleléseimet a következőkben foglalhatom össze:

A kristályok hosszanti iránya: a . Mind a 2., mind a 3. véglap szerinti metszetekben a kristályt két, szimmetrikusan az 1. tengely irányához 4—5°-os szög alatt kioltó ikerrészből felépítettnek találjuk. A két ikerrész közötti ék alakú területen mindkét metszetben a nadapi episztilbitnél (13) ismertetett halmazpolarizációhoz teljesen hasonló csikos halmazpolarizációt észlelhetünk. Langemann e halmazpolarizáció okát nem tudta megállapítani. Úgyszintén a későbbiekre bízta annak eldöntését is, hogy az optikai viselkedése alapján általa is triklinnek tartott ásvány eredetileg kristályosodott-e magasabb szimmetriát utánzó ikerkristályokká, vagy a magasabb szimmetriájú alakok az eredetiek, melyek csak később, külső behatásokra vették fel az alacsonyabb rendű belső szimmetriát. A Langemann által felvetett kérdést Brauns is nyitvahagyja a kristályok optikai anomáliáival foglalkozó munkájában (14). Rinne két dolgozatában (15) foglalkozott a dezminnél vízvesztés kapcsán jelentkező optikai sajátságokkal és megállapítja, hogy a kristály mindannyiszor rombos szimmetriát vesz fel, valahányszor 1 mol. kristályvizet elveszít, azaz a dezmin 6 mol. kristályvizéből mindannyiszor 1 mol. eltávozik, valahányszor az optikai tengelyek 0 helyzetben mennek át. Az 5, 4 és 3 mol. vizet tartalmazó dezminek monoklinek, 2 és 1 mol. víztartalmúak rombos szimmetriájúak. 1 mol. esetén már a kettőstörés is csökken, majd ennek elvesztése után az ásvány amorf. Nedvesség hatására a kristály, ha még a vízvesztés egy meghatározott pontot túl nem lépett, az optikai tengelyek vándorlása közben ismét felveszi eredeti szimmetriáját. A kristályvizüket elvesztett zeolitokat Rinne metazeolitoknak nevezi, azokat végül is pszeudomorfózáknak tekintti s megállapítja, hogy az átmenet a kristályszerkezet összeroppanása nélkül megy végbe. A zeolitoknál fellépő optikai anomáliákat utólagos vízvesztésnek tulajdonítja.

⁶ Monoklin rendszert véve alapul.

Az ikersikok mentén fellépő halmazpolarizáció alapján a jelenséget másképp kell értelmeznünk. A viszonyok itt teljesen hasonlóak a nadapi episztilbitnél leirtakhoz. A kristály-lemez hevítésekor a halmazpolarizáció eltűnik. A hevített lemezt vízzel vagy valamely szerves folyadékkal lecsöp-pentve a halmazpolarizáció ismét megjelenik. Bizonyos fokú hevítés után azonban már az ismert hiszterézises jelenségek lépnek fel s a hevített lemez megnedvesítés után nem veszi fel eredeti állapotát és a halmazpolarizáció sem jelentkezik. Egyúttal a kettőtstörés csökken jeléül annak, hogy a kristály szerkezetében mélyreható változás állott be.

A jelenségek megmagyarázása céljából a nadapi episztilbitnél elmondottakhoz hasonlóan itt is fel kell vennünk a dimorfizmust és fel kell tételeznünk, hogy eredetileg a magasabb hőmérsékleten állandó, kisebb víztartalmú rombos dezmin képződött, mely Rin ne feltevésével ellentétben vízfelvétel útján alakult át az alacsonyabb belső szimmetriájú (monoklin, majd triklin) módosulatokká. Az átalakulás folytán fellépő belső feszültség a külső alak megváltozásában is megnyilvánul s az eredeti bázislap az oldallapokon kifelé irányuló feszítő erő hatására megroppan, ideális esetben két egymásra merőleges vonal mentén, gyakran azonban több mezőre töredezik szét s kialakul az eddig monoklinnak tartott dezmin $f(10\bar{1})$ lapja, amelynek azonban ha az ásvány triklin, más indexet kell adnunk. A kristály monoklin, sőt triklin ikeregényekre való széthasadása alkalmával az ikersikok mentén a fellépő feszültség csíkos halmazpolarizáció alakjában fog jelentkezni. Az $f(10\bar{1})$ szerinti metszetekben a négy mező találkozási pontján megjelenik a Langemann által említett rombusz alakú folt, amely nem egyéb, mint a halmazpolarizációs rész haránt-metszete.

Ezek alapján tehát az eredetileg rombos rendszerben kristályosodott dezmin a lehülés folyamán bekövetkező vízfelvétel kapcsán alakult monoklin, sőt triklin ikreké. Ez a magyarázata a dezminnél fellépő ún. optikai anomáliáknak, s emiatt nem találunk a dezminnél sem soha egyszerű monoklin kristályokat, csak ikreket.

A legutóbbi években a zeoliteken végzett nagyszámú röntgenográfiai vizsgálatok a zeolitek és víztelenített származékaik (metazeolitek) közötti összefüggést több zeolitra nézve megállapították, azonban dezminre vonatkozó vizsgálatok, az episztilbithez hasonlóan, ezideig hiányoznak.

Az említett 2., illetve 3. véglap szerinti metszetek segítségével sikerült a sátorosi dezmin törésmutatóit is meghatározni:

$$\alpha = 1.494, \quad \beta = 1.498, \quad \gamma = 1.500.$$

A kettőtstörés: $\gamma - \alpha = 0.006$. Az adatok a dezminével megegyeznek.

A laumontit a sátorosi andezitben kétféle paragenézisben fordul elő. Vagy chabazit, dezmin, heulandit, néha episztilbit kíséretében, vagy még szebben apofillit utáni pszeudomorfózák és kalcit társaságában. Kristályai 0.1—1 mm vastag, sokszor 1—2 cm hosszú tűk vagy zömök, néha mindkét végükön fejlett prizmák. E kristályokon magyarországi laumontiteknel meglehetősen ritka forma- és kombináció-gazdagságot észlelhetünk. A megállapított kristályalakok a következők:

$$\begin{array}{ll} c \{001\} & e \{201\} \\ m \{110\} & d \{201\} \end{array}$$

A szögmérések eredménye táblázatba összeállítva a következő:⁷

	Kr.	n.	Mért:	Számított:
$m : m = (110) : (\bar{1}10)$	18	36	92°35'5"	93°44'
$: m = : (\bar{1}10)$	18	36	87°24'5"	86°16'
$: c = : (001)$	4	10	75°57'5"	75°40'
$: e = : (\bar{2}01)$	10	32	113°31'5"	113°30'
$: d = : (201)$	4	4	55—56° körül	55°22'
$m : c = (\bar{1}10) : (001)$	3	6	104°22.5'	104°20'
$: e = : (\bar{2}01)$	11	34	66°26'	66°30'
$e : c = (\bar{2}01) : (001)$	4	5	57° 1'	56°55'
$: d = : (201)$	4	4	92° 7'5"	91°55'
$c : d = (001) : (201)$	4	4	35—36° körül	35° 0'
$e : \underline{e} = (\bar{2}01) : (\bar{2}01)$	6	6	71° 3'5"	71°22'
$d : \underline{d} = (201) : (\bar{2}01)$	2	2	66—67° körül	67°32'
$c : \underline{c} = (001) : (\bar{0}01)$	2	2	43—44° körül	42°28'

A szögméréseken meglehetősen ingadozás észlelhető. Az ingadozás oka a laumontit változó víztartalmában keresendő. A bányában ugyanis a kristályok juvenilis vizet tartalmazó üregekben fordulnak elő. A frissen gyűjtött, még nedves ásvány nagy része színtelen, víztiszta, áttetsző kristálytű. A levegőn meglehetősen gyorsan veszti el kristályvizének egy részét s mint ismeretes *β-leonhardtita* alakul. A víztartalom elvesztésével kapcsolatban a prizmaszög erősen csökken. Méréseim során az elméletinél 2—3°-kal kisebb prizmaszöget is észleltem. Az ilyen kristályokat vízzel lecsöpöntve ismét számított értékek körüli eredményeket kapunk.

Az $m(110)$ prizmalapok fényesek, de gyakran hosszant rostozottak, emiatt tükrözésük rendszerint többszörös.

A $c(001)$ tükrözése kissé elmosódott, bár a lap szabad szemmel fényesnek tűnik fel.

Az $e(\bar{2}01)$ lapok tükörfényesek, kitűnően tükröznek.

A $d(201)$ lapot minden esetben erősen korrodáltnak találtam. Egyáltalán nem tükröz, csak közelítő pontossággal mérhető.

A kombinációk:

1.) m, e 2.) m, c 3.) m, d 4.) m, e, d 5.) m, e, c, d

A leggyakoribb kombináció: m, e . Kristályai néha több cm hosszú tűk vagy zömök prizmák. Ez utóbbiak gyakran prizmalapjukkal nőttek az anyaközethez, néha másik laumontit-kristály éléhez tapadnak. A prizmalapjukon nyugvó kristályok mindkét végükön tökéletesen fejlettek. Az m, c kombináció ritkább, mindkét végén fejlett kristályt nem észleltem. Az m, e, d kombináció már gyakoribb. A $d(201)$ kis háromszög alakjában tompítja az m, e kristály csúcsát. (6. kép.⁸) Legérdekesebb az m, e, c, d kombináció. Az $e(\bar{2}01)$ és $d(201)$ lapok egyenlő mértékben fejlettek és kombináció-élüket alig észrevehető keskeny csík alakjában tompítja a bázislap.

⁷ A számított szögek részben Hintze kézikönyvéből vett adatok, részben Phillips tengelyaránya (Min. 1852.452) felhasználásával készültek.

⁸ A laumontit kristályokat áttekinthetőbb ábrázolás kedvéért 90°-kal elforgattam.

(7. kép.) E kristályok mindig zömök természetűek.

Nagyon érdekesek és elég gyakoriak az 1. véglap szerinti ikerkristályok. Ilyen ikrek előfordulására az irodalomban meglehetősen kevés adatot találunk. Greg és Lettsom Skóciából (16), Taccioni a Montorfano gránitjából (17) és Hussak a Mogy-guassu diabázából (Brazília) (18) írt le hasonló ikerkristályokat. A sátorosi előforduláshoz legjobban a brazíliai hasonlít.

A sátorosi laumontit-ikrek érintkezési (8. kép), féláthatolási (9. kép) és áthatolási (10. kép) ikrek lehetnek. Ez ikerkristályokon legtöbb esetben csak az m (110) és e ($\bar{2}01$) lapok szerepelnek. Néha az átellenes kristály kicsiny orrocska alakjában jelenik meg a másik kristály e ($\bar{2}01$) lapjának közepén (10. kép). Előfordul, hogy a kristály prizmalapokkal párhuzamos ékalakú kimetszésében helyezkedik el az átellenes egyén (11. kép). E kristályokon mindig megtaláljuk az ikerrovátkát (8–14. kép). Az m , c és m , d kombinációt ikerkristályon egy-egy esetben észleltem, az m , d kombinációt csak ikerkristályon figyeltem meg (12., 13. kép). Egy olyan ikerkristályt is találtam, melyen mind a négy lap (m , e , c , d) megvolt (14. kép). Sajnos, vizüket elvesztett laumontit-kristályok érintésre igen könnyen szétomlanak s így ez érdekes iker-kristályok nagy része tönkre ment.

Optikai viselkedésük megfelel a laumontiténak. A kristályok hosszanti iránya: c . A negatív hegyes szögfelező 65° -ot zár be a 3. tengellyel ($c \wedge a = 65^\circ$) a tompa β -szögben. A kioltás meghatározása az erős tengelydiszperzió miatt csak homogén (Na-) fénynél lehetséges. Sikerült 1. véglap szerinti ikerkristály 2. véglap szerinti metszetét elkészíteni. Az ikersík nyomához mért kioltás mindkét ikerrészben szimmetrikusan 25° volt.

A törésmutatók: $\alpha = 1.513$, $\gamma(\sim\beta) = 1.534$.

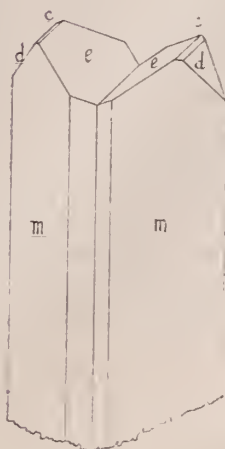
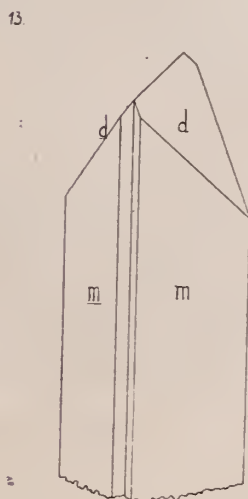
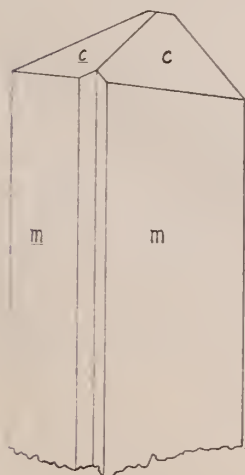
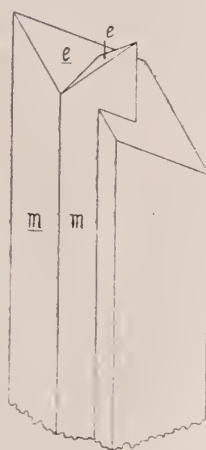
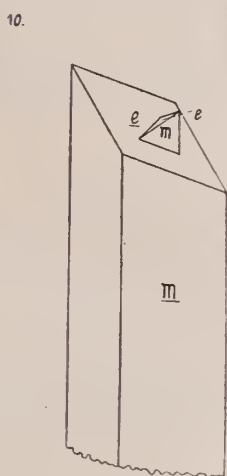
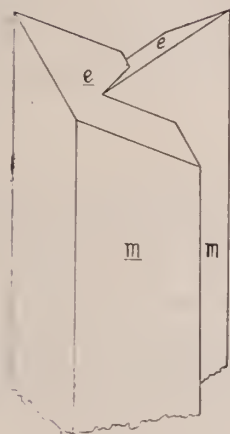
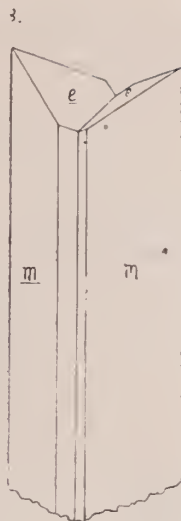
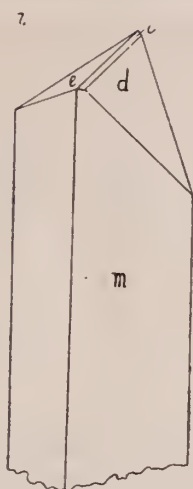
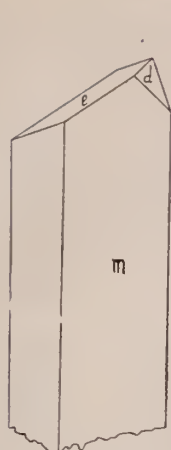
A kettőstörés: $\gamma\alpha = 0.012$. Az adatok a laumontitéval pontosan megegyeznek.

Ritkaságképen előfordul Sátoroson az *episztilbit* is. Hazánkban a nadapi előfordulás mellett ez nevezhető második biztos előfordulásának. Rendszerint annyira be van ágyazva dezmin kristályok közé, hogy csak nehezen ismerhető föl. Dezminen kívül chabazit, heulandit, laumontit, kalcit a kísérő ásványai. Kristályai meglehetősen kicsinyek, 0.5–1.5 mm-es méretekkel. Mint az episztilbitnél általános, itt is csak első véglap és m (110) prizma szerinti iker-kristályokat találunk. Érdekes, hogy új lelőhelyén az első véglap szerinti ikrek nagyon ritkák. Mindössze 3 kristályt találtam, s ezek is meglehetősen rossz, torzult kristályok voltak. Az előkerült többi kristály mind prizma szerinti iker, igen változatos felépítéssel. E kristályokon az episztilbit összes ismert formáit sikerült megállapítanom. Ezek c {001}, b {010}, m {110}, u {011} és s { $\bar{1}$ 12}.

A c (001) és u (011) lapok tükrőfényesek.

A b (010) és m (110) csak ritkán adnak határozott tükrözést, többnyire hosszant rostozottak, tükrözésük elmosódott.

Az s ($\bar{1}$ 12) lapok erősen korrodáltak, fénytelenek, legömbölyödöttek és nem tükröznek. Ez a nadapi episztilbitnél elmondottak szerint az episztilbitnél általános jelenség (13). A kristályok fehérek vagy néha teljesen víz-



tiszták és áttetszők. A szögmérések adatait a következő táblázatban állítottam össze:⁹

	Kr.	n.	Mért:	Számított:
$m : m = (110) : (\bar{1}\bar{1}0)$	17	33	44°55'	44°50'
: $b = : (010)$	17	65	67°31'	67°35'
: $c = : (001)$	16	47	58°56'	57°52'5"
: $u = : (011)$	2	2	50°12'	49°55'
$a (100)$ szerinti ikreknél:				
$c : \underline{c} = (001) : (\underline{001})$	3	3	67°27'	70°13'
$m (110)$ szerinti ikreknél:				
$c : \underline{c} = (001) : (\underline{001})$	8	8	62°51'5"	64°15'
$b : \underline{b} = (010) : (\underline{010})$	13	21	45°12'5"	44°50'
$m : \underline{m} = (110) : (\underline{1}\bar{1}0)$	7	7	89°46'5"	89°30'

A $c : \underline{c}$ viszony, miként az az episztilbitnél rendkívül gyakori, itt is majdnem mindig jóval a számított értékek alatt marad. (Ingadozás az 1. véglap szerinti ikreknél: 66°45'—68°35', $m (110)$ szerinti ikreknél: 61°15'—63°32'). Ezzel kapcsolatos az $m : c$ értékeinek megnagyobbodása. Az eltérések oka a különböző víztartalomban keresendő, miként azt a nadapi episztilbittel kapcsolatban részletesen kifejtettem. (L. u.o.)

Az első véglap szerinti iker-kristályokon két kombinációt figyeltem meg. Ezek:

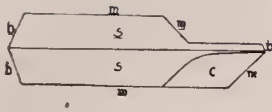
- 1.) c, b, m 2.) c, b, m, s

A prizma szerinti ikrek meglehetősen változatos alkatúak. Érintkezési (15., 17., 18. kép), fél-áthatolási (16., 19. kép) és áthatolási (20., 21. kép) ikreket találunk. (A rajzok a kristályok lehetőséghez mérten természetihű fejképei). Mindegyiken rajta van a $b \{010\}$, $m \{110\}$, $s \{\bar{1}\bar{1}2\}$ forma, legtöbbször a $c \{001\}$ is. Azonkívül két kristályon mértem az $u (011)$ lapot. A kristályok tetőző lapjai mindig az $s (\bar{1}\bar{1}2)$ és mellettük többször a bázislapok is. A $c (001) : s (\bar{1}\bar{1}2)$ kombináció-élek, miként a rajzok is feltűntetik, rendszerint legömbölyödöttek és az $s (\bar{1}\bar{1}2)$ lapok helyén korrodált, bizonytalan felületet látunk.

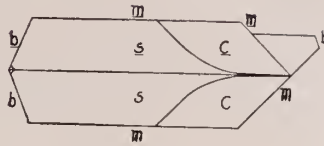
Az $m (110)$ szerinti ikrek közül külön figyelmet érdemelnek azok a mindössze három kristállyal képviselt szivalakú iker-képződmények, melyekhez hasonlóan egy-egy alkalommal csupán Trechmann (19) és Hintze (20) említ. (22., 23. kép). Trechmann az általa megfigyelt kristályt hármas, esetleg hatos ikernek tekinti s egy egyszerű kristályon prizma szerinti ikerhelyzetben áthatoló másik két kristály-egyénnel magyarázza létrejöttét. Hintze nyitva hagyja a kérdést, hogy a középső rész egy kristály-e vagy két egymáshoz első véglap szerinti ikerhelyzetben kapcsolódott egyének felel meg. E kristályok közelebbi vizsgálatánál kitűnt, hogy itt négyes ikrekkel van dolgunk. A 22. képen feltüntetett kristály négyes érintkezési iker. A középső rész első véglap szerinti iker, melyet az ikervarrat és a 2. véglap hosszában észlelhető elválási vonal bizonyít. Ezen 1. véglap szerinti iker-kristály mindkét prizma-lapjához csatlakozik egy-egy

⁹ A számított értékeket Hintze kézikönyvéből vettem.

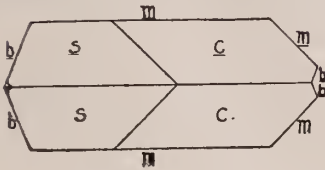
15.



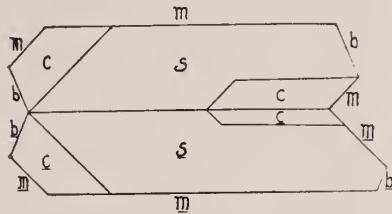
16.



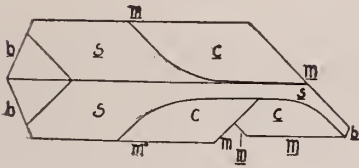
17.



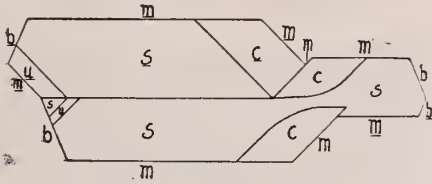
18.



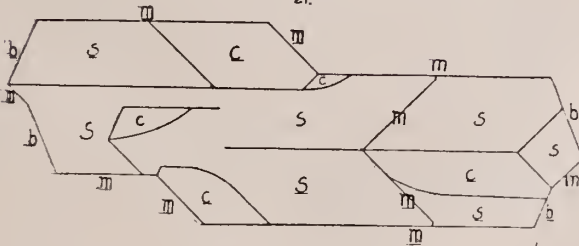
19.



20.



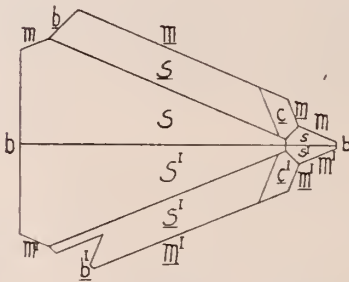
21.



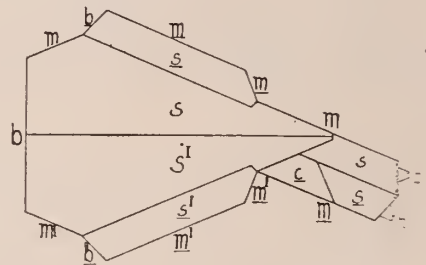
prizma szerinti ikeregyn. Ugy is felfoghatnánk, hogy két prizma szerinti érintkezési iker első véglap szerinti iker-helyzetben kapcsolódik.¹⁰ Az első magyarázat mellett szólnak az episztilbit képződési körülményeivel kapcsolatban a nadapi episztilbitnél elmondott dolgok, az s (112) lapok korrodáltsága, az ikervarrat és az elválási vonal. A 23. ábrán megrajzolt kristály az első, valószínűbb magyarázat szerint úgy keletkezett, hogy egy egyszerű (első véglap szerinti iker) kristály elülső és hátsó prizmalapjához kapcsolódik a prizma szerinti ikertörvénynek megfelelően egy-egy ikeregyn, az egyik prizmalap szerint érintkezési, a másik prizmalap szerint áthatolási iker módjára. A második magyarázat alapján egy prizma szerinti érintkezési és egy prizma szerinti áthatolási iker lép első véglap szerint ikerhelyzetbe.¹⁰

Ha elfogadjuk, hogy az episztilbit eredetileg, mint rombos ásvány képződött, amely csak utólagos vízfelvétel kapcsán vette fel az alacsonyabb-

22



23.



rendű belső szimmetriát és alakult első véglap szerinti monoklin ikrekkel. el kell fogadnunk, hogy a rombos episztilbitnél csak a prizma szerinti ikertörvény létezik s akkor az utóbbi ikrek kialakulására csak az első magyarázat helytálló. Hogy az alakkristályhoz prizma szerinti ikerhelyzetben kapcsolódott kristály-egyének utólag átalakultak-e első véglap szerinti ikrekkel, sem geometriai, sem optikai úton eldönteni nem sikerült. Valószínű, hogy a vízfelvétel folyamán ez ikerrészek teljes egészükben egy-egy monoklin ikerrésszé alakultak, amit a belső szimmetria viszonyok ez esetben meg is engednek. Az elmondottak szerint tehát e kristályokat semmi esetre sem hármas, valószínűleg nem hatos, hanem négyes ikreknek kell tekintenünk.

A 22. kép kristályának horizontális metszetét mikroszkóppal vizsgálva, azt csupán hármas ikernek látjuk ugyan, de, ha I. véglap szerinti ikerkristály (az ú. n. egyszerű kristály) horizontális metszetét nézzük, ebben a helyzetben legelőbbnyire azon sem tudjuk megállapítani ikervoltukat. Egyébként az előbbi metszeten azt tapasztaljuk, hogy a két szélső egyén hasadási irányai egymásra merőlegesek. E hasadási irányok a második véglappal párhuzamosak s így érthető, hogy a külső és belső ikerrészek páronként egyszerre oltanak ki. Hasonlók a jelenségek más prizma szerinti

¹⁰ Lásd az I-es megjelölést.

ikerkristályok horizontális metszetein is. Ha prizma szerinti ikerből a 3. tengellyel párhuzamosan az ikersíkra merőleges metszetet készítünk, jól láthatjuk az m ikervonalat, melytől jobbra és balra mindkét félben foltokban két kioltást észlelünk jelül annak, hogy a prizma szerinti ikrek négy kristályegyéből állnak. Ezek páronként egyszerre oltanak ki, ami az optikai orientációból önként érthető. A két kioltás iránya egymástól 20° -os szöggel tér el, de nem szimmetrikus az m ikervonalhoz, hanem az egyik 5° , a másik 15° -os szöveget zár be azzal. Fél-áthatolási iker horizontális metszetén jól látható, hogy az iker-helyzetű rész félig behatol az alap-helyzetű kristályba.

Az ásvány optikailag negatív. A hegyes szögfelező iránya: α .¹¹ A hegyes szögfelező $8-9^\circ$ -ot zár be az első véglapra emelt merőlegessel. Tehát a harmadik tengely irányában a kisebbik rugalmasságot (c) észleljük. Ezt tekintetbe véve a metszetek segítségével meghatároztam a törésmutatókat: $\alpha = 1'504$, $\gamma = 1'514$. A keltőstörés: $\gamma - \alpha = 0'010$.

A sátorosi andezitbányából még két zeolitszerű ásványról kell megemlékeznünk, amelyek közelebbi meghatározása nem sikerült egyrészt az előkerült anyag csekély volta miatt, másrészt, mivel a vele bensőleg összekeveredett ásványoktól különválasztani nem lehetett.

I. ásvány:

Legyező alakú pikkelyszerű képződmények, melyek rózsaszírmok módjára helyezkednek el. Aragonit, laumontit és kalcit társaságában fordul elő. E legyezőkön mikroszkóp alatt réteges szerkezetet és sugaras rostozást észlelhetünk. A rostok hosszanti iránya: c . Egyenes kioltásúak. A pikkelyek réteges szerkezete réteges növekedésre enged következtetni. A külső réteg törésmutatója: $n_1 = 1'455$, a belső rétegé $n_2 = 1'482$.

II. ásvány:

A laumontitot kísérő s azzal bensőleg összenőtt apofillit utáni pszeudomorfózák. Kristályai parányi borsárga színű kristályzárványokat tartalmaznak. Néha csak vázkristályok, melyeknek belső falát az említett apró sárga kristálykák borítják. Ez apofillit utáni pszeudomorfózákon az apofillit $p\{111\}$ és $\alpha\{100\}$ alakjait lehetett szögméréssel megállapítani. Néha a bázislapot is észlelhetjük, azonban lehetséges, hogy ez csupán hasadási lap. Ugyanis a kristályka bázis szerint kitűnően hasad, érintésre gyöngyházfényű pikkelyekre hull szét. Rendkívül lágy. A kristályok méretei: $0'1-2$ mm. Az ásvány a laumontittal együtt eredetileg juvenilis vizet tartalmazó üregből került elő és áttetsző volt. Vizét levegőn hamar elveszti és átlátszatlan, fehér lesz, majd széthull. A kristályka vízzel lecsöppentve ismét áttetszővé válik.

¹¹ *Hibaigazítás:* A nadapi episztilbit optikai viszonyainak ismertetésénél elírás folytán a szövegbe értelemzavaró hiba került, a rugalmasságok helyzetét fel kell eszerelnünk. Így tehát idézett dolgozatomban szövege (13) az 1045. oldal alulról számított 9. sorától helyesen a következő: „A tompa szögfelező a tompa β -szögben $8-9^\circ$ -ot zár be a c tengellyel. A hegyes szögfelező iránya: α , a tompa szögfelező: c .”

Ezzel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy Hintze kézikönyvében az episztilbit optikai állandóinak értékei (α és γ) szintén felcserélendők.

Kémiai összetételét pontosan meghatározni az említett okoknál fogva nem lehetett. Közelítő elemzését Bitskey József egyet. m. tanár úr volt szives elkészíteni a M. Nemzeti Múzeum laboratóriumában. Az elemzés adatai a következők:

H ₂ O (—110°)	2'0 %
H ₂ O (+110°)	14'3 „
SiO ₂	58'6 „
Al ₂ O ₃	11'9 „
Fe ₂ O ₃	7'8 „
CaO	5'2 „
Összesen :	99'8 %

Az elemzési adatok a heulanditéhoz állnak közel, azonban, mint említettem, bizonytalanok. Optikai viselkedése pedig a heulanditétól teljesen eltér. A kristályka forrasztócső lángjában igen nehezen olvad.¹² Az ásvány egytengelyű kristály. A prizmalapon nyugvó kristály egyenesen olt ki. Optikailag negatív. Kettőtörése és fénytörése igen alacsony. Átlagos törésmutatója kb. 1'400. Négyzet alakú hasadási lemezeit vizsgálva keresztezett nikolok között azt tapasztaljuk, hogy a kristály közepe izotróp, míg szélei felé az átlók által határolt anizotróp szektorokat látunk. A kettőtörés csak gipszlemezrel mutatható ki. A szektorok hosszanti iránya : c.

A közölt adatok alapján valószínűleg mindkét ásványt a kétséges zeolitok (doliánit, episzférit) csoportjába kell soroznunk.

A karbonátok közül előfordult a *dolomit* apró kalcitra települt gyöngyházfényű romboéderek alakjában.

Az *aragonit* néha 8—10 cm hosszú, szintelen, sárgás vagy rózsaszínű, sugarasan elhelyezkedő prizmákat alkot. Sajnos mérésre alkalmas kristályok nem voltak és így formákat meghatározni nem lehetett. A kristályok sósavban pezsegve oldódnak, Ca lángfestését és az aragonit Meigen-féle reakcióját adják. Kalcit, laumontit és az említett kétséges zeolitok kísérik.

A *kalcit* a sátorosi bányában tipikus hidrotermális ásvány. A kristályok mindegyike a K a l b értelmezése szerinti hidrotermális formátípusokhoz sorozható (21). Részben a zeolitokat kíséri, részben önálló üregkitöltéseket alkot, a kőzetrepedések falát borítja. Az egyes zeolitokat kísérő s az önállóan fellépő kombinációk jellegzetesek. Így a laumontitot táblás, a chabazitet többnyire szkalenoéderez termetű kristályok kísérik.

A sátorosi kalcit formákban és kombinációkban meg lehetős gazdag. A megvizsgált kristályokon a következő 19 kristályalak megállapítása sikerült:

Bravais	Miller	Bravais	Miller
o {0001}	{111}	o. {04 $\bar{4}$ 1}	{55 $\bar{7}$ }
a {11 $\bar{2}$ 0}	{10 $\bar{1}$ }	o. {02 $\bar{2}$ 1}	{11 $\bar{1}$ }
b {10 $\bar{1}$ 0}	{2 $\bar{1}$ 1}	*r. {08 $\bar{8}$ 9}	{17, 17, $\bar{7}$ }
m. {40 $\bar{4}$ 1}	{3 $\bar{1}$ 1}	r. {04 $\bar{4}$ 5}	{33 $\bar{1}$ }
p. {10 $\bar{1}$ 1}	{100}	o. {01 $\bar{1}$ 2}	{110} (esetleg f. {10 $\bar{1}$ 2} is)

¹² A kísérő apró borsárga kristályok a forrasztócső lángjában megfeketednek. Minden valószínűség szerint tőlük származik az elemzés magas vastartalma.

Bravais	Miller	Bravais	Miller
* <i>m</i> : {19, 13, $\overline{32}$, 12}	{21, 2, $\overline{11}$ }	<i>U</i> : { $\overline{5491}$ }	{504}
* <i>F</i> : {33, 16, $\overline{49}$, 18}	{100, 1, $\overline{47}$ }	<i>V</i> : {6, 5, $\overline{11}$, 1}	{605}
μ : {11, 3, $\overline{14}$, 8}	{11, 0, $\overline{3}$ }	<i>Y</i> : {12, 32, $\overline{44}$, 13}	{23, 11, $\overline{21}$ }
<i>K</i> : { $\overline{2131}$ }	{ $\overline{201}$ }	* <i>Z</i> : {17, 49, 66, 20}	{103, 52, $\overline{95}$ }
<i>P</i> : { $\overline{3251}$ }	{302}		

A *-gal jelzett négy forma a kalcitra általában új.

A formák megállapítására szolgáló szögértékek a számított szögadatokkal együtt a következők:¹³

	Kr.	n.	Mért:	Számított:
<i>m</i> : <i>m</i> = (40 $\overline{41}$): ($\overline{4401}$)	2	6	114°15'5"	114°10'
: <i>b</i> = : (10 $\overline{10}$)	1	1	14° 8'	14°13'
<i>p</i> : <i>p</i> = (10 $\overline{11}$): ($\overline{1101}$)	6	16	74°55'5"	74°55'
: δ = : (01 $\overline{12}$)	2	12	37° 4'	37°27'5"
Θ : δ = (04 $\overline{41}$): (01 $\overline{12}$)	2	6	49°51'	49°31'5"
φ : <i>o</i> = (02 $\overline{21}$): (0001)	3	10	63° 5'	63° 7'
: <i>p</i> = : (10 $\overline{11}$)	2	10	50°29'5"	50°34'5"
: φ = : (2201)	8	22	100°59'	101° 9'
: φ = : (2021)	3	6	78°59'	79°15'
* γ : * γ = (08 $\overline{89}$): (8809)	1	1	69 30'	69°38'
: δ = : (01 $\overline{12}$)	3	4	15°20'	14°59'5"
: <i>b</i> = : (01 $\overline{10}$)	2	5	50°59'5"	51° 3'
η : η = (04 $\overline{45}$): (4405)	2	6	64°54'	64°53'5"
: δ = : (01 $\overline{12}$)	2	6	11°52'5"	12° 2'
δ : <i>b</i> = (01 $\overline{12}$): (01 $\overline{10}$)	4	9	63° 8'	63° 5'
δ : δ = : ($\overline{1102}$)	16	47	45°20.	45° 3'
* <i>m</i> : <i>a</i> = (19, 13, $\overline{32}$, 12): (11 $\overline{20}$)	3	6	25°14'	25°38'5"
: <i>p</i> = : (10 $\overline{11}$)	4	24	28°49'5"	29° 7'5"
: * <i>m</i> : = : (32, $\overline{13}$, $\overline{19}$, 12)	4	12	43°34'	43°27'
: * <i>m</i> : = : (19, 32, $\overline{13}$, 12)	4	12	65°25'	65°30'5"
* <i>F</i> : * <i>F</i> = (33, 16, $\overline{49}$, 18): ($\overline{33}$, 49, $\overline{16}$, 18)	1	1	74°58'	74°57'5"
: * γ = : (08 $\overline{89}$)	2	3	41°53'	42° 5'5"
: δ = : (01 $\overline{12}$)	2	3	49°16'	49° 7'
μ : <i>b</i> = (11, 3, $\overline{14}$, 8): (01 $\overline{10}$)	1	2	55°42'	55°48'5"
: μ : = : ($\overline{14}$, $\overline{3}$, $\overline{11}$, 8)	3	6	20° 4'	19°46.5'
: μ : = : (11, 14, $\overline{3}$, 8)	3	6	78° 3'	78° 4'5"
<i>K</i> : <i>b</i> = (21 $\overline{31}$): (10 $\overline{10}$)	1	1	29° 6'	29° 1'5"
: <i>b</i> = : (01 $\overline{10}$)	1	2	45° 4'5"	45° 6'
: <i>m</i> = : (40 $\overline{41}$)	2	10	19°30'	19°24'
: <i>p</i> = : (10 $\overline{11}$)	1	2	29° 4'5"	29° 2'
: φ = : (02 $\overline{21}$)	3	15	37°32'5"	37°41'
: η = : (0445)	2	12	44° 2'	44° 5'5"
: <i>K</i> : = : (31 $\overline{21}$)	13	26	35°35'5"	35°36'
: <i>K</i> : = : ($\overline{2311}$)	11	22	75°19'	75°22'

¹³ A számított szögadatokat részben Whitlock new-yorki kalcitokkal foglalkozó munkájából vettem, részben az ott közölt képletek alapján számítottam (22).

	Kr.	n.	Mért :	Számított :
$P: : b = (32\bar{5}1) : (01\bar{1}0)$	1	1	38° 2'	38°33'
: $p. = : (1\bar{1}01)$	1	1	94°57'	94°44'5"
: $P: = : (3\bar{5}\bar{2}1)$	1	1	71°20'	70°59'
$U: : U: = (54\bar{9}1) : (9451)$	2	6	52°20'	52°11'
: $U: = : (5\bar{9}\bar{4}1)$	2	6	66°52'	66°42'5"
$V: : V: = (6, 5, 11, 1) : (11, \bar{5}, \bar{6}, 1)$	3	7	53°26'5"	53°40'
: $V: = : (\bar{6}, 11, \bar{5}, 1)$	3	6	65°46'5"	65°35'5"
: $V: = : (5, 6, \bar{1}\bar{1}, \bar{1})$	3	8	13°46'	13°32'
$Y: Y = (12, 32, 44, 13) : (44, \bar{3}\bar{2}, \bar{1}\bar{2}, 13)$	2	4	83°48'	83°41'
: $Y = : (\bar{1}\bar{2}, 44, \bar{3}\bar{2}, 13)$	2	5	28°38'	28°58'5"
$*\mathfrak{J} : *\mathfrak{J} = (17, 49, 66, 20) : (66, 49, \bar{1}\bar{7}, 20)$	2	6	85°14'	85° 9'
: $*\mathfrak{J} = : (\bar{1}\bar{7}, 66, 49, 20)$	2	6	27°16'	27° 8'5"

A kombinációk általában formákban szegények, de tekintve a szereplő formák nagy számát, elég változatosak. A meglehetősen gyakori, hexagonális prizmával és a bázis-lapokkal határolt zömök „ágyupátokon“ kívül a következő 21 kombinációt figyeltem meg:¹⁴

I. Önállóan szereplő kristályalakok :

1. δ . vagy f .
2. μ :

II. Két kristályalak kombinációi :

1. o, φ . (24. kép.)
2. o, V : (25. kép.)
3. δ, p .
4. Θ, δ .
5. φ, K :
6. $*m\mathfrak{z}, p$.
7. $\mu; \delta$.

III. Három kristályalak kombinációi :

1. $\varphi, K; p$. (26. kép.)
2. $*m\mathfrak{z}, a, p$. (27. ábra.)
3. $b, \delta, *r$.
4. b, δ, K : (28., 29., 30. kép.)
5. $\mu; b, \delta$. (31. kép.)
6. $K; Y, \varphi$. (32. kép.)
7. $U; *\mathfrak{J}, m, (K)$

Az utóbbinál az $U: (54\bar{9}1)$ lapok rovátkoltságát a $K: (21\bar{3}1)$ lapok váltokozása okozza.

IV. Háromnál több kristályalak kombinációi :

1. Θ, δ, p, r . (33. kép.)
2. $\mu; P, \delta, b$ (34. kép.)
3. $\mu; K, \delta, b$
4. $b, \delta, *r, *F$ (35. kép.)
5. $b, K: \delta, \eta, m$. (36. kép.)

¹⁴ Az uralkodó alakot elsőnek, a többi fontosságuk sorrendjében írtam.

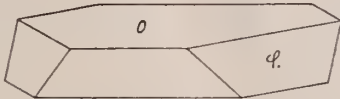
A 26., 29. és 36. képen feltüntetett kristályokhoz teljesen hasonlókat ír le V e n d l M á r i a a muszárii aranybányából (23) és az új $\{17, 49, \bar{6}6, 20\}$ formához közel álló $\Xi \{18, 49, 67, 20\}$ szkaloenoédert is meghatározta.

A sátorosi kalcitok nagysága igen különböző, néhány tized mm-től 3–4 cm-ig változik. Az uralkodó formák szerint találunk táblás, oszlopos, romboédes és szkaloenoédes termetű kristályokat. Az egyes kristálylapok külseje a különböző kombinációkban csaknem teljesen egyforma. Kivételt csupán egy-két esetben észlelhetünk. A formák legtöbbször a kristálytanilag legfontosabb $[10\bar{1}1 : 11\bar{2}0 = \bar{1}101]$ övhöz tartozik.¹⁵

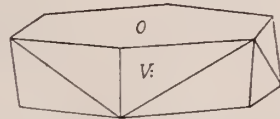
Az $o \{0001\}$ a hexagonális prizmával való kombinációján kívül mindössze két kombinációban szerepelt. (24. és 25. kép.) Mindig uralkodó alak. Lapjai érdekesek, fénytelenek és többnyire nem is tükröznek.

Az $a \{11\bar{2}0\}$ és $b \{10\bar{1}0\}$ prizmák lapjai fényesek ugyan, de hullámos, egyenellen felületük miatt nehezen mérhetők.

24.



25.



Az $m \{40\bar{4}1\}$ romboédert mindössze két kombinációban találjuk. Lapjai kicsinyek, de fényesek és különösen tükröznek.

A $p \{10\bar{1}1\}$ alapromboéder öt kombinációban fordul elő. Sohasem uralkodó alak. Lapjai ritkán fényesek, többnyire gyengén tükröznek.

A $\theta \{04\bar{4}1\}$ negatív romboéder kristályait mindig $\delta \{01\bar{1}2\}$ tetőzi. A kristályon uralkodó alak. Kristályai mindig sárgás színűek. Lapjai kissé legömbölyödöttek, homályosak, tükrözésük elmosódott.

A $\varphi \{02\bar{2}1\}$ meglehetősen gyakran szerepel, néha uralkodó alak (26. kép). Lapjai fényesek ugyan, de egyenetlenségük és legömbölyödöttségük folytán tükrözésük kissé bizonytalan. Kivétel az o, φ kombináció (24. kép), amelyen lapjai tükörfényesek. Négy kombinációja került elő.

A $*r \{08\bar{8}9\}$ új negatív romboéder mindig alárendelt szerepet játszik a $b, \delta, *r$ kombináció kristályain. Az oszlopos termetű kristályokon a $b \{01\bar{1}0\} : \delta \{01\bar{1}2\}$ kombinációélt tompítja többnyire keskeny csík alakjában (35. kép). Lapjai vízszintes rostozottságuk mellett is jól mérhetők. A meghatározására szolgáló adatokat a szögtáblázatban találjuk. Az ingadozások a következők:

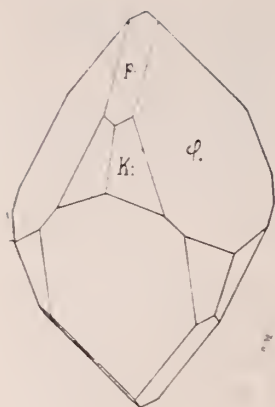
$$\begin{array}{l} *r \{08\bar{8}9\} : *r \{8\bar{8}09\} \\ \quad \quad \quad : \delta \{01\bar{1}2\} \end{array} \quad \begin{array}{l} \pm \Delta \\ 0^\circ 8' \\ 0^\circ 18.5' \end{array}$$

A forma biztos.

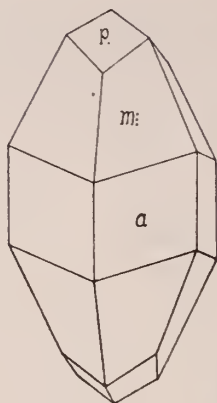
Az $\eta \{04\bar{4}5\}$ két kombinációban ielenik meg (33. és 36. kép). A 36. képen megrajzolt kristály az alakokban leggazdagabb kombináció. η lapjai vízszintesen vonalkáztak, nem jól tükröznek.

¹⁵ A négyjegyű övindexeket W e b e r értelmezésében használom (10).

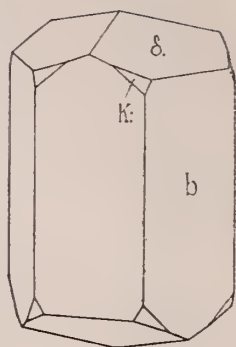
26



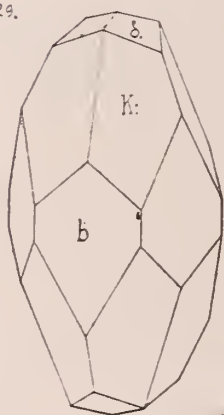
27



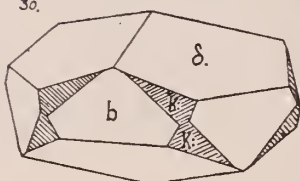
28



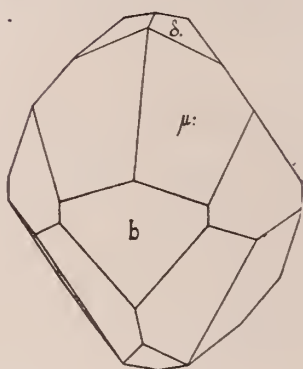
29



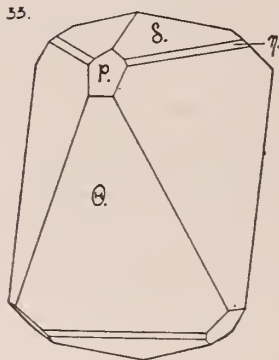
30



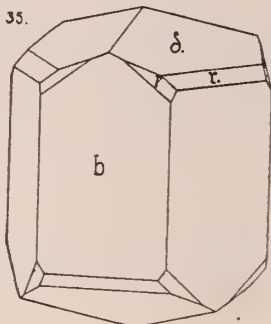
31



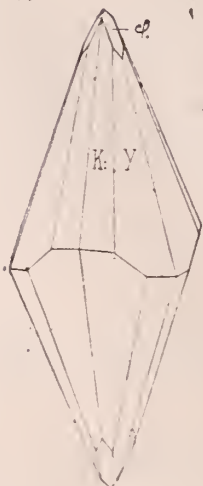
33



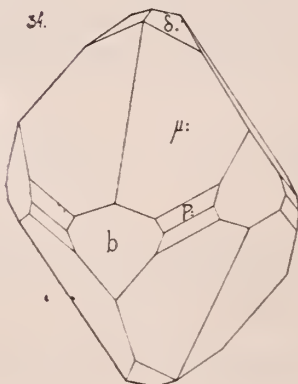
35



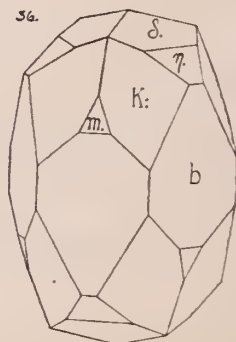
32



34



36



A $\delta\{01\bar{1}2\}$ a leggyakrabban szereplő kristályalak. Lapjai a kombinációkban mindig tetőző lapok és az $[10\bar{1}1 : 01\bar{1}2 = 01\bar{1}1]$ övtengellyel párhuzamosan finoman rostozottak. Önálló kristályain a rostozottság hiányzik. Valószínű, hogy itt nem is a $\delta\{01\bar{1}2\}$ alakkal, hanem az $f\{01\bar{1}2\}$ pozitív romboéderrel van dolgunk. A $\delta\{01\bar{1}2\}$ lapjai kombinációkban, a 30. ábrán feltüntetett kombinációt kivéve, mindig alárendelt szerepet játszanak. Elég jól tükröznek.

Az $*m : \{19, 13, \bar{3}2, 12\}$ indexű új szkalenoéder a $\{32\bar{5}2\}$ formához közel áll ugyan, de szögei alapján attól jól megkülönböztethető. Az $[10\bar{1}2 : 11\bar{2}0 = \bar{2}201]$ zónához tartozik. Mindig uralkodó alak (27. kép). A kristályt az alapromboéder lapjai tetőzik. Az új szkalenoéder lapjai ferdén rostozottak, tükrözésük többszörös és elmosódott. A mérési ingadozások emiatt meglehetősen nagyok. A szögmérés adatait a táblázat tünteti fel, a mérési ingadozások a következők;

	$\pm \Delta$	
$*m : (19, 13, \bar{3}2, 12)$	:	$*m : (19, 32, \bar{1}3, 12)$
	:	$*m : (32, \bar{1}3, 19, 12)$
		0° 32.5'
		0 35'

A forma meglehetősen ritkán szerepel. Négy kristályon mértem. Biztosnak tekinthető.

Az $*F\{33, 16, \bar{4}9, 18\}$ új szkalenoéder a $K : \{21\bar{3}1\}$ szkalenoéderhez áll közel. Mindig az $*r\{0889\}$ negatív romboédert kíséri (35. kép) és a $[0889 : 10\bar{1}0 = \bar{3}638]$ zónához tartozik. Lapjai a $K : \{21\bar{3}1\}$ lapjaival ellentétben mindig fénytelenek és nehezen mérhetők. Már ezáltal is megkülönböztethető a hasonló körülmények között (28. kép) tükrőfényes lapokkal megjelenő $K : \{21\bar{3}1\}$ szkalenoédertől. Határozatlan, elmosódott tükrözése miatt a mérések bizonytalanok s így a formát bizonytalannak kell tekintenünk, jóllehet a mérési ingadozások nem nagyok. Adatait a szögtáblázatban találjuk. A mérési ingadozások:

	$\pm \Delta$	
$*F(33, 16, \bar{4}9, 18)$	:	$*F(\bar{3}3, 49, \bar{1}6, 18)$
	:	$*r\{0889\}$
	:	$\delta\{01\bar{1}2\}$
		0° 0.5'
		0° 35.5'
		0° 15'

A $\mu : \{11, 3, \bar{1}4, 8\}$ szkalenoéder önálló kristályként is előfordul. Kombinációi elég gyakoriak. Többnyire $\delta\{01\bar{1}2\}$ romboéder tetőzi (31. és 34. kép). Lapjai mindig homályosak, korrodáltak, tükrözésük gyenge és szétfolyó.

A $K : \{21\bar{3}1\}$ szkalenoéder a $\delta\{01\bar{1}2\}$ romboéder mellett a leggyakrabban szereplő kristályalak. Sohasem uralkodó forma. Lapjai, ha kisebbek, tükrőfényesek, ha nagyobb méretűek, homályosak és nehezen mérhetők, néha ferdén rostozottak. Az $U : \{54\bar{9}1\}$ lapjainak rovátkoltóságát a $K : \{21\bar{3}1\}$ lapok váltakozása okozza.

A $P : \{32\bar{5}1\}$ csupán egy kristályon szerepelt két lappal. Keskeny csík alakjában jelenik meg (34. kép). Lapjai ferde rostozottságuk következtében többszörösen tükröznek.

Az $U : \{54\bar{9}1\}$ kristályai hegyes szkalenoéderes termetűek. Lapjai fényesek, de ferdén rovátkoltak. (L. előbb.) Tükrözésük elmosódott ferde

csík. Csupán az $U_2, *3$, m . kombinációban találjuk. Kristályai ritkák.

A $V_2\{6, 5, 11, 1\}$ szkalenoéder a bázislapokkal kombinálva táblás termetű kristályokon fordul elő (25. kép). Lapjai tükröfényesek. Kristályait ritkán, rendszerint chabazit kíséretében találjuk.

Az $Y\{12, 32, 44, 13\}$ negatív szkalenoédert mindössze két kristályon észleltem. Lapjai csíkok alakjában tompítják a $K_2\{21\bar{3}1\}$ hegyes csúcséleit és felső végüknél legömbölyödve csaknem egybefolynak a $q_2\{02\bar{2}1\}$ lapjaival (32. kép). Felületük ívelt, legömbölyödött és finoman ferdén rostozott, de fényes. Két szomszédos lap tükrözése ívvé folyik össze.

A $*3\{17, 49, \bar{66}, 20\}$ új negatív szkalenoéder a[0885 : 1120 = 15, 15, 0. 24] övhöz tartozik. Mindig az $U_2, *3$, m . kombinációban jelenik meg, az $Y\{12, 32, 44, 13\}$ -éhoz hasonló helyzetben. Lapjai is ahhoz hasonlóan legömbölyödtek és ferdén rostozottak. Elég fényesek, hogy tükrözésük mérhető legyen. Tükrözésük szintén ívvé folyik össze, amelynek két végén azonban egy-egy határozott, fényesebb csík látható. Kristályai ritkák. Meghatározása céljából két kristályt mértem. A mérési ingadozások közepesek, mégis a tükrözés határozatlansága miatt a formát bizonytalanak kell tekintenünk. A mérési adatok a szögtáblázatban találhatóak, az ingadozások adatai a következők:

$$\begin{array}{r} + \Delta \\ *3 (17, 49, \bar{66}, 20) : *3 (66, \bar{49}, \bar{17}, 20) \quad 0^\circ 19' \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad : *3 (17, 66, 49, 20) \quad 0^\circ 20', \end{array}$$

A kombinációk, mint említettem, kevés kristályalakból állnak. Háromnál több alak kombinációja mindössze öt van. Ezek közül is kettő közel áll egymáshoz. A kristályok a már említett K a l b-féle hidrotermális típusoknak felelnek meg. A legidősebb, magas hőmérsékleten képződött maderanertali és oberbergei típusokat, az alapromboéder kristályait Sátoroson nem találjuk meg. Azonban valószínűleg a maderanertali típushoz kell soroznunk a néha található lemezes kalcitot. Ez a zeoliteknél idősebb képződmény, mindig zeolitekkal borítva fordul elő. A kombinációk túlnyomó része a szkalenoéderez wülfrathi és a $b\{10\bar{1}0\}$, valamint $\delta_2\{01\bar{1}2\}$ főformákkal jellemzett freibergi típushoz tartozik. Ezek részben egyedül lépnek fel, s ilyenkor nagy mennyiségben fedik a kőzetpedések falát, részben a zeoliteket kísérik s ilyenkor csak szórványosan, egyenkint találjuk őket. A wülfrathi típusú szkalenoéderez kristályok a zeolitekkal együtt találhatóak, melyeknek tipikus képződési hőmérséklete 200°C körül van. Így találjuk az $*m_2\{19, 13, \bar{32}, 12\}$, $\mu_2\{11, 3, \bar{14}, 8\}$ és $U_2\{54\bar{9}1\}$, valamint a $K_2\{21\bar{3}1\}$ szkalenoéderez termetű kombinációit. Ezzel szemben a freibergi típusú kalcitokat rendszerint nem kísérik zeolitok, hanem önállóan lépnek fel, ami megfelel alacsonyabb képződési hőmérsékletüknek. A laumonitot kísérő táblás termetű kalcitok (24. kép) a laumontinál fiatalabbak. Érdekes a b, δ_2, K_2 kombináció, mely megjelenik prizmás, szkalenoéderez és romboéderez termettel is (28., 29., 30. kép). Ezek nagy mennyiségben fordulnak elő és közöttük elszórtan találjuk a $b, \delta_2, *r_2$ és a $b, \delta_2, *r_2, *F$ kombinációkat (35. kép). Ugyancsak egyedül, de nagy mennyiségben találhatóak a $-\frac{1}{2}R$ (vagy $+\frac{1}{2}R$) romboéder kristályai is. Az $U_2, *3$, m . kombináció lapjai teljesen egyenlő

mértékben fejlődtek úgy, hogy a félkristály 15 igen hegyes háromszög által határolt piramisnak tűnik fel. A formákban leggazdagabb b , K ; δ , η , m . kombinációban uralkodó alak nincsen. A lapok csaknem mind egyenlő nagyságban fejlődtek (36. kép). E kombináció kristályai is nagy mennyiségben borítják a repedésak falát, zeolitek nem kísérik. Lényegileg szintén a freibergeri típushoz tartoznak. Felületük néha színesre futtatott.

Végül megtalálható a föld felszínének hőmérsékletén képződött, $K a l b$ által hidrikusnak nevezett, sárgás színű rüdersdorfi típus is, melyet a merdek romboéderes θ , δ és θ , δ , p , η . kombinációk képviselnek (33. kép). Ezeket a freibergeri típusú kristályok között elszórva, részben azokra növe találjuk.

A freibergeri típusú kalcitokra növe fordulnak elő a 2—3 mm-es méretű β -kvarckristályok. Rajtuk csupán az $m \{10\bar{1}0\}$ hexagonális prizmát, valamint az $r \{10\bar{1}1\}$ és $z \{01\bar{1}1\}$ romboédereket észlelhetjük. A negatív romboéderlapok, mint rendesen, itt is kisebbek, mint a pozitív romboéder lapjai. E kristályok egyik végükkel a kalcitra növe 3—4-es csoportokat alkotnak. Gyakoriak a lépcsőzetesen elvékonyodó „babiloni kvarcok“, és néha ú. n. „buzogányos kvarcokat“ is találunk. E kvarc-kristályok vicinális lapjaik alapján a $K a l b$ féle II. típusú hidrotermális kvarcoknak felelnek meg (24). Képződésük $K a l b$ szerint egybeesik a freibergeri típusú kalcitok képződésével, tehát alacsonyabb hőmérsékleten kristályosodnak és fiatal kiömléses kőzetek üregeiben elég gyakoriak. Főleg olyan freibergeri típusú kalcitokra növe találjuk, melyeken a $\delta \{01\bar{1}2\}$ az uralkodó alak (30. kép).

Az eddig elmondottak alapján megállapíthatjuk a származástani sorrendet. Az elméleti megállapításokat a megfigyelések teljesen igazolják. A bánya kőzete alkálimész-sorba tartozó kőzet lévén, a repedéseiben képződött hidrotermális ásványok is a jellegzetes mészs-ásványok lesznek. A hidrotermális fázisok közül, mint már említettem, itt csak a közepes és alacsony hőmérsékletűek léptek fel. A nekik megfelelő ásványok csak zeolitek és mészkarbonátok lesznek. Az egyszer észlelt magnetit-kiválás ezeket megelőzően, beolvasztott homokkő-zárvány kontaktusán történt. A pirit alacsony hőmérsékleten képződött, zeolitokra és kalcitra települt. A zeolitek és a karbonátok 300° , sőt legnagyobb részben 200° alatt képződtek. Végül a β -kvarcok a freibergeri típusú kalcitokkal egyidejűleg a csaknem kihűlt oldatból kristályosodtak.

A származási sorrend tehát:

- 1.) Lemezes kalcit.
- 2.) Zeolitek (a wülfrathi típusú kalcitokkal egyidejűleg). Sorrendjük: episztilbit; laumontit (a kétséges zeolitekkel); heulandit; chabazit és dezmin egyidejűleg.
- 3.) Karbonátok (aragonit, freibergeri típusú kalcitok, dolomit) és pirit.
- 4.) β -kvarcok; rüdersdorfi típusú kalcitok.

A legidősebb képződmény a lemezes kalcit, melyen fennnöve a leírt zeolitek mindegyikét megtaláljuk. Ide kell soroznunk a zömök, sokszor táblás termetű prizmás kalcitokat, melyeket zeolitekkel borítva vagy szabadon találunk. A zeolitekkel egyidejűleg képződött szkalenoéderes kalcitok részben a zeolitokon fennőttek, részben azok borítják őket.

A zeolitek sorrendje csaknem teljesen megegyezik a nadapi zeoliteknél megadott sorrenddel (13). Itt is legidősebb az episzilbit, melyet néha lemezes kalcitra növe találunk. Reá tapadva találtam laumontitot, dezmint és chabazitet. A laumontiton fennőve megtaláljuk a kétséges zeolitokat, heulanditot, dezmint és chabazitet, míg a heulanditon csak dezmint és chabazitet láthatunk. Végül e két utóbbi egyidejűleg képződött, mert dezminre növe találunk chabazitet és megfordítva is.

A zeolitek kiválása után kristályosodott a karbonátok túlnyomó része. A sorrendben első az aragonit. Kristályaiban megtaláljuk a lemezes kalcit zárványait, amely, mint említettem, magasabb hőmérsékleten kristályosodott mint a zeolitek. Ugyancsak zárványként tartalmazza az aragonit kristályok a laumontit és a kétséges zeolitek kristályait is. Az aragonitra növe a kalcit $d.\{01\bar{1}2\}$ (vagy $f.\{10\bar{1}2\}$ romboéderei található, amely kristályokat a freibergi típushoz kell soroznunk. Ez utóbbiakra tapadva találtam egy alkalommal a dolomit apró gyöngyházfényű romboédereit.

A pirit apró kristályai az összes típushoz tartozó kalcitokon, valamint a zeolitokon fennőve fordulnak elő, ami megfelel a pirit természetének.

A freibergi típusú kalcitok közül az alacsony hőmérsékleten képződött romboédes termetű kristályokra (30. kép) növe található kis csoportokban a β -kvarc kristályai. Tehát a kvarc e kalcitokkal egyidős, illetve fiatalabb, amint az az elméleti megfontolásokból is következik.

A tényleges sorrend tehát az elméletileg megállapítható származási sorrendet pontosan fedi.

Az ismertetett ásványok száma, a közelebről meg nem határozható kétséges zeolitokat nem számítva, tizenegy.

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum ásvány-közzettárában és a Kir. Magy. Pázmány Péter Tudomány-Egyetem ásvány-közzettani intézetében).

IRODALOM.

1. Scholtz Margit: A Karancs-hegység andezitjei. (Földt. Közl. XLVII. k. 224—237. o. 1917.) — 2. Vendl Aladár: Két magyar ásvány kémiai elemzése. (Földt. Közl. XLI. k. 70—71. o. 1911; Z. Krist. 54. 181. 1915.) — 3. Smith, G. F. H.: Chabazite and associated minerals from County Antrim. (Min. Mag. 17. No. 82. 274—304. 1916.; N. Jb. Min. 1924. I. 315.) — 4. Kleber, W.: Die Strukturtheoretische Diskussion kristallmorphologischer Fragen. (Fortschr. d. Min. Krist. u. Petr. 21. 169. 1937.) — 5. Huber, K.: Vizinalen und Somatoide. (Z. Krist. 99. 453—465. 1939.) — 6. Kalb, G.: Vizinalerscheinungen auf den Hauptflächen isoharmonischer Kristallarten. (Z. Krist. 75. 311—322. 1930.) — 7. Streng, A.: Über den Chabasit. (16. Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilk. Giessen, 1877. 74—123.) — 8. Kalb, G.: Über Vizinalflächen und Vizinalkanten der Kristalle. (Z. Krist. 81. 333—341. 1932.) — 9. Parker, R. L.: Über die morphologische Bedeutung des akzessorischen Stoffansatzes auf Kristallflächen. (Z. Krist. 82. 239—257. 1932.) — 10. Weber, L.: Über die morphologische Bedeutung des akzessorischen Stoffansatzes auf Kristallflächen. (1932.) (Z. Krist. 86. 1—7. 1933.) — 11. Weber, L.: Das viergliedrige Zonensymbol des hexagonalen Systems. (Z. Krist. 57. 200—203.

1922.) — 11. Langemann, L.: Beiträge zur Kenntnis der Mineralien: Har-
motom, Phillipsit und Desmin. (N. Jb. Min. 1886. 2. 83—141.; Z. Krist. 13. 590. 1888.)
— 12. Breithaupt: Handbuch der Mineralogie (1847. 440 ff.) — 13. Erdélyi
J.: Ujabb adatok a nadapi községi bánya ásványtani ismeretéhez. (Mat. Term. tud.
Ért. LIX. k. 1039—1061. o. 1940.) — 14. Brauns, R.: Die optischen Anomalien
der Kristalle. (1891. S. 208.) — 15. Rinne, F.: Ueber der Veränderungen, welche
die Zeolithe durch Erwärmen bei und nach dem Trübewerden erfahren. (Sitzungs-
b. d. k. preuss. Akad. d. Wissensch. 1890. 46. 1163.; Z. Krist. 21. 410. 1893.) — Rin-
ne, F.: Physikalisch-chemische Untersuchungen am Desmin. (N. Jb. Min. 1897. I. 41.;
Z. Krist. 31. 614. 1899.) — 16. Greg a. Lettsom: Min. 1858. 180. — 17. Tac-
coni, E.: Ulteriori osservazioni sopra minerali del granito di Montorfano. (Atti R.
Acad. dei Lincei, 1905. (5), Rendic. cl. di sc. fis., mat. e. nat. 14. 88—93.; N. Jb.
Min. 1907. I. 39.) — 18. Hussak, E.: Ueber Gyrolith und andere Zeolithe aus
dem Diabas von Mogy-guassú, Staat São Paulo, Brasilien. (Cbl. f. Min. Geol. u. Pal.
1906. 331.) — 19. Trechmann, Ch. O.: Ueber einige Beobachtungen am Epi-
stilbit. (N. Jb. Min. 1882. II. 260.) — 20. Hintze, C.: Beiträge zur Kenntnis des
Epistilbits. (Z. Krist. 8. 605. 1884.) — 21. Kalb, G.: Die Kristalltracht des Kalk-
spathes in minerogenetischer Betrachtung. (Cbl. f. Min. 1928. A. 337—340.) — Kalb,
G.: Bemerkungen zu den minerogenetischen Kristalltrachttypen des Kalkspathes. (Cbl.
f. Min. 1929. A. 137.) — 22. Whitlock, H. P.: Calcites of New York State Mu-
seum, Memoir 13, 1910.) — 23. Vendl Mária: A muszárii és sztanzisai arany-
bánya calcitjai. (Annal. Mus. Nat. Hung. XVIII. 186—192. 1920—21.) — 24. Kalb,
G.: Die morphologische Bedeutung der Vizinalfiguren des Quarzes. (Cbl. f. Min.
1927. A. 279—283.) — Kalb, G.: Die minerogenetische Bedeutung der Vizinalfigu-
ren des Quarzes. (Cbl. f. Min. 1928. A. 324—326.)

A REGETERUSZKAI KŐBÁNYÁK KÖZETEI ÉS ÁSVÁNYAI.*

(A XX. és XXI. táblával.)

Irta: Dr. Kőrössy László.

Regeteruszka az Eperjes-Tokaji hegység nyugati lábánál épült, ott ahol a szalánci Nagyvárhegy (730 m) és a Bogota vagy Kerekhegy (870 m) között az út a Topolya völgyéből az Ósva völgyébe vezet át.

A környék földtani-kőzettani viszonyaival eddig csak H. Wolf bécsi geológus foglalkozott 1869-ben (1) és Roth Sámuel löcsei tanár 1884-ben (2).

Wolf csak nagyjában tárgyalja a vidéket. Azt írja, hogy Regeteruszka és Szalánc között az andezit hegyek közét neogén és diluviális üledékek foglalják el. Ezt a hágót használták fel arra, hogy a Kassa—Sátoraljaúj helyi vasútvonalat átvezessék az Eperjes-Tokaji hegységen. A vasútvonal bevágásai cerithiumos-, congeriás- és diluviális rétegeket tártak fel.

Roth Sámuel az Eperjes-Tokaji hegység északi részének közeteit tanulmányozta és ebben a dolgozatában röviden megemlíti a regeteruszkai vasúti bevágásban feltárt kőzeteket is. Az ő megállapítása szerint

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1941. decemberi szakülésén.

itt augittrahit láva fordul elő, mely függőleges elválású, felül likacsos, alul pedig tömött kifejlődésű. Az alapanyaga kevés mikrokristályos, kissé üveges földpát, magnetit és hematit mikrokristálykákból áll s néhol a limonit sárgára festette. Porfirosan földpát és augit kristályok fordulnak elő benne s az utóbbi szegélye sárgás, homályos állománnyá változott át.

Roth a kőzet földpátjait pontosabban nem határozta meg. Az ő korában még lángkísérleti eljárásokkal próbálkoztak a plagioklászok pontosabb meghatározását véghezvinni. Vizsgálatai óta eltelt idő alatt a Nagyvárhegy 730 m magas réteges vulkán északi és északnyugati lábánál Regeteruszka határában három nagy kőbányát nyitottak, amelyekben átlag 300 ember dolgozik. A három kőbánya közül különösen a legészakibb — a cseh megszállás alatt megnyitott s most a Magyar Államvasutak birtokában levő kőbánya — létesített mélyreható feltárást a hegy oldalában. Az új feltárások egyúttal ásványok lelőhelyei is. Mindezek a körülmények arra készítettek, hogy ezeket a bányákat évről-évre felkeressem és tanulmányozzam.

1. Kőzetek.

A regeteruszakai állami kőbányában kb. 60 m magas fejtési falat létesítettek s ezt két szintben művelik. Az alsó szinten világos zöldesszürke a kőzet. Elválása oszlopos, hasábos. Itt az alsó szinten 3—4 m³-es tömböket is lehet fejteni; az ilyen nagy darabokban termelhető effuzív-kőzetelőfordulás eléggé ritkaság. A kőzet szabadszemmel tekintve teljesen üde, tömött, csengőhangú és éles szilánkos törésű. Bányanedves állapotban jól hasítható. Útburkoló kockaköveket, járdaszegélyező-, kilométerjelző köveket formálnak belőle. Apróbb darabjait zúzott állapotban utak, vasúti pályatestek kavicsolására használják. Nyomószilárdsági határértéke 3780 kg/cm² ± 30%. Fajsúlya 2.75, vízfelvétel 0.3%.

Ebben a világos zöldesszürke kőzetben szabadszemmel üde üvegfényű 2—4 mm nagyságú földpát lécecskéket, ritkábban 2—3 mm fekete piroxén prizmászkákat láthatunk. A kőzet tömött, aprószemcsés, így az előbbi elegyrészeket csak néhol lehet felismerni.

Mikroszkóp alatt először is az tűnik szembe, hogy a kőzet alapanyaga nagyon kevés. Legnagyobb részben plagioklászból áll, mely két nemzedékben kristályosodott ki: a nagy porfiros 2—3 mm hosszú s 1—0.4 mm széles kristályok csak néhol, elhintve láthatók, míg a kőzet legnagyobb tömege átlag 0.4 mm hosszú és 0.1 m. széles plagioklász kristálykák szövedéke. Ezek között aránylag kevés a színes elegyrész, leginkább a magnetit figyelhető meg, melynek aránylag meglehetősen nagy kristályai a 0.3 mm-t is gyakran eléri. A tulajdonképpeni alapanyag üveges, de csak néhol és egészen kevés mennyiségben figyelhető meg a szorosan egymás mellé illeszkedő nagyobb kristályok között.

A plagioklászban albit, karlsbadi s ritkán periklin ikrek figyelhetők meg. A (010) lapon a rekurrens zónás felépítés tűnik szembe. Az M szerinti metszeten, karlsbadi ikreken mért kioltás 86°, mely megfelel An₆₅ ösz-

szetételű labradornak. Az M és P lapokra merőleges metszeten An_{62} összetételű. Az M szerinti metszeten megjelenő zónák külső része -25° alatt kioltó An_{65} összetételű labrador s a kristály magja -29° alatt kioltó An_{75} összetételű savanyú bitownit. A legapróbb lécecskék, amelyeket meghatározni sikerült An_{55} összetételű savanyú labrador kristálykák. A nagyobb méretű nemzedékben a zárványok is gyakoriak: a kristály növekedésével kapcsolatos, szabályos elhelyezkedésű üvegzárványt és ritkán kb. 45° alatt kioltó élénk interferencia színű 0.02 mm hosszúságú augit zárványt lehet találni. A plagioklász teljesen üde, semmiféle elváltozás nyomai nem láthatók rajta.



Regeteruszkai környékének vázlatos földtani térképe.

1. Alluvium. 2. Terraszkvics. 3. Löss, magasabb részekben nyirok és lejtőtörmelék.
4. Piroxén andezit. 5. Vulkáni tufa.

A színes elegyrészek közül leggyakoribbak az augit prizmatikus kristálykái, amelyek legnagyobb részben apró részecskékből mozaikszerűen összetettek. Ikerösszenövés (100) szerint figyelhető meg; máskor a hipersztén növi körül. Kioltásuk $44-47^{\circ}$ körüli. A nagyobb kristályokat sűrű hasadási vonalak járják át.

Hipersztén az augitnál ritkább, megnyúlt léces alakú; (011) szerint térdalakú ikerösszenövést lehet néha megfigyelni rajta, amikor a két egyén c tengelye által bezárt szög 62° . Legtöbbnyire magnetit kristálykák vannak a közelében és majdnem mindig augit nőtte körül párhuzamosan.

Kevés amfiból foszlányos (korrodált) maradványa is előfordul, mely

épebb részein pleochroos és $c : c = 19^\circ$. Ércsek veszik körül.

Az ércsek közül a magnetit gyakori elegyrész. Mindenkor a színes ásványok közelében találni. Halavány barna szegély környezi a szabálytalan alakú s aránylag nagy (0,3 mm) szemecskéit, mely a limonitosodás jele.

Néhol a hematit sárgászörösen áttetsző apró lemezkéit is meg lehet figyelni.

Az ásványok közötti hézagokban világos sárgás-barnás színű kalcit is előfordul. Rostos szerkezetű és az egyes rostok párhuzamosak egymással, vagy kissé divergálóak. Keresztezett nikolok közt nem olt ki, de néha halvány elsötétülés vonul át rajta kriptokristályos voltának jeleként. Az analizátort kikapcsolva megfigyelhető, hogy a fényt különböző mértékben nyeli el, ha az mint extraordinárius vagy mint ordinárius sugár hagyja el az ásványt, a rostok körvonala ilyenkor megváltozik. (XXI. tábla 6. kép)

S z a b a d s z e m m e l m e g f i g y e l h e t ő, hogy a kőzet némely részét zöldes erek járják át. Az ilyen részekről készült csiszolatokban a piroxéneket kloritszegély veszi körül.

Mélységbeli zárványok is előfordulnak benne és pedig egynéhány mm átmérőjű kvarcdioritos zárvány holokristályos darabját találtam. A zárvány legnagyobb részét földpátkristályokból áll, mely A_{67} összetételű labrador. Ezen kívül nagyon kevés apró kvarc kristálykákat és augitot lehet találni. (XX. tábla 3. kép)

A kőbánya kőzetét Dr. E m s z t K á l m á n igazgató úr volt szíves megelemezni. A kőzet kémiai összetétele a következő;

		Osann értékek	Niggli féle értékek
Si O ₂	56.71	s = 63.04	si = 1.69
Ti O ₂	0.89	A = 3.75	ti = 1.9
Fe O	4.28	C = 10.00	al = 36.6
Fe ₂ O ₃	0.77	F = 9.37	fm = 22.3
Al ₂ O ₃	20.99	a = 5	c = 22.31
Ca O	8.76	c = 13	alk = 19.2
Mg O	2.36	f = 12	c/fm = 1
Na ₂ O	2.86	n = 8.00	metszet = VI
K ₂ O	1.01	k = 1.22	qz = 17.8
P ₂ O ₅	0.10		
C O ₂	0.47		
H ₂ O +110	0.75		
H ₂ O -110	0.20		
	<u>100.15</u>		

Az O s a n n-féle értékek alapján a kőbánya kőzete Le Precheur kőzet-típusba tartozik, a Niggli-féle értékek alapján monzonitszenitek csoportjába tartozik. A környéken leginkább hasonlít a sárospataki Kutyahegy kőzetének összetételéhez, amit vitéz L e n g y e l E n d r e vizsgált meg (3). Távolabb a Mátrában találunk hozzá hasonló kőzetet. M a u r i t z B é l a Lőrinciről írt le hasonló piroxén andezitet (4), míg a Börzsöny hegységből, Ipolytamásdiról P a p p F e r e n c írt le hasonló kémiai összetételű piroxénandezitet (5).

A kőbánya felsőbb részén, amint azt a felső művelési szinten látjuk, egy darabon még mindig a zöldesszürke andezit fordul elő. Ez azonban fölfelé lassankint minden szabályszerűség nélkül átmegy szürkés-rózsaszínű és szintén igen tömött kőzetbe.

Szabad szemmel nézve ez is egészen üde, éles szilánkos törésű, csendőhangú kőzet. Az alsó részein vastag oszlopos elválás figyelhető meg; a felsőbb részein inkább pados, majd lemezes elválás a szembetűnő. A tömött alapanyagban szabadszemmel 2—3 mm-es üvegfényű földpát kristályok látszanak és ritkán 4 mm-t is elérő piroxén prizmászkák is megkülönböztethetők.

Ennek a kőzetnek a szövete mikroszkóp alatt porfiros, melyben az alapanyag nagyon kevés.

A plagioklász két generációban képződött: a néhány milliméteres porfiros elegyrészek ritkábbak s a kőzet nagy tömege, miként az előbbinél is átlag 0.4 mm hosszú és 0.1 mm széles kristálykákból áll. Közöttük kisebb szerepű a színes elegyrész az ércek és a kevés alapanyag. A plagioklász albit-ikerlemezes és zónás felépítésű. Az M lapon a karlsbadi iker szerint mért kioltás 73° , ami megfelel A_{67} összetételnek. Az M szerinti metszeten -27° kioltás megfelel An_{70} és P szerinti metszeten -12° kioltás megfelel An_{66} összetételnek, tehát mindezek alapján a plagioklász bazisos labradorit. Egész kicsi kristály a P és M lapokra merőleges metszeten 28° alatt kioltó An_{51} összetételű savanyú labradornak bizonyult. A földpát egészen üde, semmiféle elváltozás nyoma nem észlelhető rajta. Főleg a (010) lappal párhuzamos metszeten látni jól, hogy a nagyobbak belsejében sok a zárvány. Ez legtöbbszörre sárgászölden áttetsző üveg s jóval ritkább a piroxén.

A színes elegyrész aránylag kevés. Ezek közül leggyakoribb az augit, melynek élénk interferencia színű mozaikszerű szemecskéit hipersztén növi körül. Az egészen apró mozaikszemecskékből összetett kristályok néha (010) szerinti penetrációs ikerhelyzetben vannak. A hipersztén kristályokon, amelyeket mozaikszerű augit szemek vesznek körül (023) szerinti ikerösszenövést lehet megfigyelni; ilyenkor a két egyén c tengelye 43° -ot zár be. A hipersztént hosszirányban finom hasadások, keresztirányban pedig durva vastag repedések járnak át. Nagyon ritkán korrodált amfibólt is láthatunk, melynek középső, ép részén 17° kioltást mértem. Ezeken a részeken gyenge pleochroizmus is észlelhető.

A kőzet színes elegyrészein első tekintetre szembetűnők a nagyfokú elváltozás nyomai. A legtöbb esetben csak a kristály belseje ép, melyet vastag, barnaszínű zavaros koszorú vesz körül s főként a külső részeken sok az érc. Ezt a zavaros szegélyt már Roth S á m u e l is megemlítette az innen leírt kőzet sajátosságaként. A zavaros szegély az augit kloritosodása és a kloritnak további átalakulása útján áll elő, melynek folytán a klorit mélyét kalcit, limonit és kvarcsemekből álló zavaros halmaz foglalta el. De nemcsak az augitot, hanem a hipersztént is hasonló szegély veszi körül. A hipersztén, K n o p szerint, előbb serpentinesedik. A hársáttelválások mentén a finom, rostos serpentin, a bastit nagyon gyakori.

További átalakulás után a szerpentin helyén karbonátokból, limonitból és kvarcból álló barnaszínű halmaz keletkezik. Ennek a közetnek szürkés-vöröses színét a színes alkatrészek ilymódon való átalakulása okozza.

Az ásványok közötti hézagokat másodlagosan keletkezett rostos szerkezetű kalcit tölti ki. A rostok egymással párhuzamosak, vagy kissé ívesen szétágazóak és szabálytalan alakban töltik ki a rendelkezésükre álló üregeket, hajszálrepedéseket. A kristályos halmazokra jellemző bizonytalan, részleges kioltás figyelhető meg rajtuk keresztezett nikolok között.

Ha ezt a vöröses színárnyalatú közetet összehasonlítjuk az előbb leírt, mélyebben levő szürke közettel, a kettő közötti hasonlatosság alapján a két közet azonosnak látszik, csak az utólagos átváltozások különböztetik meg őket egymástól. A mélyebben levő zöldesszürke közet színes elegyrészei még csak a kloritosodás, szerpentesedés állapotában vannak, míg a felette levőben az átalakulás előrehaladottabb. A földpát mindkét esetben teljesen üde. Ezek alapján az alsó közetet a zöldkövesedés kezdeti stádiumában levőnek tekinthetjük. A felette levőben a klorit és szerpentin a földfelszín közelségének hatására a leírt módon további átalakuláson esett át.

A kőbánya felsőbb részein a közet néhol teljesen salakos-szivacsos szerkezetű. Ezek a salakos kifejlődésű részek egészen szabálytalanul, lassú átmenetekkel összekapcsolva találhatóak a tömött, jóminőségű andezitben. Az egyes üregek falát vörösesbarna, limonitos bevonat, ritkábban zöldes kloritos anyag béleli ki. Helyenként hófehér, csillogó aragonit kristálytűk ülnek benne. Az üregek között tömött és üde a közet. Szabadszemmel csak 1—2 mm üvegfényű földpát látható benne.

Mikroszkóppal nézve a földpát két generációju. A szabadszemmel is látható nagy földpátkristályok mikroszkóp alatt több kristályegységéből álló halmaznak bizonyulnak. Alakjuk többnyire megnyult és 0.42 mm hosszú és 0.2 mm széles lécecskék. Összetétele: M lapon karlsbadi ikren mérve 77° An_{62} M és P lapokra mérőleges metszetben a kioltás $+33^{\circ}$ és ez An_{63} összetételű labrador. Az egészen kis egyének savanyúbbak, An_{44} összetételű andezinek. A plagioklász teljesen üde. Egyes zónákban zárványok vannak benne, legnagyobbbrészt barnásan áttetsző üveg, egyenesen kioltó apró hipersztén.

A színes elegyrész legnagyobb része augit; apró mozaikszerű szemcskék halmaza. Ritkább a hipersztén, melyet csaknem mindig augit koszorú vesz körül.

Gyakran előfordul, hogy a színes elegyrészek helyén különösen a hólyagüregek, miarolitok közelében apró kloritpikkelyek láthatók. A hajszálüregek falát apró, egyenes kioltású, szép zöldszínű delessit rostocskák bélelik. A rostok hosszúsága 0.02 mm. Legnagyobbbrészt egy-egy központból kiindulva sugarasan helyezkednek el. A rostok parányiségához képest pleochroizmusuk még elég jól látható és zöld és sárgászöld szín között változik. A klorit-halmaz belső részén néha még egyes ép piroxén foszlányok figyelhetők meg.

A magnetit aránylag nagy szemek alakjában fordul elő és barnás

limonitos szegély veszi körül. Nagysága 0.2—0.1 mm. Ritkábban a hematit is előfordul a kőzet alapanyagában s a földpátban zárványként.

*

A kőbánya legnagyobb részében fejtett szürke és vöröses színű piroxéndezitet a feltárás keleti része közelében egy fekete színű piroxéndezit törte át. Ez körülbelül 8—10 m szélességben, meredeken K-felé dölve, helyezkedik el. Az alsó részén tömött és szabad szemmel csak nehezen lehet megkülönböztetni benne egy-egy üvegfényű hasadási felületű, 1—2 mm nagyságú földpát kristályt. Ahol a kőzet kissé mállott, ott barnásfekete kéreg vonja be. A felsőbb része hólyagoslikacsos, majd egészen szivacsos-salakos szerkezetű. Az üregeit, hasadékait ásványok bélelik: SiO_2 változatok és karbonátok. A felső részén egészen mállott részletek jelennek meg.

Mikroszkóppal tekintve azt látjuk, hogy sokkal több benne a színes elegyrész, mint az eddig leírt kőzetekben. Az alapanyag is több és hiálopilites, üveges; a földpát pedig jóval kevesebb, mint az előbbi kőzetekben.

A plagioklász zónás, albitikerlemezes. Az M szerinti metszeten a zónás felépítésű kristály magja -28° alatt olt ki: An_{71} összetételű bázisos labradorit. A külső rész -22° alatt olt ki, tehát An_{59} összetételű labradorit. A (001) és (010) lapokra merőleges metszeten $+35^\circ$ a kioltás, e szerint An_{68} összetételű labradoritnak vehetjük. A legapróbb kristály, amit mérni sikerült An_{44} összetételű bázisos andezin. A földpát már nem teljesen üde, a hasadások mentén gyenge kalcitosodást lehet megfigyelni. A plagioklászokat sűrűn járják át a hasadások és a színes elegyrészekből létrejött apró zöld kloritpikkelykék a földpátok repedéseibe is behatoltak. A nagyobb kristályok közepe felé igen sok a zárvány; leggyakrabban a zöldesen áttetsző üveg, mely a kristály növekedéséhez igazodva szabályos elhelyezkedésű téglalap, vagy L-alakú. Zárványként ritkább a szabálytalanul elhelyezkedő augit. Némely kristály közepe zavaros, rezorbeálódott.

Színes elegyrészek közül az augit mindig apró kristályként jelenik meg, míg a hipersztén kevesebb, de nagyobbak a kristályai és csaknem mindig augit-koszorú övezi. Mindkét színes elegyrész nagy mértékben elbomlott, kloritosodott, főleg a kőzet apró üregei közelében. A miarolitokat delessit rostocskák bélelik. Némely hipersztén teljesen kloritá alakult és csak a legbelső részén vannak egyes ép, még hiperszténből álló foltok.

A kőzet repedéseit kékszínű, viaszfényű kalcedon tölti meg. A repedések falán legfőleg apró sugaras rostos, fürtös halmazokban zöld delessit rostocskákat találunk. Erre következik a kalcedon, mely az előbbinél durvábban rostos és gömbös-héjas szerkezetű. A kalcedongömb közepén átmenő metszeten a kalcedon-szferolit középpontjában 0.075 mm átmérőjű delessitrostocskából álló kis szferolit látható és az egyenesen kioltó delessitrostok keresztezett nikolok közt parányi, éles álló interferencia-keresztet mutatnak, amit a kalcedon interferencia keresztjének sötét középpontja vesz körül (XXI. tábla, 4. 5. kép) A fürtös elrendeződésű kalcedon-gömböcskék külső része koncentrikus héjas szerkezetű, ami a növekedésbeli idő-

szakosság mellett szól. A héjas szerkezet keresztezett nikolok között látszik jól (az okát Wetz el tanulmányozta, Jahresber. Niedersächs. Geol. Verein. 1913. p. 39).

Az apró és zárt kalcedonnal bélelt hajszáltrepedések legbelső részét egyéb Si O_2 változatok töltik ki, a nagyobb és a külvilággal tovább összeköttetésben volt üregekben legbelül kalcit van.

A Si O_2 változatok közül lutecitet sikerült felismerni, amelyen 28—31^o-os kioltás észlelhető. Szerkezete rostos, de a rostozottsága sokkal finomabb, mint a kalcedoné. Nincsenek belőle teljes sferolitok sem, csak egyes lemezekék, háromszög alakú részecskék.

Az Epres-Tokaji hegység déli részén v. L e n g y e l E n d r e tanulmányozta a Si O_2 változatokat és arra az eredményre jutott, hogy az opál, kalcedon, lutecit, kvarcin és kvarc egymás után következnek, úgy, hogy a repedés legbelső részén a kvarc van s a falánál a legtöbb vizet tartalmazó opál. A víztartalom befelé fokozatosan csökken. Ennek a jelenségnek magyarázatát is megadta a dehidratizációban. A regeteruszkai kőbányában talált kalcedon-lutecit az általa megállapított sorozatnak egy részlete. (6. 7.)

Újabban azonban a német mineralógusok kétségbe vonják a lutecitnek, mint önálló ásványnak létezését, azt a lussatittal és kvarcinnal együtt csak kalcedon módosulatoknak tartják s a közöttük levő különbséget a kalcedon kvarc-orsói között levő opál anyag több-kevesebb voltával magyarázzák.

A nagyobb repedések legbelső részét kalcit kristályok szemcsés tömege tölti ki. A kalcit szintelen, keresztezett nikolokkal kékes és vöröses-fehér magasabbrendű interferencia színű. Az egyes kristályok 0.2—0.2 mm nagyságúak s a széleiken interferencia színekből álló csíkok jelennek meg. A kalcedonnal való érintkezésüknél közepes (360 szoros) nagyítással látszik, hogy egy ideig még a kalcit is sugaras-rostosan növekedett. Ezek a rostok bágyadt interferencia színűek, hosszúságuk 0.05 mm.

A kőzetnek ezekben az apró repedéseiben meg lehet állapítani a repedéskitöltő ásványok képződésének egymásutánját. Legelőször a delessit képződött, utána a kalcedon, lutecit és legvégül a kalcit. Ez a képződési sorrend normális és az effuziv kőzetekben, főként melafirokban elterjedt.

Mikroszkóppal nézve a kőzet nagyfokú kloritosodása tűnik szembe. A földpátok repedéseit is nagyrészt klorit pikkelykék töltik ki.

Ennek a feketeszínű, telérszerű piroxéndezitnek a felső részén nagyon gyakori a salakos-szivacsos kifejlődésű kőzet. A színe kékes fekete és kissé selymes-üveges fényű. Szabad szemmel csak néhány 1—2 mm hosszúságú földpátot látunk benne. Az üregeit finoman kékszínű fénytelen anyag béleli, ritkábban hialit van bennük.

Mikroszkóp alatt a kőzet alapanyaga a legérdekesebb, amennyiben vékony csiszolatban is teljesen átlátszatlan marad. Barnásfekete színű üveg. Néhol egy-egy földpát mikrolit tűnik elő benne csak, különben az egész teljesen opak. (XX. tábla, 2. kép.)

Ebbe a különleges alapanyagba földpát és piroxén kristályok ágyazódtak. A földpát (010) szerinti metszeten meghatározva a külső részén 15^o

alatt kioltó An_{10} összetételű savanyú labrador, a belseje -23° alatt kioltó An_{71} összetételű labrador-bytownit. Üde, üvegfényű és sok barnásfekete üvegzárványt tartalmaz, főként a középső részén. A kristályalakja idiomorf. A kőzet ásványos összetételének kb. 38 % a esik a földpátra.

A hipersztén már jóval kevesebb, kb. 13 %. Kristályai jól fejlettek, elbomlás (resorbcio) nem figyelhető meg rajtuk. Előfordul (011) szerinti ikerösszenövés, amikor a két egyén c tengelye $57-64^{\circ}$ -ot zár be egymással aszerint, hogy miként találta a csiszolat. Ritkább a (043) szerinti iker, ebben az esetben a főtengek iránya 76° -ot zár be. A hipersztént mindenkor vékonyabb-vastagabb augit veszi körül.

Az augit kb. 11 %. Erős körvonalú, hasadásokkal átjárt; gyakran mozaikszerűen apró szemecskékből tevődik össze. Kissé lilás színű, titán tartalmú augit.

Feltűnő, hogy érceket nem találtam a kőzetben sem mint zárványt, sem pedig mint az alapanyag kiválását. Ez talán összefüggésben van az üveges alapanyag opak voltával.

*

Az állami kőfejtőtől nyugatra, a regeteruszkai vasút állomása mellett vannak a gróf F o r g á c h-uradalmi kőbányák. A nyugati bánya világos szürkészöld színű kőzetet termel, mely szabadszemmel nézve az állami bánya alsó részén található kőzethez hasonló. 2—3 mm nagyságú üvegfényű hasadáslapú plagioklász és néhol 2—5 mm-es piroxén oszlopocskák látható benne.

Mikroszkóp alatt szembetűnő a porfiroz elegyrészekhez viszonyítva az alapanyag nagy tömege. Az alapanyag pilotaxitos, legnagyobb részben apró földpátlécek szövődéke, hosszúságuk átlag 0.02 mm. Sűrűn, még ennél is apróbb magnetit kristálykák láthatók elhintve. Szép fluidális szerkezetű.

Porfiroz elegyrészként leggyakoribb a plagioklász, mely An_{65} összetételű bázisos labrador. Sok benne az üvegzárvány, ritkábban előfordul augit is zárványként.

Színes elegyrészek közül a hipersztén gyakori, többnyire mozaikszerű augitszemecskékkéül körülvéve.

A vasútállomástól drótkötélpálya vezet keletfelé a kőbánya másik részéhez, mely andezittufára települt lávapadnak, a Szalkának nevezett hegynék oldalába mélyült. A tufával való érintkezés mentén salakos likacsos a kőzet. Feljebb tömött, üde, sötétszürke, padosan elváló piroxéndezitet találunk.

Az alsó salakos kőzet alapanyaga hialopilites, üveges. Az üveg ebben a kőzetben is átlátszatlan a vékony csiszolatban és kissé barnásfekete színű. Erős nagyítással (500 szoros) ez az opak üveg apró átlátszatlan pontcskákra, (globulitekre) bomlik s ahol a mikrolitok közötti hézagokban nagyon sűrűn vannak egymás mellett, ott egyöntetű opak tömegként tűnik fel. A földpátokban zárványként is előfordulnak.

A beágyazások közül a plagioklász a leggyakoribb. Az M lapon, karlsbadi ikreken mért kioltás $\omega = 84^{\circ}$; ez megfelel An_{36} -nak, P lapon mért

-70° kioltás alapján pedig An_{35} összetételű labrador. Az M lapon zónás felépítésű és gyakran tartalmaz üvegzárványokat.

Hipersztén gyakori és jól körülhatároltak a kristályai. (023) és (043) szerinti ikerösszenövést lehet rajtuk megfigyelni. Rendszerint vékony augitszegély nővi körül.

Az augit ritkább és csak apró mozaikszerű kristálykákból összetett. Leginkább a hipersztént szegélyezi.

A kőbánya felsőbb részén levő tömött, szürkeshűzű kőzetben 3—4 mm nagyságú földpát és ritkán 0.5 centimétert is elérő piroxén léceket látni.

Mikroszkóppal tekintve az alapanyag nagyon apró, 0.05 - 0.02 mm földpát lécecskék, 0.01—0.02 mm nagyságú magnetit szemek, kevés piroxén és nagyon kevés üveg tömött halmaza. A földpát mikrolitok nagyjából párhuzamos elhelyezkedése révén szép fluidális szerkezetű. A kőzetnek kb. 55 %-a az alapanyag.

Beágyazások közül leggyakoribb a földpát, kb. 26 % térfogatú. Jól fejlettek a kristályai. Az M lapon látszik a rekurrens zónás felépítésük. Az albit és karlsbadi ikerlemezesesség gyakori. P lap szerinti kioltása - 90°, mely megfelel An_{59} összetételű labradoritnak. M lap szerinti zónás metszeten a kristály magja An_{67} összetételű bázisos labrador, a külső rész An_{52} összetételű savanyú labrador. A növekedéssel párhuzamosan elég sok benne az üvegzárvány; a nagyobb kristályoknak külső részeiben a leggyakoribbak. Ritkán piroxén zárvány is előfordul benne.

A hipersztén jól fejlett kristályai kb. 15 térfogat %-ot tesznek ki. Kristályai nagyon jól fejlettek, felismerhetőek rajtuk a (010), (100), (001), (111), (110) formák. Ikerösszenövést ritkán látni (023) szerint. Gyakori az augittal való összenövés és a c tengelyre merőleges metszeten látható, hogy az összenövés (019) lappal párhuzamos. Kevés magnetit zárványt tartalmaznak. Átalakulás, mállás nyomai hiányzanak.

Az augit kb. 12 térfogat %-os arányban van jelen. Gyakori a hiperszténnel való összenövésük.

Aránylag sok a magnetit a kőzetben, kb. 3 %. Nagyon apró szemcsékéi az alapanyag elegyrésze, ritkábban a porfíros ásványok zárványai.

*

A vasútállomástól kissé délre találjuk a községi kőbányát. A kőzete tömött, fekete piroxénandezit, mely szabadszemmel tekintve az állami kőbánya keleti részén levő telér kőzetéhez hasonló.

Mikroszkóppal nézve az alapanyag kevés, mintegy 35 %, hialopilités. Aránylag nagy (0.1 mm) földpát, augit és magnetit kristálykákból és üvegből áll.

A porfíros elegyrészek közül a plagioklász a leggyakoribb, kb. 38 %. A P és M lapokra merőleges metszeten An_{63} összetételű, a P lapon -13° alatt kioltó, ennek alapján An_{67} összetételű labrador. Sok benne a zöldesbarna üvegzárvány. A repedések mentén gyenge kalcitosodás is észlelhető.

A színes elegyrészek közül hipersztén és augit fordul elő, de mindkettő erősen elváltozott, kloritosodott. Sokszor már csak klorit, delessit, limonit halmazt látunk az egykori színes elegyrészek helyén, máskor egyes

foszlányokban még felismerhető az eredeti hipersztén vagy augit.

Elég gyakoriak (kb. 2%) a magnetit mintegy 0.05—0.1 mm. nagyságú kristályai az alpanyagban és zárványok alakjában. Ritkán hematit is megfigyelhető.

A kőzetek üregeiben, hasadékaiban különféle ásványok fordulnak elő.

2. A kőbányákban előforduló ásványok.

A regeteruszkai kőbányákban feltárt piroxénandezit repedéseiben, mandulaüregeiben előforduló ásványok részben kvarc és más SiO_2 változatok, részben pedig karbonátok. Pirít is található nyomokban.

A legszebben, a legnagyobb fellárásban az állami kőbányában fordulnak elő. A községi bányában már kevésbé változatos és ritkább is az ásványok előfordulása, míg a gr. Forgách uradalmi bánya, mely a felszín közelében mozog, a legkevésbé érdekes ebből a szempontból.

Az előforduló ásványok a következők:

K v a r c. Kristálykái 1—2 mm nagyságúak. Uralkodó forma a $(10\bar{1}0)$ prizma, melynek lapjai harántirányban finoman rostozottak. Mindég előfordulnak még a $(10\bar{1}1)$ és a $(01\bar{1}1)$ romboéderek. Az előbbi romboéder mindég fejlettebb az utóbbinál. A $(10\bar{1}1)$ forma lapjai sokszor nagyon finoman két irányban is rostozottak, a $(10\bar{1}0)$ prizma lapjainak elmetsződésével párhuzamosan és a (0111) romboéderlapok élével párhuzamosan. Előfordul lépcsősen kifejlődött kristályalak, ahol a lépcsők a $(10\bar{1}1)$ és $(10\bar{1}0)$ lapoknak többszöri ismétlődése útján állnak elő. Az ilyen lépcsős alakot *Des Cloizeaux* babilonkvarcnak nevezte el.

Ikerösszenövések közül az (1122) szerinti „japáni” ikerösszenövést lehet felismerni.

A kvarc a kőzet repedéseiben nagyon érdekes módon fordul elő, mert kalcitra telepszik rá. A repedés falán kalcit van és az ürege felé kvarc, tehát a kalcit idősebb a kvarcnál, holott rendes körülmények között a kvarc, mint nehezebben oldható anyag előbb szokott kikristályosodni a kalcitnál.

A kalcit, melyre a kvarc ráakódott, nagyon lapos romboéderek leveles, rózsaszerű halmaza. A kvarc és kalcit összenövésének törvényszerűségét legelőször *Breithaupt* írta le. Utána többen észlelték és leírták (így *Frenzel*, *G. v. Rath*, *Sella*, *Cesaro*, de például *Rath* és *Sella* nem tudták határozottan megállapítani az összenövés törvényszerűségét). A regeteruszkai kőbányában legtöbbször úgy történt az összenövés, hogy a kalcit romboéderlapjaihoz a kvarcnak $(10\bar{1}1)$ romboéderlapja nőtt oda, ahogy azt *Breithaupt* a *Schneeberg*ről írta le. Gyakran meg lehet figyelni azt is, hogy a kalcit romboéderek horizontális éleihez nőttek oda a kis kvarckristályok az $(10\bar{1}0)$ forma lapjainál fogva.

A kvarc víztiszta, csak néhol festik vasvegyületek narancssárgára a környező kőzettel együtt.

Tridimit. A bánya alsó részén előforduló zöldesszürke piroxénandezit mandulaüregeiben fordul elő a tridimit. 2—3 mm nagyságú pseudo-hexagonális táblácskák. Uralkodó forma a (0001) előfordul még a $(10\bar{1}0)$ és

(1120) prizmalap. A (0001) lap szerint héjjas-leveles szerkezetű. A tridimitre jellemző (10 $\bar{1}$ 6) szerinti hármás ikerösszenövés gyakori rajta. Az egyes ikeregyének közötti szög 35° (38°18'). Előfordulnak gömbszerű halmazok is, mely (30 $\bar{3}$ 4) ikersík szerinti többszörös ikerösszenövés eredménye szokott lenni. Egyébként fénytelen, tejszerűen zavaros kékes-sárgás fehér színű.

K a l c e d o n. Némely nagyobb repedés mentén fordul elő a kalcedon. A kőbánya keleti részén levő feketeszínű piroxéndezitben nagyon szép tompa zsírfényű, égkék színű kalcedon fordul elő. Előfordul azonban sárgás-fehér és a bánya vöröses árnyalatú kőzetében lilás színű üvegfényű kalcedon is. Fürtös-gumós bekéregzés a repedések mentén. A haránttörésen koncentrikus héjjas szerkezet figyelhető meg. Vékonycsiszolatban a kőzet némely hajszálszerű repedésében is megtalálható és ezekben a lutecit nevű kalcedonféleség is felismerhető 30° körüli kioltásáról. (XXI. tábla, 4. kép.)

O p á l. A vöröses árnyalatú kőzetben kékes-lilás színű fürtös opál-bekéregzés fordul elő. Üvegfényű és áttetsző. Szabad szemmel könnyű össze-
tevesztelni a tiszlább, áttetsző kalcedonokkal, de keresztezett nikolok közt felismerhető izotrop voltáról.

H i a l i t. A kőzet repedései mentén gyakori fürtös bekéregzés a leg-tisztább opálféleség, a hialit. Erősen üvegfényű s néhol az apró repedései mentén a fénytörés következtében színjátszó.

A hialit sokszor rostosszerkezetű kalcit gumócskákat von be. A kalcit-gömöcskék 0.5—1 mm átmérőjűek és kék-, zöld-, sárga-, barna- vagy rózsaszínűek. Ezeket a tarkaszínű gumócskákat ragyogó mázként vonja be a hialit, sokszor csak pár tizedmilliméternyi vastag kéregként. A különböző színű kalcit-gömöcskék híg sósavban feloldódnak és jól láthatóvá válik a fürtös halmazok külső burkaként szereplő víztiszta, üvegfényű hialit.

A r a g o n i t. A bánya felsőbb részén levő kőzet salakos-üreges. Ezekben az üregekben olykor 1—1.5 cm nagyságú, hófehér, üvegfényű, sokszor egész finom hajszálszerű tűk alakjában előfordul az aragonit is. Keresztezett nikolok közt egyenesen olt ki; fénytörése legkisebb a c tengely irányában, mely α -val egybeesik: 1.53. Erre merőlegesen 1.68. A tűszerű kristályokon sokszor felismerhető a (010), (110) s ezeket igen meredek lapok zárják, valószínűleg (0, 24, 1) és (24, 2 $\bar{1}$, 1). A (010) lapon harántirányban nagyon finom rostozottság látszik. A kis üregek falán először hialit vált ki, ezen van későbbi kiválásként az aragonit.

K a l c i t. A kalcit a kőzet üregeiben nagyon gyakori. 3—4 mm nagyságú kristályai egészen egyszerűek, rendszeren (10 $\bar{1}$ 2) lapos romboédertől állnak. A kristálylapok nem tükröznek úgy, hogy kicsinyiségük mellett pontosan meg lehetne a hajlásszöget mérni, amely 45—46°-nak bizonyult. Van egészen lapos romboéder alakú is, ez lencseszerű megjelenést idéz elő. Ezek a lapos romboéderek rózsalevélhez hasonlóan kapcsolódnak egy csoportba, máskor oly sűrűn helyezkednek egymás mellé, hogy fürtös-gumós felületet adnak és csak nagyítóval látni, hogy csupa lapos, lencseszerű romboédertől áll. Sokszor egymás felett helyezkednek el és „harmonikapál” külsőt kölcsönöznek az ásványnak. A színe változó. Van víztiszta is, előfordul zöldes, borsárga kristályhalmaz és kissé kékes árnyalatú is van némely repedésben. Üvegfé-

nyű, de a fűrtös-gumós kifejlődésű, a sűrű lemezekből való összetettségének következtében selymes fényű (atlaszfény).

A vöröses színű kőzet üregében a kalcitból álló fűrtös bekéregzés felületét vékony, vérvörös vasoxid réteg vonja be.

Sok repedésben a kalciton kvarc kristályok ülnek és egészen bekéregszik, befedik. Néhol a kettő közötti összenövés törvényszerű volta is sejthető. Azonkívül a vörösseszínű andezit üregeiben fennöve kb. 3 mm nagyságú hajlott nyeregalakú romboéder-kristályok fordulnak elő. Felületük érdes-pikkelyes. Színük lilásbarna. Ez a kristályalak a dolomitnál gyakori. De beagyazáskor az ω fénytörése az alphamonobromnaphthalin 1.568-as törésmutatójánál kisebb, holott a dolomit esetében nagyobbbnak kellene lennie. Sósavban gyengépezség közben oldódik.

(Készült a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Ásvány- és Földtani Intézetében.)

IRODALOM.

1. H. Wolf: Das Eperjes Tokajer Gebirge zwischen Skaros und Herlein. Verh. d. k. k. g. R. A. p, 244—246. 1869. — 2. Roth Sámuel: Az Eperjes-Tokaji Hegylánc északi részének trachitjai. Földt. Közl. XIV. 1884. — 3. vitéz Lengyel Endre: A sárospataki Szt. Vince hegy piroxén andezitja. Földt. Közl. LXV. k. p. 30—37. 1935. — 4. Mauritz Béla: A Mátra hegység eruptív kőzetei. Magy. Tud. Ak. kiadása. 1903. — 5. Papp Ferenc: A Börzsönyi-hegység eruptív kőzetei. Math. Term. Ért. XLIX. köt. — 6. vitéz Lengyel Endre: Jáspisváltozatok a Tokaj-Hegyaljáról. Földt. Közl. LXVI. k. 1936. p. 129—174. — 7. vitéz Lengyel Endre: SiO₂-ásványok a Tokaj-hegylajai jáspisokban. Földt. Közl. LXVI. k. p. 278—294. 1936. — 8. Rosenbusch-Wülfing-Mügge: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Stuttgart. 1927. — 9. C. Hintze: Handbuch der Mineralogie. Leipzig 1915.

A MAGYARORSZÁGI PANNONIKUM PÁRHUZAMOSÍTÁSA DÉLKELETEURÓPAI ÜLEDÉKEKKEL.*

Irta: Dr. Strausz László.

A dunántúli pannón képződményeknek csupán helyi érvényességű korbéli osztályozását adtam előző dolgozataimban, mert több fontos pannón-terület részletes feldolgozása még hiányzik s így az összehasonlítások nagy nehézségekbe ütköznek. Közép- és Délkeleteurópa petroleum-kutató geológusainak budapesti értekezlete alkalmából azonban meg kell kísérelnem a magyarországi pannónkori rétegek beosztását a román-orosz sztratigráfiai keretekbe, amennyire mai ismereteink alapján lehetséges.

A középső dunántúli pannón felszíni feltárásaiban 3 szintet különböztettem meg. Ezek alulról fölfelé a következők: 1. *Congeria partschi*,

* A petroleum-kutató geológusok budapesti értekezletén, 1942. VI. 25-én tartott előadás kivonata.

2. *C. ungula caprae*-, 3. *C. balatonica*-szint. Feltételeztem, hogy ezek alatt még egy (legmélyebb pannón, *C. banatica*-s és *C. ornithopsis*-os) szint van a Dunántúl más részein: ellenben valószínűnek tartom, hogy az *Unio wetzleri*-s rétegek nem képeznek külön tagot, hanem egyidősek a *C. balatonica*-s rétegekkel. Az *U. wetzleri*-s rétegek levantei kora ellen szól, hogy benne *Congerina batuti* Br u s.-t találtam, nagy példányszámban, a lovászi olajterületen, Csentevölgy mellett.

A mélyfúrásokban jól elkülönül, közzettanilag is a pannón alsó (márgás, agyagos) és felső (homokosabb) része. A felsőben megtaláljuk a *C. balatonica*-s és *Limnocardium (Prosoedacna) vutskitsi*-s rétegek faunáját. A alsópannón faunája egyhangú, de a két vezérlő alak, *Congerina banatica* R. H. és *Limnocardium abichiforme* G. K. elterjedése nem egyező: az első a pannón legalján kezdődik s hiányzik az alsó pannón felső részéből, míg a másik a pannón legalján még hiányzik s csak feljebb válik uralkodóvá; az alsó pannón felsőbb részét joggal „Abichiforme-rétegek”-nek is nevezhetjük, (bár a fekü *C. banatica*-s rétegektől nem választható el élesen).

Szemebeállítható tehát egymással mind a medencékben, mind a peremi részeken egy jellemző „felsőpannón” szint (*C. balatonica*-s) és két eltérő fáciesű, települése szerint feltétlenül a pannón aljára teendő rétegcsoporthoz (*C. banatica*-s és *C. ornithopsis*-os). Ezekhez viszonyítva a *C. ungula caprae*-szintről biztos, hogy a *C. balatonica*-szintnél idősebb; a *L. abichiforme*-rétegek pedig biztosan fiatalabbak a legalsó pannónnál. Bár a *C. ungula caprae*-s képződmények faunájának jellege közelebb áll a *C. balatonica*-s rétegehez, mint az alsó pannónhoz, a *L. abichiforme*-s rétegek pedig inkább az alsópannónhoz csatlakoznak erősebben, ténylegesen nem dönthetjük el közvetlenül, hogy milyen a (parti) *C. ungula caprae*-s és a (medencebeli) *L. abichiforme*-s rétegek egymáshoz való viszonya. (Az eddigi felfogásnak megfelelően a *C. ungula caprae*-szintet a *L. abichiforme*-s rétegek fedőjébe kellene helyeznünk). — A *L. abichiforme* G. K. fajnak a *L. abichi* R. H.-tól való elválasztása (2) a ma már rendelkezésre álló (mélyfúrásokból származó) gazdag anyag alapján nem tekinthető megokoltnak: alakra és bordaszámra is a két típus teljesen átmegegyezik egymásba, sőt a középső jellegű példányok gyakoribbak — a két fajt ezért összevonandónak tartom. Így azonban a hazai *L. abichiforme*-s rétegeket valószínűleg párhuzamosíthatjuk a romániai *L. abichi*-s alsó pontikummal (megerősíti ezt Valenciennesiáik hasonlósága is). Minthogy azonban *C. balatonica*-s és *L. vutskitsi*-s rétegeink nem párhuzamosíthatók mással, mint a romániai pontikum felső felét képező *C. rhomboidea*-s rétegekkel, fekjüknek, a *C. ungula caprae*-szintnek nem marad más helye, mint az alsó pontikum; — tehát a *C. ungula caprae*-s és *L. abichiforme*-s rétegek egykorúságát így közvetve bizonyítottuk.

A pannón alsó határára vonatkozóan Sch ré t e r (4) 1912 évi megállapításai (hogy t. i. a hazai volhyn és pannón közt folytonos az átmenet, ezért az alsó pannón már a beszarábiai emeletet is képviseli) és J e k e l i u s ellenvéleménye 1936-ból (3) állnak szemben egymással. Magam igazi

átmeneti képződmények létezését nem látom bizonyítottnak, de a mélyfúrásokban a szarmata és pannón közt az üledékképződés megszakadása se látszik valószínűnek. — Alig lenne képzelhető azonban, hogy az alsó-pannón (esetleg ha a *L. abichiforme*-s rétegeket az általam ajánlott párhuzamosításnak megfelelően már az alsó pontikumba soroljuk, akkor csak az alsó pannón alsó fele) három emeletnyi időszaknak feleljen meg, hiszen faunája olyan egységes; üledék-vastagság tekintetében se valószínű, hogy beszaráb+cherzon+meót együtt kevesebb legyen, mint a pontusi, nagyjából hasonló fáciesviszonyok mellett.

A beszarábikum azonban szerintem nem hiányzik *Cerithium*-os megszemből (7); ezt az állásfogalásomat, úgy látszik, általánosan elfogadják. Így már csak a cherzonézoszi és meótiszi emeletek jöhetnének szóba az alsóbb pannón számára. E két emelet egymásutániságát tudtommal *Sinzov* óta senki se vonta kétségbe, jóllehet mellette csak *Andrusov* *N.* tekintélye hozható érvül. Időviszonyuk faunisztikailag nem dönthető el, mert eltérő fáciesűek (ahol részben egyező fáciesűek, ott *Andrusov* szerint se különböztethetők meg). Településük egymáshoz képest általában nem figyelhető meg, mert földrajzi elterjedésük különböző; tudomásom szerint csak két helyről írták le egymásra-településüket (Kercsnél és a Tarhankut-fennsík), de itt a meótikum csak 5—10 m vastag, aligha elégséges egy „emelet” számára. Csak a kercsi szinklinálisban 80 m a meót vastagsága, ezen a vidéken, — de itt, ahogy a leírásokból kivettem, nem is választható el a cherzontól. Több helyen ismeri be maga *Andrusov* is, hogy az ő kedvenc meótiszi emelete a cherzontól nemigen választható el. — Szó sincs tehát arról, hogy a pontikum és beszarábikum közt valahol is ténylegesen bizonyítva volna két emelet létezése; teljes joggal tekinthetjük egykorúnak a „cherzon és meót fácies”-t; emeletnévül a meótiszi-t tartom a kettő közül alkalmasabbnak.

Ennek a meótikumnak felelhet meg tehát a pannón alsó része; nincs réteghiány a pannón és szarmata közt; nincsen a szarmatikumnak három, hanem csak két emelete (volhyn és beszaráb).

E párhuzamosításokat tünteti fel a következő táblázat:

Magyarországi		DK-európai emeletek
partközeli üledékek	medencebeli üledékek	
Balatonica-, Rhomboidea-	Vutskitsi-	Rhomboidea-
Ungula caprae-	Abichiforme-	Abichi-rétegek
Ornithopsis- ¹	Banatica-szint	Meótiszi
Cerithiumos rétegek		Besarábiai Volhyniai emelet

¹ A *Congerina partschi*-s rétegel helyzetét nem tekintem tisztázottnak.

Irodalom :

1. Andrusov N.: Maotische Stufe. Verhandl. russ. kais. Miner. Ges. 43, 1905. — 2. Gorjanovic-Kramberger K.: Die Fauna der unterpontischen Bildungen um Londjica in Slavonien. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 49, 1899. — 3. Jekelius E.: Die parallelisierung der pliozänen Ablagerungen Südosteuropas. Anuar. Inst. Geol. al Romaniei 17, 1932—36. — 4. Schrëter Z.: A magyarországi szarmata rétegek rétegtani helyzete. Koch Emlékkönyv, 1912. — Schrëter Z.: A Kárpátok által körülvelt medencék szármáciai képzõdményei. Math. Term. tud. Értesítõ 60, 1941. — 6. Strausz L.: Das Pannon des mittleren Westungarns Ann. Hist. nat. Mus. Hung. 35, 1942. — 7. Strausz L.: Adatok a vend-vidék geológiaiájához. (Elõadás a M. Földt. Társulatban 1942. V. 6-án.)

MEGJEGYZÉSEK AZ ORRSZARVÚAK RENDSZERTANÁHOZ.

(A német szöveg kivonata.)

Irta : Dr. Kretzoi Miklós.

Az orrszarvúak történetében három nagy fejlődési hullámmal találkozunk : az elsõ, a legváltozatosabb és leggazdagabb, az oligocén végéig tartott ; a második, sokkal szegényesebb, a jégkorszak végével tûnik le, míg a harmadik (ezt néhány kipusztulóban levõ trópusi alak képviseli) csak épp, hogy elindult.

Alábbiakban a második (miocén-pleisztocén) fejlődési hullám néhány alakjának rendszertani értékeléséhez kívánok hozzászólni.

1. Ringström néhány alsópliocén orrszarvút sorol az amerikai oligocén alakokat magába foglaló *Diceratherium* nembe. Ezek egyike, a szabadosztohi felsõ szarmata *Aceratherium zernowi* Borissiak, jellegzetes alakú, rövid koponyája és egyéb sajátosságai alapján önálló nemet képvisel az északamerikai *Aphelops-Peraceras* rokonsági körében (*Acerorhinus* n. g.).

2. A *Rhinoceros brancoi* Schlosser és a hozzá igen közel álló *Rh. aff. brancoi* Ringström = ringströmi n. sp. a *Chilotherium* egy jellegzetesen kiegyénült önálló oldalágát képviselik a *Hipparion*-faunákban (*Shansirhinus* n. g.).

3. A szumátrai orrszarvú (*Dicerorhinus sumatrensis*) rokonságába tartozó orrszarvúakat négy törzsre bonthatjuk : az elsõbe (*Dicerorhinus Gloger*) tartozik a *D. caucasicus-schleiermacheri*-ág, *tagicus-sansaniensis*-ág és maga az élõ *sumatrensis-lasiotis*-csoport, a másik törzsbe (*Stephanorhinus* Kretzoi) sorolandó a *pikermiensis-orientalis*-csoport, az *etruscus*-csoport, (a *megarhinus-leptorhinus*?) és a *kirchbergensis*-csoport, a harmadik törzsbe (*Procerorhinus* n. g.) a megnyúlt koponyájú, csontos orrsövényű, második (homlok-) orrszarvú (?) nélküli *hemitoechus*, végül a negyedik törzset (*Coelodonta* Bronn) egyedül a gyapjas orrszarvúak alkotják (*lenensis-antiquitatis*).

4. A görög, kisázsiai és délorosz *Hipparion*-faunák *Diceros pachygnathus*-a õsibb jellegei ellenére is határozottan elõtõ törzsfejlõdési irányba

miatt nem sorolható a mai afrikai *Diceros bicornis* fajjal egyazon nembe, hanem új nemzetség-nevet igényel (*Pliodiceros* n. g.).

5. A maraghai *Rhinoceros morgani* Me c q u e n e m, melyet R i n g s t r ö m *Iranotherium* néven az Elasmotheriidákhoz sorolt be, homlokegyenest eltérő koponya-alkata alapján nem tartozhat ebbe a csoportba, hanem önálló alcsalád (*Iranotheriinae* n. fam.) képviselőjének tekintendő. Egy másik, jóval öregebb (oligo-miocén) indiai faj, a *Teleoceras fatehjangense* P i l g r i m esetében nem állapítható meg, hogy ez a sokban az *Iranotherium*-hoz közel álló jellegzetes alak (*Indotherium* n. g.) az *Iranotheriinae*, vagy az *Elasmotheriinae* csoport egy ősbibb alakját képviseli-e. Míg az *Iranotheriinae* csoport eredete egyelőre nem tisztázható, az Elasmotheriidák őseit *Chilotherium*-szerű kezdetleges alakokban kereshetjük.

6. A valódi Rhinocerotinák körébe sorolt alakok közül a legtöbb alig néhány fogtöredéken alapszik, ezeket pontosabb nemzetség-határozásra nem használhatjuk, jó részük azonban amúgyis Indiában a *Rhinoceros*, a Szunda-szigeteken pedig a *Rhinoceros* és *Eurhinoceros* nem élő alakjaihoz kapcsolódik. A koponya-leletek alapján jobban ismert alakok közül a *Rh. sivalensis* és *palaieindicus* a *Rhinoceros* s. str.-hoz kapcsolódik, különösen az első, míg a kínai *Rhinoceros oweni* R i n g s t r ö m koponya-alkata alapján az alcsalád egyetlen pusztai életmódhoz alkalmazkodott, sok tekintetben elütő és *Procerorhinus* felé közeledő alakja (*Sinorhinus* n. g.).

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Óslénytani Osztályában).

A TIGRISGÖRÉNY, GÖRÉNY ÉS NYÉRC A MAGYAR PLEISZTOCÉNEN.

Irta: Dr. Kretzoi Miklós.

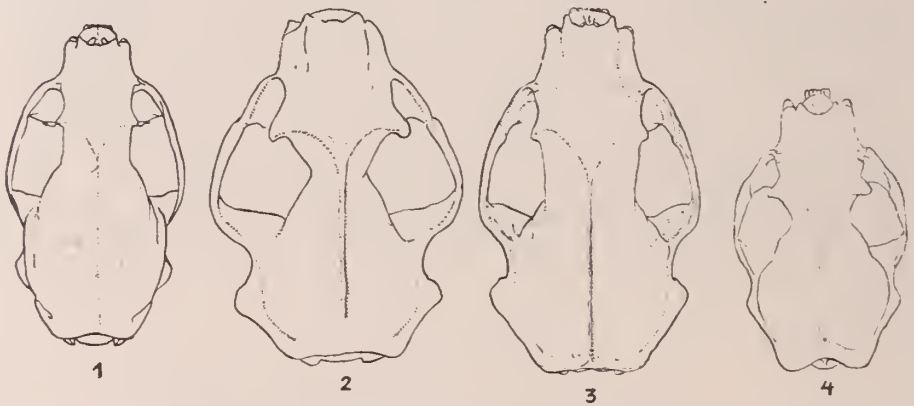
(A XXIII. táblával.)

Jégkorszaki görény-leleteink rendszertani helye több ponton még ma sincs tisztázva, sőt az utóbbi évek során a kérdés még tovább bonyolódott. Tekintve azt, hogy az utolsó időkben az összehasonlítás alapjául szolgáló ma élő alakok rendszertani megismerése sokat haladt, fosszilis anyagunk pedig olyan kiváló megtartású leletekkel gyarapodott, melyek a legaprólékosabb vizsgálatok számára is megfelelnek, szükségesnek tartom a kérdés mai állását röviden ismertetni.

I. Az élő görény-fajták.

Mielőtt rátérnék a jégkorszaki görényekre, röviden ki kell tennem a ma élő alakokra. Koponya-alkatásuk, főleg pedig méreteik miatt itt a görények (*Putorius*), tigrisgörények (*Vormela*) és nyércek (*Lutreola*) jönnek tekintetbe, míg a menyétek (*Mustela*) kicsiségük és erősen eltérő arányaik miatt már figyelmen kívül hagyhatók.

Koponya-alkotásuk révén (l. 1. szövegkép) a görények és tigrisgörények, különösen utóbbiak és a mezei görény, a kis méretbeli eltérésektől eltekintve messzemenően egyeznek, míg a nyércek menyészerű, kis arckoponyájuk és hosszú, nagy agykoponyájuk, hegyesebb fogaik, főleg pedig vidraszerűen lapított, alacsony arc részük és ezzel karöltve elől igen alacsonyan eredő járomívük révén azoktól igen élesen eltérnek. A görények és tigrisgörények viszont mélyreható fogazatbeli eltéréseik alapján megint csak nem téveszthetők össze. Ezek közül elég lesz megemlíteni, hogy a tigrisgörények M_1 -én még jól fejlett metaconid látható, hogy M^1 -e eltérően a rokon menyét-félékétől középen nem befűződött, főleg pedig, hogy fogazata méreteihez képest feltűnően vastak. Ilyen körülmények között, hacsak a lelet nem túlságosan hiányos, a három nemzetség tagjait kihalt képviselőik esetében is minden további nehézség nélkül szét tudjuk választani.



1. kép. Az európai nyérc (*Lutreola lutreola*), középeurópai kihalt pusztai görény (*Putorius furo boehmii*), közönséges görény (*P. putorius*) és tigrisgörény (*Vormela peregusna*) koponyája felülnézetben, kicsinyítve.

Áttérve az egyes nemzetségekre, a *Lutreola* nemem kezdem, mert ezt, bár ma is él Magyarországon, még pedig két alakban (*L. lutreola hungarica* Éhik és *L. lutreola transsylvanica* Éhik, 1.), fosszilisán még nem sikerült kimutatni — sem Magyarországon, sem (teljes biztonsággal) más európai lelőhelyen — így minket most közelebbről nem is érdekel.

A másik nemzetség, melyet szintén röviden tárgyalhatunk le, a tigrisgörények csoportja, melyről csak az idén derült ki (2), hogy a mai magyar faunának is tagja, egy kihalt képviselőjét pedig preglaciálisunkból ismerjük (3. 138). Élő képviselői kivétel nélkül a *V. peregusna* (G u e l d e n s t a e d t) fajba sorolhatók, melyet több alfajra tagolnak (4. 717—723). Ezek: *V. p. negans* Miller belső Kínában, *V. p. ornata* P o c o c k Szibériában, *V. p. syriaca* P o c o c k Szíria és Ny-Mezopotámiában, *V. p. alpherakyi* Birula, *koshewnikowi* Satunin és *tedschenika* Satunin DK-Transzkáspia, Afganisztán, Beludzsisztán és K-Íránban, *V. p. peregusna* (G u e l d e n s t a e d t) DK-Oroszországban le a Kaukázusig és *V. p. euxina* P o c o c k Makedóniában, Romániában, Ukrajnában. Valószínűleg ez utóbbihoz tartoznak a mi erdélyi tigrisgörény-példányaink is.

Valódi görényeink két csoportra oszlanak: a *Putorius putorius*- és a *P. furo* = *eversmanni*-csoportra, melyek azonban mélyen beleterjednek egymás földrajzi elterjedési körébe, ami rendszertani elkülönítésüket jó ideig teljesen lehetetlenné tette; egymáshoz való viszonyuk még ma sem tisztázódott. Ez lehel a magyarázata annak is, hogy a legújabb szerzők (4, 5) a két csoportot egységes fajnak tekintik. Felfogásukat azonban nem oszthatom, mert ezek az összekötő alakok mindig ott lépnek fel, ahol a pusztai görény kerül atlanti klíma alá, vagy fordítva, a közönséges görény pusztai éghajlatú területre. Eszerint azután Skóciában, Spanyolország egyes részein, sőt a közönséges görényre emlékeztető pusztai-görény-tájfajták lépnek fel (*caledoniae*, *aureolus*), míg a nagy pusztaságok határán (Magyarország némelyik része, Románia) a közönséges görény lép fel sok tekintetben a pusztai görény-fajtákra emlékeztető alakokban (*rothschildi*). Mindezeket szem előtt tartva, a valódi görényeket következőképpen csoportosíthatjuk:

Putorius putorius anglius P o c o c k. — Anglia.

Putorius putorius putorius (L i n n é). — Skandinávia, ENy-Oroszország.

Putorius putorius manium B a r r e t t-H a m i l t o n¹. — Alpok, Közép- és Ny.-Európa.

Putorius putorius rothschildi P o c o c k. — ? Magyarország, Románia.

*Putorius furo*² *caledoniae* T e t l e y.³ — Skótország.

Putorius furo aureolus B a r r e t t-H a m i l t o n. — Spanyolország.

Putorius furo furo (L i n n é). — ? Marokkó, szelídítve Nyugateurópa.

Putorius furo flavicans (S é l y s-L o n g c h a m p s). — Esetleg felhasználható név a német és ? francia alakra.

Putorius furo hungaricus (É h i k). — Magyarország, Románia.

Putorius furo aureus P o c o c k. — Közép-Oroszország.

Putorius furo eversmanni (L e s s o n). — Délnyugat-Szibéria.

Putorius furo michnoi (K a s h t c h e n k o).⁴ — Altai-hegység, ÉNy-Mongolia.

Putorius furo tiaratus (H o l l i s t e r). — Belsőázsia.

Putorius furo admiratus P o c o c k. — Belső Kína.

Putorius larvatus H o d g s o n.⁵ — Déltibet, Kasmír.

Putorius nigripes (A u d u b o n e t B a c h m a n). — Északamerika.

Ami a két csoport, u. m. a *P. putorius*-csoport és a *P. furo-larvatus-nigripes*-csoport szétválasztását illeti, csak röviden megemlítem, hogy ez a színezetbeli elléréseken kívül főleg alábbi koponya-bélyegek alapján történik:

A mezei görények agykoponyája elől elég erősen befűződött, míg a közönséges görényeken ez a befűződés teljesen hiányzik. A mezei görények orrcsontjai keskenyek, hosszúak, elülső peremük mediálisan csak ke-

¹ esetleg *P. p. iltis* (B o d d a e r t), vagy *P. p. infectus* (O g é r i e n).

² *furo* Linné 1758 a prioritás értelmében az *eversmanni* Lesson 1827 helyébe lép, annál is inkább, mert előbbi nem tekinthető teljesen háziállatnak.

³ esetleg *P. f. subfuro* G r a y.

⁴ = ? *lineiventer* H o l l i s t e r (fide T h o m a s 1912).

⁵ = *tibetanus* H o r s f i e l d.

véssé beöblösödő, innen a mezei görények előlről nézve széles, alacsony orrnyílása, ezzel szemben a közönséges görényeken az orrcsontok széles, rövid ékalakúak, elülső peremük mediálisan mélyen bevágott, ami magas, aránylag keskeny orrnyílást eredményez. A mezei görények szemürege észrevehetően nagyobb, mint a közönséges görényeké. A proc. hamularis pterygoidei a közönséges görényeken horogalakú, míg a mezei görényeken kiegyenesedő. A mezei görények állkapocsteste aránylag feltűnően magas, erőteljes. Végül a mezei görények P²-je az esetek nagy részében kétgyökerű, M¹ és M₂-je pedig feltűnően gyenge (sőt utóbbi nem ritkán hiányzik is), ellentétben a közönséges görények túlnyomórészt egygyökerű P²-jével, főleg pedig sokkal jobban fejlett M¹ és M₂-jével.

Sokkal nehezebb, sőt esetenként teljesen lehetetlen az egyes tájfajták csonttani elválasztása. Ez azonban már kívül esik dolgozatom keretein, annál is inkább, mert értesülésem szerint dr. Szűnyoghy János barátom már elkezdte a magyarországi élő görények rendszertani feldolgozását; az egyes élő fajták morfológiai sajátosságaira csak a fosszilis anyag kapcsán térrek ki a szükséghez mérten.

2. Történeti visszapillantás.

Fosszilis óvilági nyérc-maradványokat teljes bizonyossággal még sehonnan sem sikerült kimutatni; az adatok vagy túl hiányosak (Grimaldi, Teufelslucken, Certova dira, Balcarova skála, stb.), vagy közelebbi vizsgálatra alkalmas anyag esetében utólag mezei görénynek volt a lelet határozható (Zuzlawitz, Kolozsvár, Pilisszántó). Ilyen körülmények közt a *Mustela lutreola* név alatt felsorolt leletek jó része közelebről még nem határozott görényfélének tekinthető, kisebbik része pedig a pilisszántói *Lutreola robusta* Mottl-al (6. 37) együtt a mezei görények csoportjába sorolandó, mint azt a továbbiakban részletesen is kifejtem.

Tigrisgörény-maradványokról, ha eltekintünk a palesztinai *Athlit cavek* valószínű *Vormela*-leletétől, csak a magyar preglaciálisból van tudomásom, ahonnan Kormos ír le (3. 138) egy *Vormela*-fajt *Pliovormela beremendensis* (Petényi) néven, tévesen Petényi beremendi *Mustela beremendensis*-ével azonosítva azt (ahelyett, hogy a *Vormela*-maradványokat új fajként kezelte, a *Baranogale helbingi* Kormos néven új alakként leírt példányokat pedig Petényi fajához sorolta volna!)

Mindkét alakkörnél változatosabb és hosszabb multra tekinthet vissza a valódi görények őslénytani vizsgálata. A legrégebb kutatók minden további nélkül azonosították a leleteket a mai törzsalakkal (*P. putorius*), bár nem egyszer szerepelnek e név alatt hermelin-maradványok is!

H. v. Meyer (8. 54) volt az első, aki 1832-ben fosszilis görény-maradványokat önálló faji név alatt sorolt fel (*Mustela antiqua*). Leírást és ábrát ugyan nem adott, csak hivatkozott Cuvier (9. 437, 17. 467), de Serres, Dubreuil és Jean-Jean (10. 334), valamint Buckland (11. 15) munkáira, illetve ábrázolásaira, lelőhelynek pedig Lunel-Viel-t és általában a csontbreccsiákat adja meg. Bár az idézetekből következtetve (11. 23. tábla, 11—13. kép!) sok minden oda nem tartozót egyesít még ma-

gában a faj, a név után szereplő magyarázó utalás („Putois Cuv.”) minden kétséget kizár az irányban, hogy tényleg valami göreány-fajjal állunk itt szemben. De hogy akár az angol, akár a francia anyag esetében mezei, vagy közönséges göreányról van-e szó, ma már nem dönthető el.

Állatföldrajzi szempontból szerencsésebb a helyzet Fischer (12. 290) altai-hegységi leleténél, melyet *Putorius vulgaris fossilis spelaeus* néven említ: itt csak egy jégkorszaki mezei göreányról lehet szó. Hogy ez milyen vonatkozásban állhat a *P. furo evermanni*-hoz, azt természetesen szintén nem állapíthatjuk meg.

A Meyer-féle nevet még jó két évtizedig használják a későbbi szerzők (13. 175, 14. 218, 15. 57, 16. 33), hol göreányre, hol hermelinre, vagy menyétre. Legfontosabb ezek közül Cornalia megfigyelése (16. 33), mely szerint a lombardiai jégkorszaki göreány erőteljesebb, mint a mai faj, amit különben már Cuvier is megállapít (17. 484) a gaylenreuthi göreányról. Mielőtt a Meyer-féle *M. antiqua* végleg eltűnne az irodalomból, még Newton-nak okoz gondot (18. 427), hogy az angliai nagytermetű jégkorszaki göreányre alapított *Mustela robusta* fajja (19. 200) nem azonosítandó-e vele?

A nyolcvanas években — aránylag igen jó megtartású anyag alapján — egymástól teljesen függetlenül három kutató vonja kétségbe az előtte fekvő jégkorszaki göreány-anyag azonosságát a közönséges göreányval: Woldrich (20. 29, 21. 19, 22. 17), Schaufuss (23. 844) és Koch Antal (24. 16). De míg Woldrich és Koch Antal a zuzlavitz-i koponyákat, illetve kolozsvári koponyát a nyércel („*Foetorius lutreola* Key s. et Blas.”) azonosították, addig Schaufuss a prohlisi állkapcsokat hatalmas méreteik alapján új faj (*Mustela boehmii*) képviselőinek tekinti. A zuzlavitz-i koponyák esetében már Wurm (25. 76) utalt rá, de Woldrich ábrái alapján is kétségtelen, hogy mezei göreányval állunk szemben. Mint lentebb látni fogjuk, ugyanez áll a kolozsvári koponyára, de a legnagyobb valószínűség amellettt szól, hogy a prohlisi lelet is mezei göreánytól ered.

1894-ben Newton (19. 200) a *Mustela robusta* fajt állítja fel, még pedig néhány végtagsont alapján, melyeket az Ightham fissure fiatalabb diluviumából ír le. Az új faj azonban annyira nem határozottan körvonalozható, hogy pl. Trouessart (26. 270) katalógusának első kötetében még minden további nélkül a nyestek közé sorolja! Öt évvel később *M. robusta* fajleírását kiegészíti egy, a későbbi ásatások során ugyanonnan (18. 425) kikerült hiányos koponya ismertetésével. Ha elfogadjuk, hogy a típus-végtagsontok és az 1899-es koponya fajilag tényleg összetartoznak (e felfogás mellett szól mindkét anyag nagy mérete, ellene pedig az a tény, hogy egyrészt Newton még egy göreányfaj jelenlétét ismeri el ugyanarról a lelőhelyről, a *Putorius putorius*-ét, melynek igen nagy példányai elérhetik a *robusta*-koponya méreteit, másrészt pedig Angliában is számolnunk kell a mezei és a közönséges göreány egyidejű jégkorszaki előfordulásának a lehetőségével, annál is inkább, hogy a legutóbbi években ez a mai faunával kapcsolatban is valóságnak bizonyult), akkor a *M. robusta* a *Putorius putorius*-alakkörbe tartozik. Itt említem még meg azt a teljes göreány-

koponyát, melyet Reynolds 1912-ben (27.4) ugyaninnen *M. robusta* néven ismertet. Ez is közönséges görényé.

Mielőtt a *robusta*-kérdést Kormos szerencsésnek nem nevezhető kísérletével folytánám, a mezei görény-kérdést kell ismertetnem.

Nehring már 1890-ben (28.195) felveti a gondolatot, hogy jégkorszaki lerakódások pusztai faunájában komolyan kell számolnunk a mezei görény előfordulásával. Fellevésének helyességét 14 évvel később ő maga igazolhatta, amikor (29.298) a seveckenbergi görény-állkapcsot *Foetorius eversmanni* Lesson név alatt ismerteti. Példáját követve Koken (30) a Sirgenstein, Harlé (31.119) pedig a Teyat-i Mège-sziklaüreg görényét határozta mezei görénynek, majd Wurm (25.74) ismerteti ezen a néven a maueri fiatalabb diluviumból származó teljes görénykoponyát, illetve Soergel (32.139) adja a weimari koponya-lelet igen beható ismertetése kapcsán az idevágó német leletek revízióját, végül Zelizko (33.1) ismerteti a szép wolini (zechovici) mezei görény-koponyát.

Míg Nehring, Harlé, Koken és Wurm fél tucat lelőhelyről kimutatták a mezei görény magasabb jégkori előfordulását, Kormos (34.432), beható vizsgálatok alapján az összes magyarországi fiatalabb jégkorszaki lelőhely görény-maradványait egységesen a *Mustela robusta* Newton fajhoz sorolja, kiemelve, hogy a jégkorszak folyamán nálunk a közönséges görény nem is élt (34.448). Kormos tévedését, melyet részben magyaráz az a tény, hogy megfelelő koponya-anyag hiányában (?) fosszilis vizsgálati anyagán nem figyelhette meg a legfeltűnőbb mezei görény-jellemek egyikét, az agykoponya elülső részének erős befűződöttségét, Soergel (32.169, lábjegyzet) rákövetkező évben helyesbítette.

Egy másik visszatérés Newton *Mustela robusta*-jára Fraipont 1920-as cikke (35.263), melyben a belga barlangi diluvium óriás-görényét, melyet szerinte eddig mindig a nyesttel, vagy nyusztal tévesztettek össze, ehhez az alakhoz sorozza. Hogy a rendelkezésére állott óriási koponyák (74.4 és 72.3 mm koponyaalapi hosszúságot említ szerző) mezei, vagy közönséges görényre utalnak-e, egy szóval sem érinti.

Fraipont-éval egyidőben jelent meg Dubois cikke (36.850), mely ugyancsak a jégkorszaki görény-kérdést érinti. Dolgozatának az ad jelentőséget, hogy a Cambrai melletti Saint-Druon vályoggyödréből kikerült koponyákat egy újonnan felállított mezei görény-faj, a *Putorius godoni* típusául teszi meg. Leírást, vagy ábrákat nem közöl, csak megemlíti, hogy faja „Putois très différent du Putois commun actuel et présentant de grandes affinités d'un part avec le *Put. Eversmanni* Lesson, sud-est de la Russie; d'autre part avec le *Put. nigripes* Aud. et Bachm., des prairies de la région du Missouri aux États-Unis“. Méreteket szintén nem közöl, így nem tudhatjuk, nincs-e kapcsolat a *P. godoni* és Fraipont belgiumi óriásgörénye közt.

A magyar mezei görény leltetésével kapcsolatban Éhik foglalkozik jégkorszaki görényünkkel is; először (37) Kormos munkája alapján (34), Soergel fentemlített megjegyzését figyelembe véve *Mustela eversmanni robusta* néven, utóbb azonban (38.14) az angliai *robusta*-anyag iro-

dalmának átdolgozása alapján *Mustela eversmanni soergeli* néven új alfajként sorolja fel.

1934-ben Kormos egy primitív tigrisgörény (3.139) és egy kistermetű, szintén ősi görény (3.148) maradványait írja le a villány-kalkbergi, illetve a villány-kalkbergi és beremendi mélyebb saintprestiumból. Előbbit tévesen Petényi *Mustela beremendensis*-ével (7.48) azonosítja fajilag de új nem keretein belül *Pliovormela beremendensis* (Petényi) néven, míg utóbbit *Putorius stromeri* néven írja le új fajként.

Éhik 1928-as állásfoglalásával még nem zárult le a magyar *Mustela robusta*-kérdés; a legutóbbi évek folyamán Mottl Mária foglalkozott több ízben evvel az állattal. Mottl (6.37, 39.250) két megfigyelésből indul ki. Az egyik azt mutatja, hogy jégkorszaki görény-maradványaink végtagcsontjai aránytalanul rövidek, rövidebbek, mint a mai közönséges görénynél. A másik megfigyelést egy újabb gyűjtésű pilisszántói koponya-leleten volt alkalma tenni: az arckoponyán megvan az agykoponya elülső része, melyen jól kivehető a mezei görényekre jellemző befűződés szinte teljes hiánya. Mindezekből aztán arra következtet, hogy a Kormos-féle *M. robusta* koponyáján befűződés nincs, végtagjainak rövidege alapján pedig — visszatérve Woldrich elgondolására — igen nagyméretű nyércfajt lát ezekben a leletekben, melyet *Lutreola robusta* néven vezet be az irodalomba; míg tehát Kormos szerint fiatalabb jégkorszakunkat a *Mustela robusta* kizárólagos jelenléte jellemzi, addig Mottl felfogása szerint jégkorszakunkban a görényeket egyedül a ma is élő közönsége görény népesítette be, a mellette fellépő másik görényféle pedig nyérc lett volna. További adatai részben (40.18, 41.1908) az általam a magyar diluviumból (a Búdöspesztből) kimutatott közönséges görényre vonatkoznak, részben pedig (41.51) az általa leírt *Lutreola robusta*-koponyára erősen emlékeztető jelenkori leletet ismertetnek.

Itt kell még megemlékezni két kihalt hermelin-fajról a *Foetorius krejci* Woldrich-ról (21.201), melyet a későbbi irodalom érthetetlen módon igen gyakran görénynek említ (42.207), valamint a *Putorius prae-glacialis* Kormos-ról (43.215), melyet viszont szerzője tekintett egy ideig ősi görénynek (43.220, 34.443). Tekintettel arra, hogy mindkét alak tipikus hermelin, csak esetleges további félreértések elkerülése végett említtem meg őket, anélkül, hogy velük tovább is foglalkoznék.

Ezzel le is zárom a kérdés történeti ismertetését (mely csak a rendszertani elbírálás szempontjából fontos, nem pedig a faunisztikai adatokat tárgyalja) és áttérek a saját vizsgálati anyagom megbeszélésére.

3. A vizsgálati anyag.

Mielőtt az újabb fosszilis leletekre térnék át, röviden érintenem kell a régebbi jégkori tigrisgörények és valódi görények kérdését.

Annakidején Petényi (7.48) *Mustela beremendensis* néven szinte teljesen ép jobb állkapocs alapján Beremendről leírt egy görénynél jóval kisebb menyét-félét. Legjellemzőbb bélyegei: határozottan fejlett metaconid a hosszú, alacsony M_1 -en, paraconid és metaconid a P_4 -en, valamint arány-

lag karcsú állkapocstest. K o r m o s (3) két görénynél kisebb menyét-félét ismertet a magyar praeglaciálisból, jól kivethető metaconiddal az M₁-en: az egyiket *Baranogale helbingi* néven mint új nemzetség és faj képviselőjét, a másikat viszont P e t é n y i *Mustela beremendensis*-ével véli azonosíthatni, csakhogy *Pliovormale beremendensis* néven egy önálló nem képviselőjeként. Ha P e t é n y i kiváló ábráját (P e t é n y i eredetije, úgy látszik, elvcszett) összehasonlítjuk K o r m o s villányi *Baranogale helbingi*-jével és ugyancsak villány-kalkbergi *Pliovormale beremendensis*-anyagával, valamint az élő *Vormela* fogazatával (44.432), föltétlenül arra a megállapításra kell jutnunk, hogy P e t é n y i *Mustela beremendensis*-e nem a villányi tigrisgörény-maradványokkal, hanem K o r m o s *Baranogale helbingi*-jével azonosítható. Ennek következtében a *Baranogale helbingi* K o r m o s összevonandó a *Mustale beremendensis* P e t é n y i-vel, miért is az állat neve *Baranogale beremendensis* (P e t é n y i 1864) kell, hogy legyen, míg a K o r m o s által leírt tigrisgörény új fajnevet igényel, viszont generikusan minden további nehézség nélkül benn maradhat a *Vormela* nemzetség keretein belül (mint azt maga K o r m o s is nyíltan elismeri: „P e t é n y i's *Mustela beremendensis* kann als ein weniger evoluirtes, phylogenetisch niedriger stehendes Mitglied des *Vormela*-Stammes aufgefasst werden, welches eigentlich auch unter der generischen Bezeichnung *Blasius'* gelassen werden könnte“.) Megjelölésére a *Vormela petényii* n. sp. (Holot. M.N.M. Zool. 3915, hiányos jobb állkapocs Villány-Kalkbergről, alsó saintprestiumból) nevet ajánlom. Az új faj méreteiben a legdélibb, legkisebb tigrisgörény-fajtával, a *Vormela peregusna syriaca* P o c o c k-al egyezik, különben azonban úgy ettől, mint a többi élő alaktól jól elüt (l. K o r m o s).

Áttérve az új, vagy revizióra szoruló leletekre, alábbi öt görény-maradványt ismertetem:

1. A b ü d ő s p e s t i k o p o n y a (M. Kir. Földtani Intézet). — A hákori Forrásvölgyben fekvő barlang kései solutréent szolgáltatott (45.64) fiatalabb glaciális faunáját még a 20-as évek vége fele feldolgoztam a benne talált jó megtartású közönséges görény-koponyával együtt, publikálására azonban mindezeidig nem került sor. A koponyából csak a járomívek vékony középső része, a metszőfogak, szemfogak, mindkét P² és a jobb P³ hiányzik, különben teljes. Az orrcsontokból, fogakból, stb. következtelve felnőtt, de még fiatal nőtény állat koponyája volt.

A koponya (XXIII. tábla, 1. kép) minden tekintetnek tipikus *Putorius putorius*-tól ered. Orrcsontjai igen rövidek, elől szélesek, hátrafelé egyenletesen, gyorsan kiékelődnek, elülső-belső peremükön mélyen beöblösödők, ezáltal az ornyílás magas és keskeny lesz. A szemüregek kicsik, a járomív állkapcsi része magasan ered. Az agykoponya elől egyáltalában nem befűződött, sőt a befűzések helyén lapos kidűdorodás észlelhető; a koponya itt alig keskenyebb, mint a szemüregek közt. A járomív falcsonti része meglehetősen elől fekszik, úgyszintén a paroccipitalis nyulványok. A fogazaton észlelhető bélyegek közül csak a P² határozott egygyökerűségét, a P¹ gyenge fejlettségű protoconusát és az M¹ keskeny alakját kívánom kiemelni.

2. A kolozsvári koponya állkapcsokkal (Erdélyi Nemzeti Múzeum, Kolozsvár). — A leletet, egy igen vén hím hatalmas koponyáját, Koch Antal a kolozsvári kövespad-utcai kavicsbányából írja le (24. 16), a terraszkavicsot borító kb. „2 méf. vastag barnássárga, kavicsos-porondos agyag” aljáról. Koch a leletet — Entz Géza segítségével — „*Foetorius lutreola* Keys. et Blas.”-nak, vagyis nyercnek határozza (valószínűleg összehasonlító anyag sem állván talán rendelkezésére) „kizárásos módszer alkalmazásával” a leletnek a közönséges görény koponya-formájától határozottan elütő alakja miatt. A leletet „a teljesen ép, remekül megtartott koponyán kívül a csontváznak többi részeiből is sok, de nem mind” teszi. A koponyalelet a kiesett alsó metszőfogak, valamint a fogmedreiket is visszafejlesztett mindkét oldali P_2 — P_3 , bal P^2 és ugyancsak mindkét oldali M^1 , azonkívül a letört koronájú jobb alsó szemfog és bal I^1 kivételével teljes. A fogak koptatottságából, úgyszintén a varratok teljes összeforrásából, valamint a hatalmas koponya-tarajokból és széles járomíviből ítélve vén hím állattal állunk szemben. A koponyát Balogh Ernő dr. egyet. ny. r. tanár úr, a földtani és őslénytani gyűjtemények igazgatója kérésre a legnagyobb előzékenységgel hocsátotta rendelkezésemre, miért is ezúton mondok neki őszinte köszönetet.

A koponya (XXIII. tábla, 2. kép) a legtisztább „*eversmanni*”-típust mutatja. Ennek megfelelően orrnyílása aránylag széles, alacsony (az orrcsontok alakja a varratok teljes felszívódása következtében már nem állapítható meg, az elülső perem alakjából azonban következtethetünk a jellegzetes „*eversmanni*”-szabásra), a szemüregek nagyok, a járomív (a nyércével ellentétben) magasan ered, az agykoponya elől szélsőségesen befűződött, az egész agytek alakja ezáltal háromszögűvé válik, a járomívek hátul igen szélesen kinyúlnak, a proc. paroccipitalisok meglehetősen hátul fekszenek, magasságukban az agykoponya igen széles, a szárnycsont hamulus-nyúlványa nem horogszerűen begörcbült, a P^2 határozottan egygyökerű, viszont a M_2 feltűnően kicsi. Méretei megütik a legnagyobb középeurópai jégkorszaki mezei görény-leletek nagyságát.

3. A Szelim-barlangi koponya (M. Nemzeti Múzeum Földt. és Őslényt. Oszt.). — A bánhidai Szelim-barlangban végzett ásatások alkalmával Gaál István dr. ny. múzeumigazgató úr gazdag fiatal jégkori mikrofaunát gyűjtött (46). Az emlősmaradványok közt akadt egy sérült görény-koponya is, melyet Gaál igazgató úr volt szives monografikus feldolgozás előtt álló anyagából kiemelve, leírás céljából rendelkezésemre bocsátani. Szives előzékenységeért fogadja ezúton is köszönetemet.

A koponyából hiányzik a teljes bal arckoponyarész, azonkívül a járomívek a falcsonti rész kivételével, valamint a jobb condylus occipitalis, megsérült a bal bulla tympani és a jobb szárnycsont, végül hiányzik a jobb P^3 — P^1 kivételével (utóbbi hátsó fele hiányzik) valamennyi fog (a jobb I^1 — P^2 és M^1 fogmedrei megvannak).

A szelim-barlangi koponya (XXIII. tábla 5. kép) hiányai mellett is igen határozottan magán viseli az „*eversmanni*”-típus valamennyi jellemző vonását. Orrnyílása alacsony, széles orrcsontjai keskenyek, hosszúak, elől

alig beöblösödők, a szemgödrök elég nagyok, a befűződés igen határozott, a járomívek falcsonti része feltűnően hátul ered, úgyszintén erősen hátra tolódtak a proc. paroccipitalisok, az agykoponya igen hangsúlyozottan háromszög-alakú, hátul igen széles. A szárnycsont hamuláris nyulványa középen áll a mezei és közönséges görény típusa közt, P²-je határozottan kétgyökerű, M¹-e pedig (a fogmedrekből következtetve) keskeny. A koponya közepes nagyságú, felnőtt, de nem öreg hím állaté lehetett.

4. A csöväri koponya (M. Nemzeti Múzeum Földt. és Őslényt. Oszt.). — P a t a y P á l ú r gyűjtése révén 1935-ben a csöväri Várhegyi barlangból kis végsőjégkorszaki faunával együtt egy erősen sérült görénykoponya került a Nemzeti Múzeumba. A koponyából hiányzik az arckoponya alsó része a járomívekkel, szájpaddal, teljes fogazattal, agykoponyájából pedig a hátsó rész nagy darabja. A varrat-összeforrásokból és tarakjak fejlettségéből ítélve erősen fejlett, de nem öreg hím állattól származott a koponya.

A koponya-lelet (XXIII. tábla, 4. kép), bármennyire hiányos is, szerencsére elég olyan bélyeget tartalmaz, melyek pontos fajhatározást eredményezhetnek. Ezek közt első helyen kell említenem a koponya erős befűződöttségét, mely egymagában bőven elég arra, hogy a leletet mezei görénynek határozzuk. Ezen kívül még meg kell említenem az orrcsontok elől alig kicsipett peremét, a megmaradt felső perem hajlásából ítélve nagy szemgödrot, háromszögű, hátul rendkívül széles agykoponyát, erősen meg rövidült hátsó koponyarészt, valamint a nem horogszerűen begörcbült, hanem alig meghajlott szárnycsonti nyulványt. Mindezek teljes bizonyossággal azt igazolják, hogy a csöväri görénykoponya szintén mezei görénytől, még pedig teljesen fejlett, de nem öreg hím-től származik.

5. A pilisszántói koponya (M. Nemzeti Múzeum Állattani Oszt.). — A lelet a pilisszántói kőfülke gazdag posztglaciális faunájából (47) származik, K o r m o s T i v a d a r egy későbbi (1925-ös) gyűjtéséből, melyet a Nemzeti Múzeum állattára szerzett meg, ahonnan É h i k G y u l a dr. osztályvezető úr szivessége révén vizsgálatra hozzám került. Jórészt erre a koponyára támaszkodva mondotta ki néhány évvel ezelőtt M o t t l M á r i a, hogy a magyar *Mustela robusta*-leletek tulajdonképpen egy óriástermetű nyérc maradványai, melyet *Lutreola robusta* néven kívánt az irodalomba bevezetni (6. 37, 39. 250). Maga a lelet egy arckoponya (mely néhány mm-rel a befűződés szokásos helye mögött törött le) mindkét oldali P¹—M¹-el, valamint a többi fog épen fennmaradt fogmedreivel. Minden jel arra vall, hogy egy kifejlett, de még fiatal állattól ered a koponyatöredék.

A lelet (XXIII. tábla, 3. kép) már csak a vele kapcsolatos rendszertani zavar miatt is behatóbb vizsgálatot kíván. M o t t l főérve (a végtagscsontok aránylagos rövideége mellett) a mezei görényekre jellemző befűződés hiánya (6. 41), a többi, u. m. az orrcsontok alakja, a P² kétgyökerűsége, még szorinté is egyformán nyérc- és pusztai görény-jelleg.

Érvelésével szemben a legnyomatékosabban hangsúlyoznom kell, hogy a legfontosabb nyérc-jellegek közül sem az arckoponya aránylagos lapitottsága, sem a járomív alacsony eredése, vagy a felső fogsorok egyen-

letes, de kisebb mérvű szétágazása, vagy a szemgödrök közti homlokrész keskenysége, vagy akár csak a fogak általánosan karcsúbb, hegyesebb alakja, stb. nem található fel a pilisszántói koponyán, eltekintve attól, hogy egy olyan nagy és zömök alkotású koponyát, mint ez, amúgy sem szerencsés gondolat, a kis, karcsú nyércekkel összevetni, bármennyire is „robusta”-nak nevezzük el.

A mezei görényekkel összehasonlítva a pilisszántói koponyát, azt látjuk, hogy méretekben, az orrcsontok és orrüreg alakjában, a szemgödrök nagyságában, járomívek eredési magasságában, szemüregek közti homlok-szélességben, fogsorok erős szétágazásában, fogak tompább kifejlődésében, P² határozott kétgyökerűségében, M¹ redukáltságában a legmesszebbmenő egyezést mutat az egykorú mezei görény-maradványokkal. Az egyetlen eltérés, mely Mottl szerint a mezei görénnyel való minden összehasonlítás lehetőségét is kizárja, a befűződés hiánya. Itt azonban megint meg kell egy pillanatra állnunk; ha egy nagyobb mezei görény anyagot vizsgálunk meg, melyben fiatal állat koponyája is van nagyobb számban, azt látjuk, hogy, mint azt már annakidején Hensel (48) is hangsúlyozta, különösen fiatal mezei görények koponyáján befűződésnek néha alig van nyoma, de amúgy is ez a jelleg igen erősen változik az állat kora és neme szerint. Mindezek alapján azt hiszem, semmi okunk sincs arra, hogy a pilisszántói koponya mezei görény-mivoltában az egyetlen variáló jelleg alapján kételkedjünk (annál is inkább, mert ez még a határérték táján van), mikor valamennyi fontos és állandó bélyeg határozottan mellette szól. Ezért a pilisszántói koponyát minden további nélkül a mezei görények közé sorolom, a *Lutreola*-hoz való besorolást pedig mint elfogadhatatlant, ellenzem.

4. Összehasonlítások.

Előbbiekben, azt hiszem, sikerült valószínűvé tennem, hogy saint-prestiumunkba eddigiek alapján két görény-forma állat fordult elő, egy tigrisgörény, a *Vormela petényii* n. sp. és egy kistermetű, primitív, de sok tekintetben már a mezei görények felé hajló görény, a *Putorius stromeri* Kormos. Ezzel szemben a jégkorszak fiatalabb lerakódásaiból eddig nem került elő a tigrisgörény (délebbre szorult?), viszont a görényeket két jól elkülöníthető alak, egy közönséges görényfajta (két biztos lelete Budöspeszt és Mottl berva-barlangi lelete) és egy mezei görény-féleség (Kolozsvár, Pilisszántó, Peskő-, Jankovich-, Pálffy-, Mussolini-, Szelim- és csővári barlang, stb.) képviselte. Ugy Koth Antal kolozsvári, mint Mottl Mária pilisszántói nyérc-lelete mezei görénynek bizonyult.

Ebben a fejezetben fiatalabb jégkori közönséges és mezei görényünk közelebbi meghatározásának kérdéséhez szeretnék néhány adatot szolgáltatni.

Kettőjük közül a közönséges görény közelebbi meghatározása látszik pillanatnyilag a nehezebbnek, hogy ne mondjam, teljesen reménytelennek. Ennek több oka van; legfontosabb talán az, hogy kétségbeejtően nem ismerjük a mai európai fauna görényeit (ezt csak most, az európai mezei görény-fajták felkutatásával kapcsolatban látjuk igazából), de súlyosan be-

lejátszik a közönséges görényekre vonatkoztható, régebben leírt fosszilis alakok bizonytalan volta, úgyszintén a saját idevágó anyagunk elégtelensége is!

Mindezek előrebocsátása után előljáróba meg kell jegyeznem, hogy a Nemzeti Múzeum Állattárának nagy görény-anyaga Szunyoghynál lévén kikölcsönözve, összehasonlító anyag hiányában amúgy sem foglathatok véglegesen állást ezekben a kérdésekben.

Fenntartva azt a lehetőséget, hogy bővebb anyag alapján az egyes bélyegeken eltorlódások fognak mutatkozni, a rendelkezésemre álló leletek alapján azt mondhatjuk, hogy fiatalabb jégkorszaki közönséges görényünket nem túlnagy méretek, aránylag keskeny koponya, főleg pedig a szokásosnál kisebb M^1 jellemzik.

Az összehasonlításnál tekintetbe jöhetne elsősorban manapság itt élő görényünk. Ez azonban maga is sürgős tisztázást igényel. Régebben azt hitték (44.423, 49.48, 50.18), hogy a Linné-féle skandináv törzsalak él nálunk is. Közben azonban felmerült a gyanu, hogy talán Barrett-Hanilton (51.309) svájci *P. manium*-a általános középeurópai alfajnak tekinthető és így a mi alakunk is ide sorolandó (4.698). A végén pedig még ott van a *Putorius putorius rotschildi* Pocock Dobrudzsából (4.699), melyről nem tudhatjuk, hogy a nyugati részek *putorius*-ával, vagy *manium*-ával szemben a keleti részeket nem lakja-e? Egy tény: a rendelkezésemre állott kis magyar összehasonlító anyag M^1 -e éppúgy a rendesnél kisebbnek látszik, mint a büdöspesti, vagy berva-barlangi állaté.

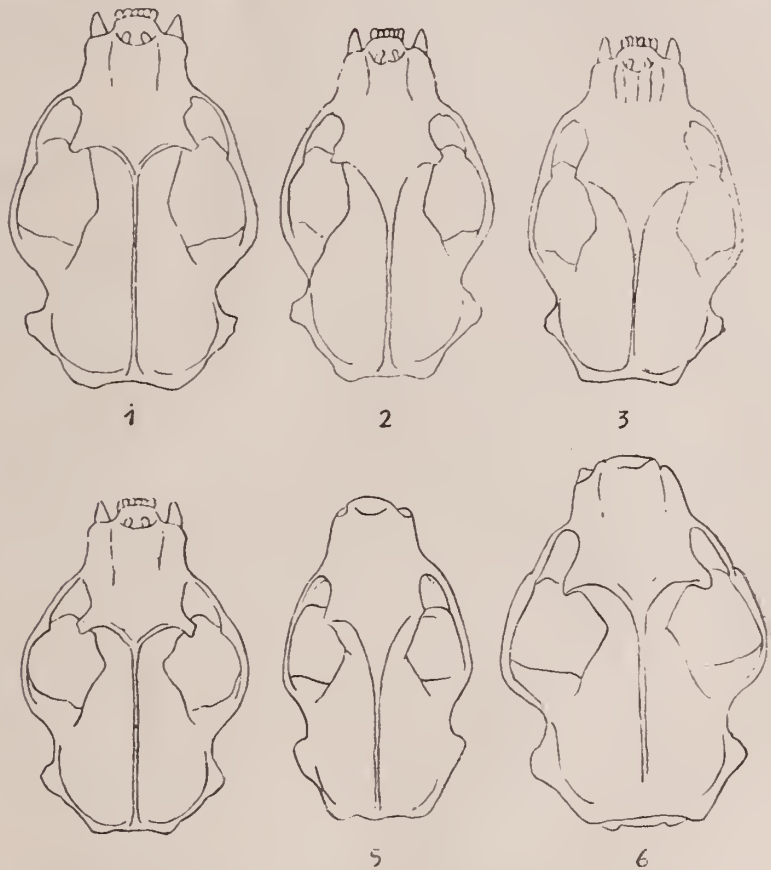
Még reménytelenebb a fosszilis alakokkal való összehasonlítás: a szóabajvő alakok közül a *Mustela antiqua* Meyer-ről nem állapítható meg, hogy mezei, vagy közönséges görény volt-e. Amellett mint nyugat-európai, sőt esetleg angliai alak állatföldrajzi szempontból sem igen jön tekintetbe. Ugyancsak nem dönthető el ez a kérdés a *Mustela robusta* Newton-nál sem, ami itt jóval kevésbé fontos, amennyiben a név, utközvén egy jóval régibb Pomel-féle névvel, amúgy is elvetendő (lásd a következő fejezetben!), de meg különben is típusosan angliai fajtáról volna szó. Tekintettel arra, hogy a *Putorius godoni* és *Lutreola robusta* kétségtelenül, a *P. boehmii* minden valószínűség szerint mezei görény volt és ugyanez mondható a *Putorius spelaeus*-ról is, sőt az egyéb szempontból közelebbről tekintetbe nem vehető *P. stromeri* is inkább ezek közé sorolandó, nem marad más hátra, mint hogy állatunkat egyelőre *Putorius putorius* ssp. ind. néven fajtahatározás nélkül hagyjuk.

A mezei görények esetében valamivel jobban állunk, amennyiben ezek ma élő képviselőit utóbbi időkben eléggé megismerhettük (38.1, 4.700, 5.37), kihalt képviselőik pedig nagyobb példányszámban állanak rendelkezésünkre és tudományos feldolgozásuk is sokkal előbbre jutott már.

Ha eltekintünk a közelebből nem definiálható *Mustela antiqua*-tól, valamint az úgy sztratigrafiai, mint morfológiai szempontból ebből a csoportból úgyszintén kiugró *Putorius stromeri*-től, a valószínűleg inkább közönséges görényfajtát képviselő, de amúgy is invalid *Mustela robusta* Newton-on kívül fiatalabb jégkorszaki mezei görényeink számára négy név

marad fenn: *Putorius boehmii* Schaufuss (Prohls), *Putorius godoni* Dubois (Saint-Druon), *Mustela eversmanni soergeli* Éhik (típus nélkül, Magyarország), *Lutreola robusta* Mottl (Pilisszántó), valamint *Putorius vulgaris fossilis spelaeus* Fischer (Altai-hg.), ezekhez jön 11—15 élő alak.

A fosszilis alakok közül *P. spelaeus* állatföldrajzi okokból (szerencsére) elhagyható, a fennmaradó három alakot azonban nehezen tudjuk egymással összehasonlítani. A *P. boehmii*-ről csak azt tudjuk, hogy állka-



2. kép. *Putorius furo michnoi* (1), *P. f. aureolus* (2), *P. f. aureus* (3), *P. f. eversmanni* (4), *P. f. boehmii* (5—6) koponyája kicsinyítve.

pocs-teste magas, méretei pedig megegyeztek a maueri, vagy kolozsvári állatével, tehát a mi erős hímjeink méretei körüli nagyságú mezei görény volt. Az északfrancia állatról azonban ennyit sem tudunk: annyi Dubois rövid megjegyzéséből nyilvánvaló, hogy mezei görény, viszont egyéb részletet, még a nagyságára vonatkozóan sem tudunk meg. Így nem dönthető el, hogy nem azonosítható-e esetleg a Fraipont-féle óriás-alakkal, mely a magyar és közép-német alakkör legerősebb hímjeit is jóval felülmúlja méreteiben. Ilyen körülmények közt az sem dönthető el, hogy egyrészt a ma-

gyar alak, vagyis É h i k *Mustela eversmanni soergeli*-je (és a vele azonos Mottl-féle *Lutreola robusta*), mely méreteiben egyezik a cseh és német állatokkal, tényleg ugyanabba az alfajba sorolható-e, mint ezek (vagyis a *P. boehmii* S c h a u f u s s-ba), másrészt pedig továbbra is kérdéses marad, hogy D u b o i s *P. godoni*-ja megállja-e a helyét mint önálló alfaj, vagy sem. Bár egyszerűség kedvéért mindhárom formát nyugodtan össze is foghatnánk *P. furo boehmii* S c h a u f u s s néven, egyelőre annak sem látom semmi akadályát, hogy mindhárom alakot (tehát a közép-német, északfrancia-belga és magyar formát), mint külön tájfajtát egymástól elválasztva szerepeltessük mindaddig, míg bővebb adatok alapján módunkban fog állani a kérdést biztosabb alapokra fektetni.

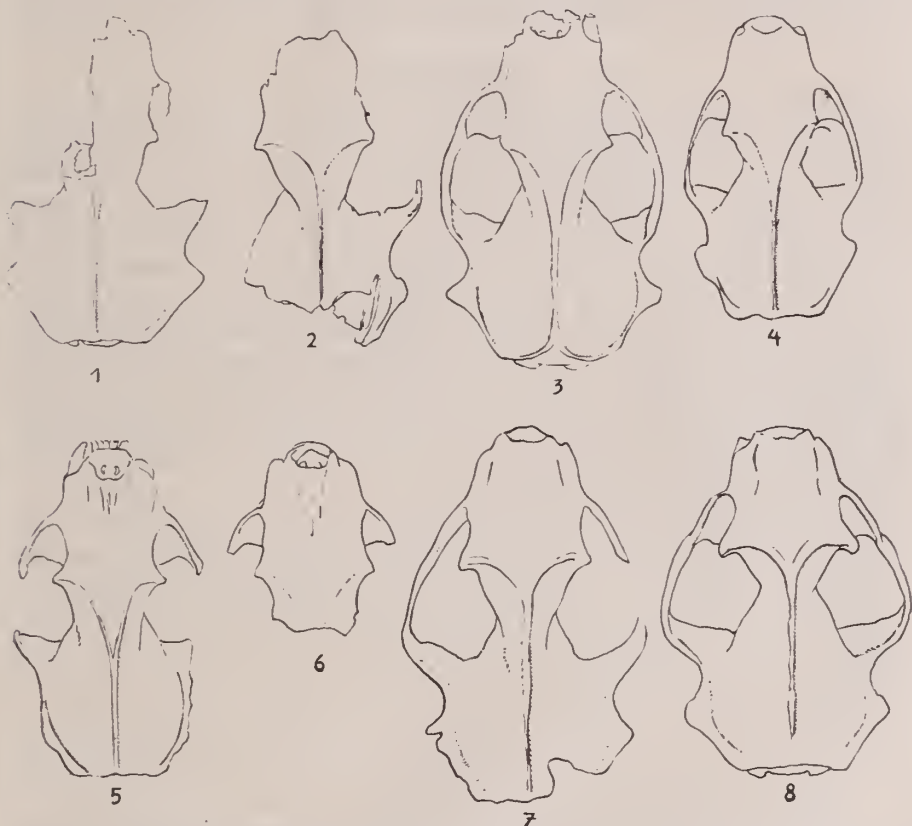
A ma élő alakokon folytatva az összehasonlítást azt látjuk, hogy jégkorszaki állataink, úgyszintén a cseh és német diluvium példányai meszszerű alaki egyezést mutatnak a koponya szabásában a *hungaricus* és a turáni *eversmanni* alakkal, különösen az erős befűződés, valamint annak jellegzetesen előrenyomult helyzete, a járomívek mögötti agykoponyarész rövidegsége és a járomívek nagy hátsó terpesztése tekintetében. Már jóval kisebb az egyezés a gyengébben befűződött koponyájú, kisebb terpesztésű járomíveket mutató középorosz *aureus*-szal, ezen különben a befűződés is észrevehetően hátrébb csúszott. Feltűnően hátrahúzódott, nem is túl nagy befűződése és kisebb járomív-terpesztése révén elég határozottan elüt a F r a i p o n t belga óriás-alakjaival egyező méretű belsőázsiai *nichnoi*. Végül a spanyol *aureolus* és különösen a skót *caledoniae*, akárcsak a nyugateurópai-marokkói *furo* igen gyenge, de hátratolt befűződés, valamint hosszú járomív mögötti agykoponyarész révén terpesztett járomíve ellenére is elég élesen clüt tőlük. Mindezekből önként adódik egy álföldrajzi eszmefuttatás:

A fiatalabb jégkorszaki középeurópai alak sajátos jellegei csak egy mondhatnám, központi övezet egyes pontjain, mint a magyar és turáni alföld, maradtak meg szinte változatlanul, míg attól távolodva a különböző irányokba szétáramlott tájfajták mindinkább eltérő sajátosságokat vettek fel, még pedig a humid-hűvös tengeri, vagy hegységi éghajlat alatt élő alakokon a befűződés erőssége csökkent (*caledoniae*: skót tengeri klíma, *aureolus*: urali, *nichnoi*: altai, *admiratus*: kínai nedvesebb éghajlat), míg a tibeti *larvatus*, valamint az északamerikai *nigripes* további eltéréseket is mutatnak, bár utóbbi a pusztai éghajlatnak megfelelően befűződés tekintetében megint igen közel áll a *hungaricus*-hoz és *eversmanni*-hoz. A közönséges görények fejlődése természetesen párhuzamosan, de függetlenül játszódhatott le, bár kelet és délkelet felé a mezei görények felé hajló formái szintén azt igazolják, hogy itt milieu-fajtákkal állunk szemben. Mindent egybevetve: van egy atlanti alakkör a közönséges görény- és egy belső-kontinentális: a mezei görény-alakkör. Előbbi a pusztai terület határáig terjedve némileg alkalmazkodott az ottani viszonyokhoz (*rotschildi*), a másik viszont mélyen behatolva az atlanti faj elterjedési területébe, többkevesebb sikerrel hozott létre az eredetileg atlanti fajhoz hasonló fajtákat (*aureolus*, *caledoniae*). Természetesen a *caledoniae* is csak külsőleg vált

hasonlóvá az igazi atlanti alakkör fajtáihoz, még kisebb mértékben sikerült a *rothschildi* átalakulása belső-kontinentális fajtává!

Mindezek a fentebb felvetett fajta-összehasonlítás szempontjából anynyiban birnak fontossággal, hogy ezek kapcsán élesen kiemelkedik a középeurópai diluviális és a mai magyar, valamint utóbbi és a turáni alak genetikus kapcsolata, amit előbbi kettőre vonatkozólag már É h i k is határozottan állított (38.15).

Ami végeredményben jégkorszaki alakunk közelebbi határozását illeti,



3. kp. Fosszilis mezei görénykoponyák: 1. szelim-barlangi, 2. csöväri, 3., 5. zuzlati, 4. wolini, 6. pilisszántói, 7. maueri, 8. kolozsvári lelet, kicsinyítve.

azt hiszem, addig is, amíg bővebb anyag alapján a kérdést jobban megoldani nem tudjuk, a középeurópai (és evvel együtt a magyar) fiatalabb jégkori alakot *Putorius furo boehmii* (S c h a u f u s s) néven foglalom össze, míg az északfrancia-belga formát arra az esetre, ha Dubois Saint-Druon-i alakja Fraipont óriás-alakjával azonosítható és ez észlelhető koponyabeli eltéréseket is mutat a középeurópai alfajjal szemben, fenn tartással a *Putorius furo godoni* Dubois névvel jelölném.

Végeredményben tehát tudásunk mai állása szerint úgy látszik, hogy fiatalabb pleisztocénünkből egy — bizonyos tekintetben — a ma is itt élő

alfajra (?*putorius*, ?*manium*, ?*rothschildi*) emlékeztető, de közelebből még nem körvonalazható közönséges görény (*Putorius putorius* ssp. ind.) mellett mint jobban elterjedt alakot egy a mai *P. furo hungaricus* (Éhik) és *P. furo eversmanni* (Lesson) alfajokkal közelebbi kapcsolatban álló fajtát, a *Putorius furo boehmii* (Schaufuss) (= *Mustela eversmanni soergeli* Éhik = *Lutreola robusta* Mottl) említhetjük. Ugyanekkor nyugaton esetleg egy önálló óriásfajta élt, melyet *Putorius furo godoni* Dubois néven különböztethetünk meg, míg az Altai-hegységben egy harmadik alak, a részletesebben nem ismert *Putorius furo spelaeus* Fischer fordult elő.

5. Synonymika.

Az eddigiek folyamán jó egynéhány esetben érintettem nomenklaturakérdéseket, főleg szinonimizálással kapcsolatban, még pedig csak futólag, minden közelebbi indokolás nélkül. Esetleges zavarok elkerülése céljából a fosszilis alakok nomenklaturáját érintő változtatásokat ebbe a fejezetbe csoportosítottam. Tiszta képet nyújtandó, az összes, a fosszilis alakok számára felállított rendszertani nevet időrendben tárgyalom az alábbiakban:

1832. *Mustela antiqua* Meyer (8.54). — Leírás és ábránélküli gyűjtőnév, mely, bár a felsorolt idézetek vegyesen vonatkoznak fajilag nem meghatározható görény-, hermelin- és menyét-maradványokra, a zárójelben magyarázatképpen közölt Cuvier-féle név (Putois Cuv.) alapján kétségkívül görényre vonatkozik. Tekintettel azonban arra, hogy az idézett lelőhelyek bármelyikén előfordulhatott úgy a mezei, mint a közönséges görény, a név a gyakorlatban használhatatlan!

1834. *Puorius vulgaris fossilis spelaeus* Fischer (12.290). — Bár Fischer leírása nem sokkal jobban használható H. v. Meyer leírást helyettesítő idézeteinél, az állatföldrajzi helyzet segítségével meglehetősen bizonyossággal feltehető, hogy fosszilis mezei görény maradványaival állunk szemben, melyek részletesebb vizsgálat alapján is elválaszthatók a vidék mai „eversmanni“-alfajától.

1886. *M[ustela] Boehmii* Schaufuss (apud Winterfeld; 23.844). — Bár Winterfeld a prohlisi lelet leírása és méreteinek közlése végén Schaufuss új fajelnevezést csak elvetés céljából közli: „... dürfte die Aufstellung einer neuen Species, wie der von Dr. Schau-fuss vorgeschlagenen *M. Boehmii*, nicht zulässig sein“, a közlés a benne foglalt elvetési ajánlat ellenére is a nomenklatura-szabályzat értelmében (Opinion No 4) teljesen elegendő az új faj felállítására. Tekintettel arra, hogy Winterfeld adataiból megállapíthatóan mezei görénnyel van dolgunk, a név minden további nélkül felhasználható az egykorú németországi mezei görény-maradványok jelzésére.

1894. *Mustela robusta* Newton (19.200). — Érvénytelen név: ütközik Pomel 1853-as *Mustela (Plesiogale) robusta*-jával (52.77). Ettől eltekintve, miután csak néhány végtagcsontra alapította Newton a fajt és csak később egészítette ki némi merészséggel egy elég jó megtartású koponya lelettel (18.425), bizonytalan marad, hogy valójában milyen állat tartozik a típus-végtagokhoz. Ez a veszély még inkább fennáll, mióta

tudjuk, hogy Angliában még napjainkban is él a közönséges görény mellett a pusztai görény.

1920. *Putorius godoni* Dubois (36.851). — Bár faj-leírást tulajdonképpen nem ad, az utalás alapján kétségtelenül egy jégkorszaki mezei görény maradványaira vonatkozik a név. Validitását Meyer *Mustela antiqua*-ja érinthetné esetleg (amennyiben annak citált anyagai valamelyikéből biztosan meghatározható mezei görény-maradvány volna faj-típusként kiszelektálható, ami azonban igen valószínűtlen!), valamint Schaufuss *Mustela boehmii*-je, amennyiben Dubois alakja nem tér el a középeurópai jégkorszaki alaktól.

1928. *Mustela eversmanni soergeli* Éhik (38.14). — Miután a Kormos-féle *Mustela robusta*-anyag (34.432), melyre az új alfajt alapította, morfológiailag nem választható el a közép-német és cseh jégkorszaki mezei görény-maradványoktól, ez a név is valószínűleg a Schaufuss-féle, négy évtizeddel régibb *Mustela boehmii* szinonimájának tekintendő.

1934. *Pliovormela* Kormos (3.138). — Miután Kormos Petényi *Mustela beremendensis*-ét tévesen egy Villány-Kalkbergről előkerült valódi *Vormela*-alakkal azonosította fajilag, erre a heterogén anyagra pedig a *Pliovormela* nemet alapította, csak hogy nem egyenesen a Petényi-féle faj-típusra vonatkoztatva, hanem (miután Petényi típusa ma már valószínűleg nem létezik) villányi anyagából két valódi *Vormela*-maradványt választ ki „genus-típusnak“, a következő helyzet áll elő: miután Kormos az új nemet nem egyszerűen a Petényi-féle fajra, hanem óvatosságból a saját (tényleg egy *Vormela*-fajtól származó) villányi anyagából kiválasztott neotípusra alapítja, az új nem tényleg a *Vormela*-maradványokra vonatkozik, viszont az anyag fajnév nélkül maradt, miután Petényi *Mustela beremendensis*-e egészen más alak, melyet Kormos ugyanott (3.145) *Baranogale helbingi* néven mint új nemet és fajt ír le. Ezenkívül a *Pliovormela* nem még Kormos saját bevallása szerint is főlősleges (lásd fent a 244. lapon), így tehát a *Vormela* Blasius 1884 szinonimája. A fajnév nélkül maradt *Vormela* számára a *petényii* nevet ajánlottam, míg a *Baranogale helbingi* Kormos nevet fentiek alapján *Baranogale beremendensis* (Petényi)-re vagyok kénytelen helyesbíteni.

1934. *Putorius stromeri* Kormos (3.148). — Jó faj, hacsak nem veszélyezteteti valami eddig rejtett görénynév a francia preglaciálisból.

1937. *Lutreola robusta* Mottl (6.45). — Tekintettel arra, hogy nem nyérc, hanem mezei görény, ugyanolyan okból preokkupált, mint a *Mustela robusta* Newton, azonkívül tartalmilag teljesen egybeesvén Éhik *Mustela eversmanni soergeli*-jével, ennek, ezen keresztül pedig a *Putorius furo boehmii* (Schaufuss)-nak szinonimája.

Végeredményben tehát a felsorolt nevek közül egy nem agnoszkálható, ez Meyer *Mustela antiqua*-ja egy, névszerint a *Pliovormale beremendensis* (Petényi) részben áttolódott és *Baranogale beremendensis* (Petényi)-re változott, részben pedig új fajnevet kapott (*Vormela petényii* n. sp.), kettő foglalt névre lévén alapítva, törlendő, ezek: *Mustela robusta* Newton nec Pomel és *Lutreola robusta* Mottl nec Pomel (utóbbi

együttal tartalmilag is szinonima), egy valószínűleg tartalmi okokból szinonimizálandó (*Mustela eversmanni soergeli* É h i k), végül négy megtartható: *Putorius stromeri* K o r m o s, *Mustela boehmii* S c h a u f u s s, *Putorius godoni* D u b o i s és *Putorius vulgaris fossilis spelaeus* F i s c h e r, bár közülök kettő (a két utóbbi) fajta-önállósága még igazolandó.

6. Összegezés.

Fentiek alapján a következőket állapíthatjuk meg:

1. Fosszilis nyérc-maradványokat Magyarországról eddig nem sikerült kimutatni. (Sem K o c h, sem M o t t l leletei nem bizonyultak annak!)

2. Villány-Kalkberg saintprestiumából ismerünk egy tigrisgörényt, ez a *Vormela petényii* n. sp. nem azonos P e t é n y i *Mustela beremendensis*-ével, melyet K o r m o s *Baranogale helbingi*-jével kell azonosnak tekintenünk.

3. A saintprestiumból Villányról, Beremendről és Belfiáról kimutatott *Putorius stromeri* K o r m o s a mezei görények felé haladó primitív görényfaj.

4. Fiatalabb diluviumunkban két görényfaj élt, az egyik a *Putorius putorius* egy közelebbről nem meghatározott alfaja, a másik pedig egy mezei görény, melyet *Putorius furo boehmii* (S c h a u f u s s) néven ismertek. Szinonimái É h i k *Mustela eversmanni soergeli*-je és M o t t l *Lutreola robusta*-ja, esetleg még D u b o i s *Putorius godoni*-ja.

5. Diluviális mezei görényünk a mai *Putorius furo hungaricus* (É h i k) és *Putorius furo eversmanni* (L e s s o n) alakkal áll legközelebbi genetikai kapcsolatban.

6. Az atlanti közönséges görények a belsőkontinentális terület felé, a mezei görények pedig a magyar és turáni puszták közti sávból nyugat felé radiálva morfológiailag egymás felé közeledő földrajzi tájfajokra bomlottak, melyek különösen a mezei görények atlanti övbe behatolt alakjai esetében (Skóciában és Spanyolországban), de a *putorius*-alakörnek a pusztai övezet határáig (Románia) eljutott alakjainál is sok tekintetben emlékeztetnek elsősorban a közönséges, utóbbi esetben pedig a mezei görényre (*P. furo caledoniae* és *P. putorius rothschildi*)!

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani Osztályán.)

Irodalom:

1. É h i k Gy.: Állatt. Közl. 29. 1932. — 2. É h i k Gy.: Nimród Vadászújság 1942. — 3. K o r m o s T.: Folia Zool. et Hydrobiol. 5. 1934. — 4. P o c c o c k, R. I.: Proc. Zool. Soc. 1936. — 5. T e t t l e y, H.: Proc. Zool. Soc. 109. B. 1939. — 6. M o t t l M.: Földt. Közl. 67. 1937. — 7. P e t é n y i S. J.: Hátrahagyott munkái. 1864. — 8. v o n M e y e r, H.: Palaeologica, oder Geschichte der Erde und ihrer Geschöpfe. 1832. — 9. C u v i e r, G.: Rech. sur les Ossem. foss. 4. (3^e ed.) 1824. — 10. d e S e r r e s, M., D u b r e u i l et J e a n - J e a n: Mém. du Mus. 18. 1826. — 11. B u c k l a n d, W.: Reliquiae diluvianae. 1824. — 12. F i s c h e r de W.: Mém. de l'Acad. sc. nat. Moscou. 3. 1834. — 13. P i c t e t, F. J.: Traité élém. de Paléont. 1844. — 14. P i c t e t, F. J.: dtto, 2^e ed. 1853. — 15. G i e b e l, C. G.:

Fauna der Vorwelt. 1. 1847. — 16. Cornalia, E.: Pal. Lomb. (2). 1870. — 17. Cuvier, G.: Rech. Oss. foss. (4^e ed.) 7. 1835. — 18. Newton, E. T.: Quart. J. Geol. Soc. 55. 1899. — 19. Newton, E. T.: Quart. J. Geol. Soc. 50. 1894. — 20. Woldrich, J. N.: Sitzber. k. Akad. d. Wiss. Wien. 82. 1880. — 21. Woldrich, J. N.: dtto. 84. 1881. — 22. Woldrich, J. N.: dtto. 88. 1883. — 23. Schaufuss in Winterfeld, F.: Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 37. 1885 (1886). — 24. Koch A.: Orv. Term. tud. Értesítő. 1888. — 25. Wurm A.: J.-Ber. und Mitt. des Oberrhein. Geol. Ver. (N.F.) 3. 1913. — 26. Trouessart, E.-L.: Catal. Mamm. 1. 1898. — 27. Reynolds, S. H.: Monogr. Brit. Pleist. Mamm. 2. Mustelidae. 1912. — 28. Nehring, A.: Zeitschr. der Deutschen Geol. Ges. 56. 1904. — 30. Koken, E. in: Schmidt, R. R.: Die diluviale Vorzeit Deutschlands. 1912. — 31. Harlé, E.: C.-R. Séances Soc. Géol. France. 1912. — 32. Soergel, W.: Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 69. 1917. — 33. Zelizko, J. V.: Verh. Böhm. Akad. d. Wiss. 26. 1918. — 34. Kormos T.: M. kir. Földt. Intézet Évk. 23. 1915. — 35. Fraipont, Ch.: Bull. Acad. roy. Belge. Class. des Sci. (5) 6. 1920. — 36. Dubois, G.: C.-R. Acad. Sci. 170. 1920. — 37. Éhik Gy.: Nimród Vadászujz. 1927. — 38. Éhik Gy.: Ann. Mus. Nat. Hungar. 25. 1928. — 39. Mottl M.: Geol. Hungar. (Ser. Pal.) 14. 1938. — 40. Mottl M.: Barlangkut. 16. 1938. — 41. Mottl M.: M. kir. Földt. Int. 1932—35. Évi Jel. 1940. — 42. Trouessart, E.-L.: Catal. Mamm. Quinquenn. Suppl. 1904 5. — 43. Kormos T.: M. kir. Földt. Int. Évk. 22. 1914. — 44. Miller, G. S.: Catal. Mamm. West. Europe. 1912. — 45. Kadics O.: M. kir. Földt. Int. Évk. 30. 1935. — 46. Gaál I.: Term.-tud. Közl. Pótf. 1932. — 47. Kormos T.: M. kir. Földt. Int. Évk. 22. 1914. — 48. Hensel, R.: Nova Acta Leop. 42. 1881. — 49. Méhely L.: Állatt. Közl. 13. 1914. — 50. Éhik Gy.: A magyarorsz. emlősök határozó táblái. 1924. — 51. Barrett-Hamilton, G. E. H.: Ann. & Mag. N. H. (7) 13. 1904. — 52. Pomel, A.: Catal. méth. etc. 1853.

II RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

A MŰEGYETEM KÖZPONTI ÉPÜLETÉNEK ALTALAJÁRÓL.

Irta: Körössy László dr.

A Műegyetem területének Bertalan-utcai oldalán, közvetlenül a fűtőház mellett, 1941. őszén fúrást létesítettek, mely 52 m mélységig halolt a felszín alá. A fúrás szelvénye a következő:

0	— 4'6	m-ig barna iszapos homok
4'6	— 6'8	m-ig sárga iszapos homok
6'8	— 14'0	m-ig folyami kavics és homok
14'0	— 19'46	m-ig világos kékeszürke kiscelli agyag
19'46	— 19'90	m-ig finom szürke homok
19'90	— 28'0	m-ig világosszürke kiscelli agyag
28'0	— 28'30	m-ig zöldesszürke homokkő
28'30	— 36'50	m-ig világosszürke kiscelli agyag
36'50	— 36'80	m-ig szürkészöld homokkő
36'80	— 51'90	m-ig kékeszürke kiscelli agyag.

A 14 m-től 19'46-ig terjedő agyagban csak *Globigerina bulloides* d'Orb. volt található elég nagy számban.

Az alatta lévő finom szürke homokban *Globigerina bulloides* d'Orb., *Cristellaria (Robulina) mamilligera* Karr., *Spiroloculina canaliculata* d'Orb. és nagyon sok *Uvigerina pygmaea* d'Orb. fordult elő.

A homok alatt levő, 19'90—28 m-ig terjedő agyagból a következő foraminiferák kerültek ki: *Planispirina celata* Costa., *Rhabdamina abyssorum* M. Sars., *Textularia carinata* d'Orb., *Bolivina semistriata* Hantk., *Bolivina elongata* Hantk., *Cassidulina subglobosa* Brady, *Nodosaria spinicosta* d'Orb., *Nodosaria exilis* Neug., *Nodosaria (Dentalina) filiformis* d'Orb., *Nodosaria (Dentalina) vásárhelyi* Hantk., *Nodosaria (Dentalina) approximata* Rss., *Nodosaria (Dentalina) intermedia* Hantk., *Nodosaria acuminata* Hantk., *Nodosaria (Dentalina) consobrina* d'Orb., *Nodosaria latejugata* Gümb., *Dentalina fissicostata* Gümb., *Dentalina verneuili* d'Orb., *Cristellaria (Robulina) mamilligera* Karr., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Heterolepa dutemplei* d'Orb., *Spiroloculina canaliculata* d'Orb., *Cornuspira insolens* Rss., *Lagena* sp., *Globulina punctata* d'Orb., *Rotalia kalimbergensis* d'Orb., *Truncatulina cryptomphala* Rss., *Truncatulina compressa* Hantk.

Az előbbi réteg alatt 30 cm vastag zöldesszürke homokkő következik. Vékonycsiszolatban kitűnik, hogy legnagyobb része 0'2—0'4 mm nagyságú szögletes kvarcsemecskéből áll, elég gyakori benne a glaukonit, továbbá a klorit, amelynek optikai jellege +, csaknem egyenes kioltású, fénytörése a kanadabalzsaménál nagyobb, élénken pleokroos: zöld, sárga (klinoklór). Néha muszkovit is megfigyelhető a közelben, a csiszolat bizonyos részein gyakorinak is mondható. Olykor egy-egy opak ércszem is található. Mindezek az ásványszemek kalciumkarbonátos kötőanyagba ágyazottak, amely később nagy kalcitkristályokká kristályosodott. A sűrűn ikerlemezes nagy egységes optikai orientációjú kalcit kristályokban a kvarc és egyéb homokszemek elszórtan, változatos optikai orientációval foglalnak helyet. Ugyanilyen szerkezetű homokkő lencséket a kiscelli agyagban több helyen találtak és leírtak.¹

A homokkő alatt, 28'30 m-től 36'50 m-ig világosszürke kiscelli agyag van, amelyből a következő fauna került elő: *Planispirina celata* Costa., *Textularia elongata* Hantk., *Textularia carinata* d'Orb., *Gaudryina reussi* Hantk., *Bolivina semistriata* Hantk., *Bolivina elongata* Hantk., *Nodosaria spinicosta* d'Orb., *Nodosaria latejugata* Gümb., *Nodosaria (Dentalina) intermedia* Hantk., *Cristellaria (Rob.) mamilligera* Hantk., *Cristellaria (Rob.) inornata* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Truncatulina costata* Hantk., *Truncatulina cryptomphala* Rss., *Truncatulina granosa* Hantk., *Heterolepa dutemplei* d'Orb., *Spiroloculina canaliculata* d'Orb., *Pulvinulina haidingeri* d'Orb., *Pulvinulina affinis* Hantk., *Robulina acuto-striata* Hantk., *Lagena* ? sp.

Ez alatt az agyagrégteg alatt ismét homokkő lencse van, mely csak

¹ Vendl Aladár: A kiscelli agyag. Földt. Int. Évk. XXIX. 2.

abban különbözik az előbbitől, hogy valamivel több kloritot tartalmaz és zöldesebb a színe. Csiszolatban gyakori benne a foraminifera mészlet. 36'50 m-től 36'80 m-ig terjed. A homokkő alatt végig, tehát 36'80 m-től 51'90 m-ig kékesszürke kiscelli agyag fordult elő, amelyből a következő őslények kerültek ki: *Cyclammina latidorsata* B o r m., *Cristellaria (Robulina) mamilligera* K a r r., *Cristellaria (Rob.) rotulata* L a m., *Cristellaria (Rob.) inornata* d' O r b., *Globigerina bulloides* d' O r b., *Uvigerina pygmaea* d' O r b., *Pullenia quinqueloba* d' O r b., *Pullenia sphaeroides* d' O r b., *Truncatulina budensis* H a n t k., *Truncatulina granosa* H a n t k., *Truncatulina cryptomphala* R s s., *Heterolepa dutemplei* d' O r b., *Spiroloculina canaliculata* d' O r b., *Bolivina elongata* H a n t k., *Bolivina semistriata* H a n t k., *Miliolina (Triloculina) consobrina* d' O r b., *Dentalina capitata* B o l l., *Virgulina schreibersi* C z j z., *Nodosaria (Dentalina) consobrina* d' O r b., *Nodosaria exilis* N e u g., *Nodosaria (Dentalina) intermedia* H a n t k. A legtöbb foraminifera vázban pirit található, néha már csak a pirit van meg, amely az állatka vázáinak üregét kitéltölte.

KÉT ÚJ AGRIOTHERIIDA A MAGYAR PANNONBOL.

Irta : Kretzoi Miklós dr.

A fiatalabb földtörténeti korokra eső Agriotheriidákat (1) két, rendszerintanilag éppúgy, mint származástaniilag is indokolt ágra bonthatjuk fel. Ezek közül a Hemicyoninák (*Hemicyon* és *Dinocyon*) ragadozó fogazattal rendelkeztek, míg a másik csoport (*Agriotheriinae* n. sf.) ahová az *Ursavus*, *Agriotherium* (beleértendő a *Lydekkerion* is), valamint *Indarctos* nemek sorolhatók, a medvékre emlékeztető fogazattal tűnik ki.

Magyarországról eddig két Agriotheriidát ismerünk (mindkettő Agriotheriina): az egyik az „*Ursus*” *ponticus* K o r m o s (2), a baltavári klasszikus *Hipparion*-fauna tagja, melyet később az őt megillető *Indarctos* nembe osztottam be (3), a másik a csákvári *Hipparion*-fauna igen hiányos megtartású Agriotheriinája, melyet annakidején (3) az *Agriotherium-Lydekkerion*-csoportba soroltam. Ezek mellé most két további lelet sorakozik, az egyik a rózsaszentmártoni, a másik pedig a hatvani pannonból. Méretre ugyan középhelyet foglalnak el a miocén *Ursavus*-ok és a pannon *Agriotherium-Indarctos*-csoport közt, morfológiai sajátágaik azonban önálló helyet biztosítanak számukra az Agriotheriinák rendszerében, ami alább következő leírásukból fog kiviláglani.

Agriarctos n. gen.

Genoholotypus : *A gaáli* n. sp.

Ebbe az új nembe középnagyságú (22—28 mm hosszú M_1 -ű) Agriotheriinákat sorolok, melyeket azonban az előzáfogakon fellépő (*Ailuropoda*-szerű) mellékkúpok, nem kevésbé a tépőfog erősen fejlett, előre nyomult metaconidja élesen elhatárolnak.

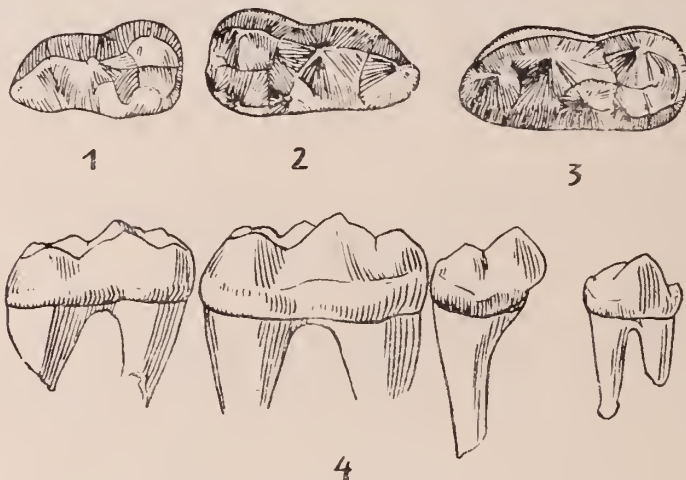
Tudásunk mai állása szerint 3—4 fajt sorolhatunk ebbe a nembe: az itt leírandó két fajon (*A gaáli* n. sp. és *A vighi* n. sp.) kívül Schlo sser melchingeni típusos „*Ursavus*“ *depéreti*-jét, valamint — fenntartással — Brunner euboeci „*Ursus*“ *ehrenbergi*-jét.

Agriarctos gaáli n. sp.

Holotypus: Egyazon fogsorból származó P_3 — M_2 és a szemfog hegye; a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani Osztályának tulajdona.

További anyag egy felkarcsont alsó vége, mindkét orsócsont felső vége, egy ulna felső vége; valamennyi csont, úgy látszik, a típus-állattól származik.

Az anyag lelőhelye Hatvan, ahol a téglagyár fiatal pannonjából szerezte Gaál István dr. ny. múzeum igazgató úr, az Osztály számára.



1. kép. 1. *Agriarctos depéreti* (Schlosser) jobb, 2. *A. vighi* n. sp. bal, 3. *A. gaáli* n. sp. jobb alsó tépőfoga és 4. *A. gaáli* n. sp. jobb P_3 — M_2 -je. (Term. nagys.)

Itt külön is meg kell arról emlékezni, hogy Gaál professzor úr, bár a kísérő *Hipparion*-faunát időközben monografikusan feldolgozta, fenti anyagot mégis volt szíves feldolgozás céljából rendelkezésemre bocsátani. Lekötelező szívességéért fogadja ezúton is leghálásabb köszönetemet.

Az új fajt magát az ugyanebbe a nembe sorolható fajokkal szemben az M_1 zömöksége, talonidján a postendoconid erős fejlettsége és a talonidgödör keskenysége jellemzik.

Agriarctos vighi n. sp.

Holotípus: Bal M_1 a M. kir. Földtani Intézetben, Ob/5691. l. sz. alatt.

Paratípus: elől sérült bal M_2 , ugyanott.

Lelőhelye Rózsaszentmárton, ahol a lignit feküjéből került ki, pannon agyagból.

A faj típusanyagát Hirschner József bányaigazgató úr ajánlotta a Földtani Intézetnek Vigh Gyula dr. főgeológus úr közvetí-

tésével. Vigh főgeológus úrnak, aki számomra az anyag kikölcsönzését lehetővé tette, külön is köszönetet mondok.

Ezt a fajt az *A. gaáli*-val szemben elől keskeny tépőfog jellemzi, melyen még a gyengébb *metaconid*ról, fejletlenebb *postendoconid*ról és szélesebb *taloid-gödör*ről kell megemlékezniem.

„*Ursavus*“ depéreti Schlosser.

A faj típusául szolgáló alsó tépőfog (4) minden tekintetben beleillik a fentiekben az *Agriarctos* nemről vázolt keretbe, részletek tekintetében viszont a tulságosan fejlett *metaconid*tól eltekintve az *A. vighi*-nél kezdetlegesebb fokón álló faj képét nyújtja, amit kisebb méretei is szépen igazolnak. Itt kell azonban megjegyezniem, hogy azok a maradványok, melyeket Depéret és Llucca (5) ehhez a fajhoz soroltak, valódi *Ursavus*-ra utálnak, tehát Schlosser *Ursavus depéreti*-jéhez aligha van valami közük.

„*Ursus*“ ehrenbergi Brunner.

Végül még Brunner-nek (3) ezt a görögországi fajtát kell megemlítenem, bár a lelet végleges rendszertani helye még jó ideig nem lesz végleg eldönthető, annál is inkább, hogy koponya-leletről van szó, míg az *Agriarctos*-ok kivétel nélkül alsó fogsorok, illetve fogak alapján kerültek be a rendszerbe.

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani Osztályán.)

Irodalom.

1. Kretzoi M.: X^e Congr. intern. de Zool. 1927. 2. 1929. — 2. Kormos T.: M. kir. Földt. Int. 1913. évi jel. 1914. — 3. Kadic O. és Kretzoi M.: Barlangkut. 14—15. 1927. — 4. Schlosser, M.: Geol und Pal. Abh. (N. F.) 5. 1902. — 5. Depéret, Ch. et Llucca, G.: Bull. Soc. Géol. France (4) 28. 1928. — 6. Brunner, J.: Kosmos. 39. 1942.

KECSKÉK A MAGYAR DILUVIUMBAN.

Irla: Kretzoi Miklós dr.

(A XXIV. táblával.)

Jégkorszaki üledékeinkből eddig csak egy kecskeféléit ismertünk, a kőszáli kecskét, melyet *Capra v. Ibex ibex, ibex-severtzowi, alpinus, priscus*, vagy *carpathorum* néven sorol fel az irodalom. A másik kecskefaj, a valódi kecskék csoportjának a házi kecskék leszármazása szempontjából igen fontos új alakja, a régi gyűjtési anyagok revíziója alkalmából került kezembe a Nemzeti Múzeum Őslénytárában.

Az európai diluviális kőszálikecske-maradványok három csoportra oszthatók, még pedig úgy alakú sajátságaik, mint földrajzi elterjedésük és geológiai koruk alapján:

1. *C. (Aegoceros) camburgensis* T o e p f e r. Aránylag kistermetű alak, szarvcsapjai kevésbé elállóak. Eddig csak Thüringiából, riss-kori homokból ismerjük.

2. *C. (Ae.) cenomanus* F o r s y t h M a j o r-c a r p a t h o r u m K o c h-p r i s c u s W o l d r i c h. Nagytermetű alak, közepes terpesztésű szarvcsapokkal, az Alpok és Kárpátok övének würmkori és posztglacialis üledékeiből.

3. *C. (Ae.) cebennarum* G e r v a i s-p r i m i g e n i u s G e r v a i s. Nagytermetű alak, erősen terpesztelt szarvcsapokkal, a Francia középhegység (Cevennek, stb.) fiatal diluviumából.

A magyar jégkorszaki kőszálikecske-anyagban csak két lelet alkalmas a közelebbi meghatározásra: a Hidegszamosi csontbarlang anyaga, melyre annak idején K o c h A n t a l az *Ibex carpathorum* faját alapította és a Mussolini-barlang (Subalyuk) anyaga, ezt G y ö r f f y n é - M o t t l M á r i a dolgozta fel és utalta a *Capra (Aegoceros) ibex-sewertzowi*-alakkörbe. A többi lelet: Vértesszöllős, herculesfürdői Zoltán-barlang, Herman Ottó-barlang, Igric barlang, Ohába ponori barlang, Bervavölgyi-barlang, Szeleta-barlang, Büdöspeszt, Pilisszántói kőfülke, Ballavölgyi-barlang. Balla-barlang és aninai Bohuj-barlangé, részben még annak eldöntésére sem elégséges, vajjon kecske- vagy juh-maradványokkal állunk szemben.

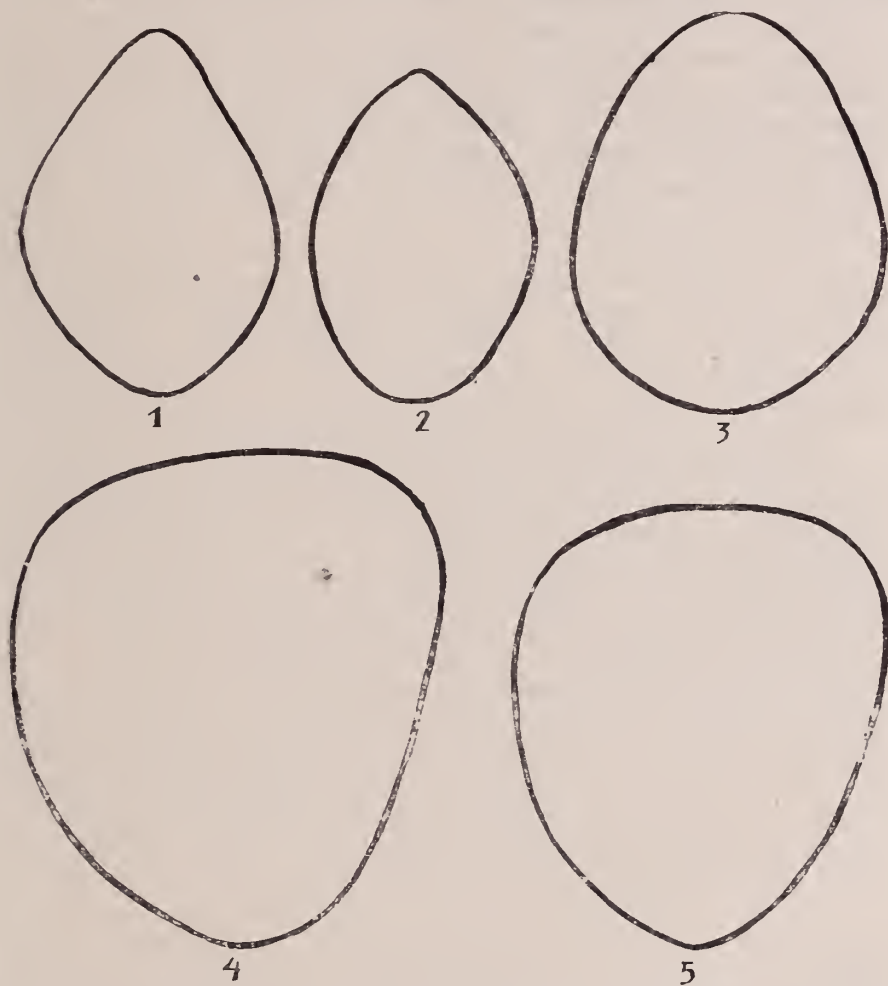
Leggazdagabb jégkorszaki leletünk, a hidegszamosi, úgy méreteiben, mint a szarvcsapok hajlásában, valamint szétágazásában teljesen beleillik az alpesi és morvaországi leletek adta keretbe, melyet a legrégebb, erre a csoportra alkalmazott nevet fogadva el, *C. (Ae.) cenomanus* F o r s y t h M a j o r-nak nevezhetünk. Hogy a nyugatalpi-kárpáti alak ennek a *C. (Ae.) ibex* L i n n é-től jól elválasztható önálló alfaja-e, ma még nem dönthető el; utóbbi esetben ez a tájfajta a prioritás értelmében a *C. cenomanus carpathorum* (K o c h) nevet kapná, miután a W o l d r i c h-féle elnevezés újabb keletű.

A Mussolini-barlang kőszáli kecskéje M o t t l M á r i a vizsgálatai szerint határozottan elüt úgy a *C. ibex*-től, mint a *C. priscus*-tól, viszont igen közel áll a nyugatkaukázusi *C. (Ae.) sewertzowi* M e n z b i e r-hez. Geológiai kora alapján ugyan közelednie kellene a camburgi alakhoz, a valóságban azonban ettől úgy méretre, mint alakra messzebb áll, mint a fiatalabb *carpathorum*-alakkörtől. Így nincs más választásunk, mint a leletet egyelőre további meghatározás nélkül hagyni, abban a reményben, hogy esetleg későbbi leletek alapján sikerülni fog ennek az alaknak a rendszertani helyét is kijelölni.

Áttérve a másik csoportra, a valódi kecskékre, előre kell bocsátanom, hogy ezek fosszilis leletei a házi kecskék leszármazása miatt, úgyszintén ritkaságuk miatt is különösen fontosak, ami a következőkből tűnik ki:

Házikecske-fajtáink három típusra vezethetők vissza. Az első típusba enyhén hátrahajló, nem csavarodott szarvú alakok tartoznak, a másodikba kifele csavarodott (homonymen pervertált) szarvú, a harmadikba a befelé csavarodó szarvú (heteronym) alakok. Az első típusba tartozik a svédországi (a *C. hircus* L i n n é típusa!), salzburgi kecske, stb. Ezekhez csat-

lakozik a cölöpépítmények *C. h. palustris*-a is. Ezt a típust a ma élő *C. aegagrus*-ra vezeti vissza a szakemberek legnagyobb része. A második típushoz a házi kecskék alig egy-két alakja tartozik (cserkesz kecske, a régi Mezopotámia kecskéinek egy része, stb.). Ezt egyenesen a *C. falconeri*-re, illetve *C. jerdoni*-ra vezetik vissza. Végül a harmadik típus magában foglalja az összes többi élő alakot, a régi Mezopotámia, Egiptom, a



1. kép. — *Capra zimmemanni* (1), *C. aegagrus* (2), *C. (Turus) pyrenaica* (3), *C. (Aegoceros) prisca* (4) és *C. (Ae.) ibex* (5) szarvcsapjának keresztmetszete (kb. $\frac{1}{5}$ term. nagys.).

prehisztorikus Európa, stb. kecskéit és a kihalt *C. adametzi* (= *C. prisca*) alakra megy vissza. Utóbbi felfedezéséig különben a *C. falconeri*-t tekintették a csoport vad törzsalakjának.

Az itt leírandó jégkorszaki kecske-lelet most a *hircus*-típus eredetére van hivatva fényt deríteni, amennyiben ez egész alkatában sokkal közelebb

állván a *hircus*-csoporthoz, mint a *C. aegagrus*-hoz, ennek a csoportnak a *C. adametzi*-től éppúgy, mint a ma élő vad formáktól egyaránt független eredetét a felső jégkorszakba viszi le.

A lelet egy kifejlett, de nem öreg bak koponyatöredéke a szarvcsapokkal (mindkettő hegye letörött), a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani Osztályának gyűjteményében.

Pontos lelőhelye ismeretlen; mint a legtöbb jégkorszaki tiszai leletnél, ennél sincs a község megadva, melynek határában találták, a csont megtartási állapota és a rajta tapadt üledék-anyag azonban biztosítja úgy a tiszamedri eredetet, mint a lelet korát; ugyanabból a wülm-kori kékes-szürke agyag-iszap-sorozatból származik, mint a Tisza medréből kimosott számtalan ősböleány, őstulok, óriásszarvas, gímszarvas, mammut, gyapjas orrszarvú, stb. maradvány.

A tiszai leletből következtetve a közepesnél nagyobb *hircus*-alak körbeli, boltozott homlokú kecskével állunk szemben, szarvcsapjai elől-hátul kihegyesedő keresztmetszetűek, egyébként enyhén görbültek, erősen hátrafelé tartanak (a homloksík folytatásában fekszenek), nem csavarodottak, alsó felükben kb. 10⁰-os szögben tartanak szét, fölötté nagyjából párhuzamosak.

Szakasztott ilyen jellegeket mutató fiatal jégkorszaki leletet már Sickenberg is ismertetett az alsóausztriai Schleinbach felső löszéből(?), csakhogy *C. prisca* néven. Fiatalabb, prehisztórikus és történelmi korból származó, igen hasonló leleteket Niezabitowski írt le Lengyelországból, kiemelve, hogy ezek kívül esnek Adametz *C. prisca*-jának keretein (legulóbb Wodzicki foglalkozott a kérdéssel; ő a rendelkezésre álló gyenge anyagot megint a *C. prisca* alak körébe utalta!).

A tiszai-schleinbachi alakkal való összehasonlításnál csak a valódi kecskének jönnek tekintetbe, ezek közül is csak a *C. hircus* s. str., *C. aegagrus* Gmelin, valamint a *C. adametzi* Kretzoi (= *C. prisca* Adametz et Niezabitowski nec Woldrich). Előbbitől, valamint élő és régebbi fajtáitól főleg a vad és domesztikált állat szokásos különbségei révén üt el, a *C. aegagrus*-tól rövidebb, kisebb görbületű, alig széltartó szarvcsapjai révén, míg a *C. adametzi*-től a csavarodás hiánya és a jelentéktelen divergenciaszög választja el élesen.

Mint látjuk, legkisebb az eltérés a *hircus*-csoporttal szemben, míg a másik két alak felé éles a határ. Ez viszont azt bizonyítja, hogy a *hircus*-körbeli házi kecskének a tiszai-schleinbachi jégkorszaki kecskefajjal állanak szorosabb genetikai kapcsolatban, szükségképpen tehát nem származnak a mai *C. aegagrus*-ból, mint azt mostanig hitték!

Ezt az új kecsketípust, melyet joggal nevezhetünk a *hircus*-csoport legősibb ismert tagjának, **Capra (Capra) zimmermanni** n. sp. néven önálló fajként vezetem be a tudományos irodalomba (holotípus a tiszai példány). Az új fajt Zimmermann Ágoston dr. ny. egyetemi tanár úr, a háziállat-anatómia fáradhatatlan és nagy eredményű magyar művelője tiszteletére neveztem el.

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani Osztályán.)

A PÉZSMATULOK MAGYARORSZÁGON.

Irta: Kretzoi Miklós dr.

(A XXV. táblával.)

Az európai jégkorszaki fauna kétségkívül (legalább is mai elterjedése alapján) legészakibb eleme a pézsmatulok: míg ma Grönland és Kanada északi peremrészeinek és nagy arktikus szigeteinek lakója, addig a jégkorszak idején a leletekből ítélve Délangliában, Észak- és Középfanciaországban, majdnem egész Németországban (a Dunáig), Közép-Országban, Szibéria legnagyobb részén és Északamerikában az Egyesült Államok déli részéig terjedve élt. Jégkorszaki elterjedésének a Dordogne menti előfordulások mellett legdélibb óvilági pontjai magyarországi előfordulásaira esnek.

Az irodalom három magyar előfordulásról tesz említést: a legelső lelet Petényi János Salamon rónici Lipova-barlangi koponya-lelete a Magyar Nemzeti Múzeumban (XXV. t. 4. kép), a második Ackner Mihály 1851-es adata a Nagyszében melletti szenterzsébeti előfordulásról, a harmadik pedig Gaál István zebegényi 1933-as koponya-lelete, szintén a Magyar Nemzeti Múzeumban (XXV. t. 1—3. kép).

Azonban e három lelet közül is csak Petényi és Gaál koponya-lelete teljes értékű, beható vizsgálatokra és határozásra alkalmas maradvány. Ackner Mihály pézsmatulok-lelete viszont igen kétes értékű, amennyiben a lelet már a 80-as évek végén, amikor azt Koch Antal Ackner határozásának ellenőrzése céljából a nagyszébeni múzeumban meg akarta vizsgálni, nem volt megtalálható, ami (tekintettel arra, hogy a lelőhely egyéb anyaga átment Koch kezéin) inkább azt jelenti, hogy Ackner tévesen más állat maradványait tekintette pézsmatuloktól származónak, mint azt, hogy az elkallódott. Ilyen körülmények közt, azt hiszem, leghelyesebb volna Szenterzsébetet a pézsmatulok biztos lelőhelyeinek sorából (legalább is egyelőre) törölni.

Mielőtt a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani osztályán őrzött rónici és zebegényi szép koponya-leletek tárgyalásába kezdenék, ki kell röviden térnem a pézsmatulok rendszerezésének néhány vitás pontjára.

A szorosabb értelemben vett pézsmatulok (*Ovibovinae* Gill) számára 10 nemzetségnevet állítottak fel. Ezek közül öt nomenklatorikusan érvényes név: *Ovibos* Blainville 1816, *Bootherium* Leidy 1852, *Scaphoceros* Osgood 1905, *Gidleya* Cosmann 1907 és *Praeovibos* Staudinger 1908. A másik öt név praeokkupált (*Liops* Gidley 1906), praeokkupált név elkéselt helyettesítése (*Lissops* Gidley 1908), praeokkupáltnak vélt név (t. i. *Scaphoceros* Osgood 1905, melynek validitását a *Scaphocera* Saalmüller 1884 név nem érinti) fölösleges helyettesítése (*Symbos* Osgood 1905), névvel rendelkező csoport (*Ovibos*) számára felállított új név (*Bosovis* Kowarzik 1911) és utóbbi elferdítése (*Bovovis* Lydekker 1913).

Az élő és kihalt fajok és fajták megkülönböztetésére 25 nevet állítottak eddig föl. A minket itt csak kis mértékben érdeklő amerikai alakok felsorolásától eltekintek. Az óvilági alakok szinonimikáját viszont eddigi tisztázatlansága miatt ajánlatosnak tartom alábbiakban teljes egészében felsorolni:

1827. *Ovibos pallantis* H. Smith. — Pallas és Ozeretkowski ÉNy- és É-szibériai anyaga alapján.

1828. *Bos pallasii* De Kay (nec Baer 1823!). — Típus-anyaga azonos az *Ovibos pallantis*-ével, tehát annak nomenklatorikus szinonimája.

1829. *Bos moschatus fossilis* Fischer. — Mint előbbi.

1830. *Bos canaliculatus* Fischer. — Két Moszkva- (?) környéki koponya alapján, melyek fajilag az *Ovibos pallantis*-szal azonosak.

1854. *Ovibos fossilis* Petényi (nec Fischer 1830). — Amellett, hogy foglalt név, fajilag sem választható el az *O. pallantis*-tól.

1865. *Ovibos fossilis* Rüttimeyer (nec Fischer 1839, nec Petényi 1854). — Eltekintve attól, hogy kétszeresen foglalt név, tartalmilag is egyezik az *O. pallantis*-szal, amennyiben egyszerűen csak összefoglaló név a fosszilis óvilági alak számára.

1908. *Praeovibos priscus* Staudinger. — Típusa a frankenhauseni koponya-lelet.

1909. *Ovibos fossilis* Kowarzik (nec Fischer 1830, nec Petényi 1854, nec Rüttimeyer 1865). — Háromszorosan foglalt, tartalmilag is fölösleges név a *Praeovibos priscus* helyett!

1934. *Ovibos recticornis* Ryziewicz. — Koponyatöredék a csehországi Radotinból.

Fenti kilenc név tehát háromra csökkenthető:

1. *Ovibos pallantis* H. Smith 1827,
2. *Praeovibos priscus* Staudinger 1908 és
3. *Ovibos recticornis* Ryziewicz 1934.

Ha fenti fajokat az amerikai élő és kihalt alakokkal összevetjük, kitűnik, hogy a szarvcsapok kialakulása alapján hat természetes csoportot alkotnak:

1. *Bootherium Leidy* (*bombifrons* Harlan, *sargenti* Gidley, *nivalens* Hay),
2. *Gidleya Cosmann* (*zuniensis* Gidley),
3. Az „*Ovibos*“ *recticornis*, melyet különleges, a *Gidleya* és *Ovibos* közt álló koponya- és szarv-alkotása alapján külön nemi névvel (*Parovibos* n. g.) jejeölök,
4. *Ovibos Blainville* (*moschatus*-csoport, *pallantis* H. Smith stb.),
5. *Praeovibos Staudinger* (*priscus* Staudinger) és
6. *Scaphoceros Osgood* (*cavifrons* Leidy, *tyrrelli* Osgood, *convexifrons* Barbour és *australis* Brown).

Ezek után áttérhetünk a magyarországi anyag rövid ismertetésére. Egy pillantás a XXV. táblán ábrázolt két koponya-töredékre, elég arra,

hogyan megállapítsuk: mind a két lelet tiposus *Ovibus pallantis*-maradvány, még pedig jól fejlett bikáé, ha nem is túl vén állaté.

Ennek megfelelően mindkét koponyán széles, előre alig, viszont szorosan a koponya mellett lefelé hajló, tövükön széles, középen majdnem összetalálkozó, amellett azonban a homlokrészen lapos, erősen és mélyen gödrözött felületű szarvcsapokkal találkozunk. Tiposus *O. pallantis*-jellegű mutat a koponya többi része is.

Ilyen körülmények között Petényi *Ovibus fossilis*-át nem tekintetjük önálló, új faj képviselőjének, hanem be kell vonnunk H. Smith *O. pallantis* fajába, melyet az 27 évvel azelőtt Pallas szibíriai leletére alapított.

De nem fogadhatjuk el Gaál István 1933-as határozását sem; ő *Ovibus mackensianus fossilis* Kow.-nak határozta a rónicinál sokkal teljesebb zebegényi leletet. Igaz ugyan, hogy Gaál csak a név tekintetében tévedett, az alakkört helyesen állapította meg. Ennek magyarázata a következő:

Kowarzik, átvizsgálva az európai fosszilis pézsmatulok-leletek jó részét, azt találta, hogy ezek kivétel nélkül eltérnek a grönlandi és ÉK-kanadai élő alaktól, viszont messzemenően egyeznek az ÉNy-kanadai alakokkal, melyet *O. mackensianus*-nak nevezett el. Ez utóbbihoz sorolta az európai kihalt alakot is. Viszont Kowarzik figyelmét elkerülte, hogy a kihalt európai alak számára már akkor 5—6 név állott rendelkezésünkre. Ha tehát a nyugatkanadai alak tényleg azonos volna az európai kihalt alakokkal, akkor számára minden további nélkül az említett nevek egyikét kellett volna felhasználnia (pontosan a prioritás értelmében az *O. pallantis*-t), ha viszont mint alfajt mégis elválasztotta volna őket, még abban az esetben is az élő nyugati alakot kellett volna a kihalt fajnak alárendelni (tehát: *O. pallantis mackensianus*). Gaál még tovább ment: nem tudván feltenni, hogy egy ma ÉNy-Kanadában élő alak ne legyen legalább alfajra elválasztható a hozzá legközelebb álló európai kihalt alaktól, régi (rosz!) szokása szerint a Kowarzik-féle, amugy is hibás névhez hozzábiggyesztette a fosszilis alfaji nevet, de megint csak helytelenül, Kowarzik szerzői nevével (Kowarzik a fosszilis névvel az igen élesen elütő másik kihalt alakot, a *Praeovibus priscus*-t jelöli; szintén hibásan!).

Végeredményben tehát úgy Petényi rónici *O. fossilis*-lelete (melyet Koch Antal és a későbbi irodalom *O. moschatus* néven említ), mint Gaál zebegényi *O. mackensianus fossilis*-a az *Ovibus pallantis* H. Smith fajhoz tartozik.

(Készült a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani Osztályán.)

I. ABHANDLUNGEN.

EOZÄN-FRAGEN.

(Auszug).

Von: E. Vadász.

Auf Grund der reichen Angaben, die durch bergbauliche Schürfun- gen erzielt wurden, hat sich das Eozän Transdanubiens als eine schritt- weise aus Süßwasser-Transgressionsablagerungen hervorgegangene, zusam- menhängende, lückenlose, marine Schichtenfolge herausgestellt. Die Aus- scheidung und Benennung der tauben Süß- und Brackwasserliegendschich- ten und des Flözkomplexes als Paleozän gegenüber dem Eozän ist unbegrün- det, da diese ältesten Schichten mit dem jüngeren marinen Eozän mit all- mählichen Übergang verbunden sind. Selbst die Abgrenzung geschieht nur auf Grund künstlicher, praktischer Bedenken, auf das Ausbleiben der Koh- lenflöze gestützt. Die vergleichende Untersuchung der Eozänserie der Braun- kohlenbecken von Esztergom, Tatabánya und Nagynémetegyháza ergibt bei den einzelnen Gebieten gewisse Unterschiede, welche mit der Morpho- logie des betreffenden Gebietes im Zusammenhang gebracht werden kön- nen. Das Unterscheiden ufernaher und Beckenablagerungen bedeutet nur Faziesabweichungen, die weniger von der Uferentfernung als vielmehr von den Tiefenverhältnissen abhängig sind. In der Schichtenfolge der Süßwas- serkalke, Süßwasserdolomite und Siderite sind noch verarbeitete Schutmas- sen älterer Bildungen, besonders von Triasdolomit, Quarzschotter und in den eozänen Süßwasserbecken umgelagerter Bauxit vertreten.

Das marine Eozän beginnt mit dem Lutetium, und zwar in verschie- denen Gebieten Transdanubiens in verschiedener Ausbildung. Stellenweise liegt es unmittelbar auf dem Triaskalk oder Dolomit, oft auf dem Bauxit. Im letzteren Fall beginnt die eozäne Schichtenfolge manchmal mit Süß- wasser- und Brackwasserablagerungen (Gánt), andererseits mit mariner Serie (Iszkaszentgyörgy). Beide Formen der Ausbildung zeigen Spuren der Koh- lenbildung, die aber nicht mit dem Braunkohlenflöz des unteren Eozäns verwechselt werden dürfen, sondern auf eine in einer späteren Phase der Eozänzeit eingetretene Transgression zurückgeführt werden müssen.

ÜBER DIE BEWERTUNG DER PLEISTOZÄNEN
MOLLUSKENFAUNA.

(Auszug).

Von M. Rotarides (Budapest).

Im ungarischen Text versuchte ich die aus der pleistozänen Molluskenfauna Ungarns sich ergebenden Probleme kritisch zu schildern und trachtete die Frage zu erleutern, inwieweit sich Einzelfaunen zur Bestimmung des Urmilieus eignen. Nach einem Hinweis auf Fehlerquellen methodischer Natur wurde die verschiedenartige Lagerungsweise der Schalen im Sediment beschrieben, dann behandelte ich im Einzelnen die primären und sekundären Lagerstätten, die Fauna der stehenden Gewässer, ferner die aus Flusstransport herkommenden recht seltenen Fossilager. Auch Arten, die in fließendem Wasser leben, sind als selten zu betrachten. Z. B. ist *Bithynia tentaculata crassitesta* Brö m m e nur von wenigen Stellen bekannt, doch sammelte A. T a s n á d i K u b a c s k a diese Art neuerdings bei Kiscell aus Sand, der den auf den Ton der Ziegelei gelagerten Kalktuff überdeckt. Sonst sind in unserem Gebiet vielmehr derartige Faunen bekannt, die auf stille Gewässer und überflutete Gebiete hindeuten lassen. Diese Feststellung bezieht sich selbstverständlich auf die ausgedehnten pleistozänen Gebiete des Alföld (Ungarische Tiefebene, Sumpflöss, Schwemmlöss).

Aus den pleistozänen Bildungen des Alföld sind bisher 77 Schnecken-Arten nachgewiesen worden, wogegen heute 92 Arten in diesem Gebiet leben. Von diesen sind 23 aus dem Pleistozän des Alföld nicht bekannt und 20, z. T. sehr interessante Arten sind wieder aus dem Gebiete der Ungarischen Tiefebene lebend nicht nachgewiesen worden. Unsere pleistozäne Molluskenfauna ist zwar noch nicht genügend erforscht, dennoch lässt sich aus den oben angeführten Zahlen feststellen, dass die Fauna des Alföld seit dem Pleistozän sehr tiefgreifende Änderungen durchmachte. Die Fauna der einzelnen Fundstellen besteht zumeist aus wenigen Arten, doch gibt es auch sehr artenreiche Lagerstätten, wie Szeged-Öthalom (47 Arten, Schwemmlöss und darüber gelagerter typischer Löss), ferner Szeged-Királyhalom (45 Arten, feiner lössartiger gelber Sand, meist kleine Landschnecken aus Fluss- und Windtransport). Selbstverständlich werden sich die oben angeführten Zahlen wesentlich vergrößern, wenn wir auch die Quellenkalke berücksichtigen, d. h. wenn wir die Grenzen des als Grundlage der Zählung dienenden Gebiets hinausschieben.

In palaeozoogeographischer Hinsicht am meisten beachtenswert sind jene Landschnecken des ungarischen Pleistozäns, die heute im Gebiete des Alföld lebend nicht mehr vorkommen. Mit Ausnahme von *Vallonia tenuilabris* A. Br. und einigen besonderen Formen der Lössperiode (wie *Fruticicola hispida terrena* Cless., *Jaminia tridens elongata* Cless., *Columella edentula columella* G. v. Mart. und eine Urform der *Vestia turgida* Rossm.) sind jedoch alle diese Arten lebend aus den Karpaten,

ferner aus den oberungarischen und siebenbürgischen Berggebieten bekannt. Aus den Milieubedingungen dieser Arten gefolgert lässt sich feststellen, dass die pleistozäne Molluskenfauna stellenweise recht heterotop (d. h. aus Arten mit sehr verschiedenen Ansprüchen) zusammengesetzt ist (1). Die Arealänderungen gingen bei Milieuspecialisten sicher sehr langsam vor sich, leider fehlen aber bis jetzt in den Randgebieten des Alföld derartige Bildungen, aus welchen man auf Ausbreitungsrichtungen und Vorgänge im Pleistozän, bezw. auf eine stufenweise Einschränkung des Areals am Ende des Pleistozäns schliessen könnte. Trotzdem lassen einige Beobachtungen an der fossilen und lebenden Fauna darauf schliessen, dass eine Faunenverschiebung am Ende des Pleistozäns besonders im Karpatengebiet stattgefunden hat. Primär geschieht nämlich die Faunenverschiebung (d. h. eine stellen- und zeitweise Änderung der faunistischen Zusammensetzung) immer im Berggebiet und von hieraus breiten sich die im Bergland vordringenden Elemente sekundär in die Ebene aus. Sonst bedeutet die Ungarische Tiefebene für die meisten Landschnecken eher eine Verbreitungsschranke, da sie naturgemäss nicht sehr begünstigend auf die Arten einwirkt.

So spielten die Clausiliiden im Pleistozän und wohl auch vorher eine weitäuz grössere Rolle auch in jenen Gebieten Ungarns, wo sie heute nur vereinzelt oder überhaupt nicht vorkommen. Aus dem praeglacialen Quellenkalk von Süttő (Westungarn, Kom. Esztergom) teilte K o r m o s (2) eine verhältnismässig grosse Anzahl von Clausiliiden mit, wogegen er aus dem darüber gelagerten Löss keine Arten aus dieser Familie erwähnte. Umso interessanter ist es, dass sich in der Palaeontologischen Abteilung des Ungarischen National-Museum eine kleine Aufsammlung von Süttő vorfindet, die mehrere Clausiliiden enthält, usw.: *Clausilia dubia vindobonensis* A. S c h m., *Cl. pumila* P f r., *Iphigena plicatula* D r a p. und *Lacinaria plicata* D r a p. Diese wurden im unteren Teil des auf den Quellenkalk gelagerten Lösses gefunden, es scheint also, dass sie nicht nur im günstigen Milieu des Quellenkalkes lebten, sondern eine zeitlang auch während der Lössperiode dort ausharrten. In der Tiefebene selbst waren die Clausiliiden ebenfalls häufiger als in der Gegenwart, da sie hier heute nur stellenweise als Relikte vorkommen (nach S o ó s bei Bátorliget) (3). Die bereits oben erwähnte interessante Urform von *Vestia turgida* R m. beschränkte sich zwar nach unseren bisherigen Kenntnissen auf die Umgebung von Szeged, doch kam dieser Art im Pleistozän eine grössere Rolle zu, da *Vestia turgida* durch K o r m o s auch aus dem diluvialen Quellenkalk von Áj (Oberungarn, Kom. Abaújtona) nachgewiesen wurde (4).

Am Ende des Lösscyclus haben sich die montanen Arten wieder mehr und mehr auf das Bergland beschränkt, während in der Tiefebene andere fremdartige, d. h. xerotherme Elemente sich zur Stammfauna gesellen. Aus der Verbreitung der karpatischen Arten kann man mit ziemlicher Sicherheit darauf schliessen, dass sich einzelne Mitglieder der Schneckenfauna entweder von Westen nach Osten, oder von Osten nach Westen im Gebiet der Karpaten im Vordringen befinden (R o t a r i d e s, 5). Wir

kennen einzelne Beispiele der Arealverschiebung auch aus dem Pleistozän, die vorgedrungenen Arten haben aber das Gebiet des Alföld nur ausnahmsweise erreicht. Mit Gewissheit lässt sich derzeit nur soviel feststellen, dass montane Arten fasst ausschliesslich aus Siebenbürgen, längs des Maros-Flusses bis ins Gebiet von Szeged während des Pleistozäns vordrangen.

Die in West- und Mitteleuropa verbreitete *Chilotrema lapicida* L. kommt lebend in Ungarn nicht vor, Kormos (6) teilte sie aber aus dem Kalktuff von Kisbél und Brogyán (Kom. Nyitra) mit und neulich wurde mir diese Art durch die Aufsammlung von J. Kerekes aus dem „älteren“ Kalktuff von Monosbél—Vízfő im Bükkgebirge bekannt. Dieser Fundort liegt noch mehr östlich als jener vom Kom. Nyitra. Kerekes sammelte noch an dieser Stelle die Arten *Campylaea faustina* Rm. und *Arianta arbustorum* L.; diese beiden kommen aber im Karpatengebiet auch lebend häufig vor. Ebenfalls von Monosbél—Vízfő, jedoch aus dem jüngeren Kalktuff wurden durch die Aufsammlung von Kerekes folgende Arten bekannt: *Succinea Pfeifferi* Rm., *Cochlicopa lubrica* Müll., *Oxychilus glabrum* Fér., *Vitrea crystallina* Müll., *Zonitoides nitidus* Müll., *Goniodiscus ruderatus* Stud., *Radix peregra* Müll. und *Sadleriana pannonica* Frauenf. Mit Ausnahme von *Goniodiscus ruderatus* sind alle diese Arten aus dem Bükk-Gebirge auch lebend nachgewiesen worden. Im Kalktuff von Bélapátfalva (Bélgárokút, Bükk-Gebirge) kommen folgende Schnecken vor: *Strigilecula cana* Held, *Cochlodina laminata* Mont., *Orcula doliolum* Brug., *Truncatellina claustralis* Gredl., *Valtonia costata* Müll., *Retinella nitens* Mich., *Eulota fruticum* Müll., *Fruticicola hispida* L., *Euomphalia strigella* Drap., *Helicodonta obvoluta* Müll. und *Sadleriana pannonica* Frauenf. Auch diese Reihe stimmt fast vollkommen mit der heutigen Fauna des Bükkgebirges überein. Eine Ausnahme bildet nur *Truncatellina claustralis*. Diese mediterran-alpine Schnecke, die allerdings grosse Lücken in ihrer Verbreitung zeigt, ist aus dem Pleistozän Deutschlands von einzelnen Stellen bekannt. Aus dem ungarischen Pleistozän wurde die Form *T. claustralis opisthodon* Reinh. durch Petrbok (7) nachgewiesen (Pélmonostor in der Südostecke Westungarns), sie kommt aber auch lebend bei Herkulesfürdő im Banat vor.

Eine andere interessante, jedoch südöstliche Art des ungarischen Pleistozäns ist *Vitrea opinata* Cless. (*inopinata* Ulicny). Sie wurde mir durch die Aufsammlung von S. Láng vom Nordrande des Plateaus von Szilice bei Berzété aus Gehängeschutt bekannt. Die erste Angabe über das Vorkommen dieser Art in Ungarn stammt von Clessin (8), der sie aus dem Spülsaum der Donau bei Budapest mitteilte. Später fand H. Wagner (9) diese Schnecke im Löss bei Budapest und Czögler und Rotarides (10) berichteten über ihr Vorkommen im Spülsaum des Tisza-Flusses bei Szeged. Die übrigen Arten, welche S. Láng bei Berzété sammelte (*Daudebardia rufa* Fér., *Vitrea diaphana* Stud., *Retinella pura* Ald. und *Clausilien*-Fragmente) kommen im Gebiet auch lebend vor. Aus den aus Gehängeschutt und aus dem Mulm der Felsen gesammelten Schneckengemeinschaften können wir Schlüsse über die unmittelbare Ver-

gangenheit der Fauna ziehen. Es lässt sich feststellen, dass im Randgebiet des Alföld, bzw. in den Vorbergen des Karpatenzuges eine Verarmung der Fauna eintrat. Diese Verarmung vollzog sich allem Anschein nach parallel mit der Veränderung der Zusammensetzung der Schneckenfauna des Alföld am Ende des Pleistozäns.

Die an möglichst vielen Stellen vorzunehmenden Aufsammlungen werden uns ermöglichen, die regionale Verbreitung der Arten während des Pleistozäns kennen zu lernen, um dann mit Hilfe der an der lebenden Fauna gemachten Erfahrungen auf das Urmilieu schliessen zu können. Einzelfaunen und sogar einzelne Arten sind für Verallgemeinerungen wenig brauchbar. Unsere Überlegungen müssen sich stets auf die Gesamifauna stützen.

Schrifttum.

1. Rotarides, M.: Untersuchungen über die Molluskenfauna der ungarischen Lössablagerungen. Festschr. Strand 2, 1936—1937. — 2. Kormos, Th.: Die Fauna des Quellenkalk-Komplexes von Süttő. Állatt. Közlem. 22, 1925. — 3. Soós, L.: The Mollusc-fauna of the moorland of Bátorliget and the Great Hungarian Plain's Past. Állatt. Közlem. 25, 1928. — 4. Kormos, Th.: Beiträge zur Kenntnis der pleistozänen Molluskenfauna des Mittelkarpathen-Gebietes. Jahresber. d. k. Ung. Geol. Anst. für 1911. — 5. Rotarides, M.: Tiergeographische Charakterzüge der Schneckenfauna Siebenbürgens. Állatt. Közlem. 38, 1941. — 6. Kormos, Th.: Beiträge zur Kenntnis der Pleistozän-Fauna des Komitates Nyitra. Földt. Közl. 41, 1911. — 7. Petrboč, J.: Ein Beitrag zur Kenntnis der pleistozänen Mollusken aus dem Banat. Arch. Molluskenk. 56, 1924. — 8. Clessin, S.: Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg, 1887. — 9. Wagner, H.: Interessante Schneckenfunde aus Ungarn. Arch. Molluskenk. 64, 1932. — 10. Czögler, K. und Rotarides M.: Analyse einer vom Wasser angeschwemmten Molluskenfauna. Die Auswürfe der Maros und der Tisza bei Szeged (Ungarn). M. Biol. Kut. Munk. 10, 1938.

ANGABEN ZUR GEOLOGIE DES BARANYAER KOMITATES.

(Auszug).

Von L. Strausz.

In den Jahren 1935, 1936 und 1938 habe ich für die Firma MAORT im Komitate Baranya geologisch kartiert und viele neuen Vorkommnisse und Faunen gefunden.

1. Granit. Die Verbreitung des paläozoischen Granits wird in der alten 1:144.000 geol. Karte der Ung. Geol. Anst. sehr gut dargestellt; mir gelang es nur im Wald von Kövesd (W von Báticasék), S von Ófalu und bei Kismorágy diese Verbreitungsgrenzen durch neue Funde etwas zu erweitern.

2. Phyllit scheint sich nur im N-Teile des Granitreviers zwischen

Granit und Mesozoicum einzuschalten, im Süden liegt Neogen direkt auf dem Granit.

3. Mesozoicum. Einige neue Vorkommnisse der Triasschichten fand ich auf dem Hollófészék-Berg. Im westlichen Teile des Villányer Gebirges gelang es mir die Westgrenze des Malmkalkes bis Diósvizsló zu verschieben.

Eruptivgesteine waren im Villányer Gebirge bisher unbekannt. Nun fand ich S von Babarcszöllös einen sich in Triasdolomit einschaltenden Lagergang des (aus dem Mecsekgebirge wohlbekannten) Trachydolerits.

4. Das Süßwassermediterrän des Mecsekgebirges (mit *Congerina böckhi* Wen z.) gehört nach V a d á s z in das Helvet; eine neue fossilführende Fundstätte liegt SW von Kishajmás.

5. Aus 14 neuen Schlier-Lokalitäten des Nördl. Mecsek sammelte ich Versteinerungen (siehe Faunenliste im ung. Text, Seite 183); diese Fauna stimmt am besten dem Helvet zu, schliesst aber Torton-Alter nicht aus.

6. Eine dünne Schichte mit Riesenmengen von *Turritella* und *Corbula* bildet das Hangende des Schliers (mit dem Schlier streng verbunden); daraus wurden 17 neue Faunen gesammelt (S. 184, 185. im ung. Text); nur zwei Arten sprechen für das Torton-Alter, alle anderen Arten kommen so im Torton, wie im Helvet vor.

7. Leythakalkfaunen a) aus dem nördl. Mecsek s. S. 186., b) aus dem S. und O.lichen Mecsek S. 187., c) Leythakalk- und (faziell tiefere neritische) Tegel-Faunen aus dem Fazekasboda-Mórágyer Gebirge s. S. 188, 189. im ung. Text.

8. Neue Sarmat-Lokalitäten fand ich so im Nördl. Mecsek, wie im Fazekasboda-Mórágyer Gebirge (s. S. 180).

9. Aus dem Pannon gelang es mir nur wenig neues Material zu sammeln; die letzten (östlichen) fossilführenden Vorkommnisse der *C. rhomboidea*-Schichten fand ich nahe Bátoraszék.

DIE HYDROTHERMALEN MINERALIEN DES ANDESITBRUCHES BEI SÁTOROS.

Von J. Erdélyi.

Der staatliche Steinbruch von Sátoros schliesst einen Ausläufer des Lakkoliths vom Karancs-Berge in der Nähe von Salgótarján zwischen Somoskőújfalu und Ragyolc auf. Dieser Ausläufer des Berges brach durch Oligozän-Sedimente (hauptsächlich Apoka-Sandsteine) durch. Das Gestein dieses Steinbruches wurde von Margit Scholtz bearbeitet (1). Die Lava brachte aus den tieferen Schichten Glimmerschiefer- und durch Kontaktwirkungen umkristallisierte Sandstein-Einschlüsse mit sich. Das Gestein ist ein granatischer Amphibol-Andesit. Die postvulkanische Tätigkeit, die nach Erstarrung des Gesteins auftrat, hat in den Spalten des bereits er-

starrten Gesteins hydrothermale Mineralien zustande gebracht. Von diesen Mineralen ist Chabasit, dessen chemische Zusammensetzung von A. V e n d l bestimmt wurde, schon längere Zeit bekannt (2).

Herr Universitätsprofessor A l e x a n d e r K o c h hat mich auf diese neuerdings zum Vorschein gekommenen Mineralien aufmerksam gemacht, ferner hat er das durch ihn gesammelte Material der mineralogisch-petrographischen Abteilung des Ungarischen National-Museums geschenkt. Ich hatte Gelegenheit, dieses Material infolge des freundlichen Entgegenkommens der Leitung des Steinbruchs während meiner wiederholten dortigen Sammeltätigkeit zu ergänzen. Ich möchte auch an dieser Stelle für die mir erwiesene Unterstützung meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Die hydrothermalen Mineralien sind vor allem am Rande des Andesits in unmittelbarer Nachbarschaft des Sandsteins zu finden, woraus man schliessen kann, dass bei ihrer Entstehung die Kontakt-Wirkungen eine bedeutende Rolle gespielt haben. Die dort vorkommenden Mineralien sind: *Pyrit, Magnetit, Zeolithe (Chabasit, Desmin, Heulandit, Epistilbit, Laumontit, Pseudomorphosen nach Apophyllit, und ein nicht näher bestimmbares zeolithartiges Mineral), Aragonit, Calcit, Dolomit und Quarz.*

Vom *Magnetit* ist nur ein einziges Stück zum Vorschein gekommen, dessen erzmikroskopische Untersuchung Herr Privatdozent K á l m á n S z t r ó k a y freundlicherweise übernommen hat. An dieser Stelle möchte ich ihm ebenfalls meinen besten Dank sagen.

Gemäss der Untersuchung, zeigt dieser Erzeinsprengling eine schwarzgraue Farbe und einen etwas rissigen Erhaltungszustand. Es besteht kein Zweifel darüber, dass er am Kontakt einer in das Muttergestein eingeschmolzenen quarzisch-karbonatischen Konkretion entstanden ist. Er ist im Erzschliff ein Einschluss von 1 cm² Fläche mit einem quadratischen Umriss, der halb in die Quarzkonkretion und halb in das Muttergestein eingebettet ist. Auf Grund der mikroskopischen Untersuchung handelt es sich hier zweifellos um *Magnetit*. Aus den Unregelmässigkeiten der geätzten Oberfläche kann man schliessen, dass das Material nicht völlig homogen zusammengesetzt ist, dass heisst, dass das Ilmenitmolekül wahrscheinlich infolge der raschen Abkühlung nicht zu einer stärkeren Entmischung kommen konnte. Daher rührt auch das etwas anomale optische Verhalten des *Magnetits*.

Der *Pyrit* erscheint grösstenteils in Kristallen von einer Kantenlänge von 1—2 mm, manchmal von 5—6 mm, und hat sich auf *Calcit*, oder *Zeolithe* gelagert. Die Kristalle sind meist Hexaeder, deren Ecken durch kleine Oktaederflächen abgestumpft werden. Manchmal dehnen sie sich in der Richtung einer ihrer Achsen aus, und dann entstehen verzernte Kristalle von beinahe tetragonaler Gestalt.

Die Tatsache, dass die *Zeolithe* in den Spalten am Rande des Muttergesteins entstanden sind, und dass die Blasenräume fehlen, weist darauf hin, dass die *Zeolithbildung* einer hydrothermalen Phase von niedrigerer Temperatur nach Erstarrung des Gesteins ihre Entstehung verdankt.

Der seit langem bekannte *Chabasit* (2) erscheint in rhomboedrischen Kristallen von 0.1–6 mm Kantenlänge. Seine häufigsten Begleiter sind: Desmin, Heulandit und Laumontit.

Ausser dem farblosen Chabasit habe ich in den Spalten eines umkristallisierten Sandstein-Einschlusses auch einige weingelbe Chabasite von einigen Zehntel mm Grösse in Begleitung von Calcit und aufgewachsenen, winzigen Quarzkristallen gefunden.

Der Chabasit von Sátoros zeigt einen grossen Formenreichtum, jedoch kann man ihn nur bei kleineren Kristallen (1–2 mm) beobachten. Die grösseren Kristalle sind einfach.

Es ist mir gelungen, die folgenden Formen festzustellen:

Bravais	Miller	Bravais	Miller
$r \{10\bar{1}1\}$	$\{100\}$	$t \{11\bar{2}3\}$	$\{210\}$
$s \{02\bar{2}1\}$	$\{11\bar{1}\}$	$o \{21\bar{3}4\}$	$\{310\}$
$*q \{0, 19, \bar{1}9, 10\}$	$\{29, 29, \bar{2}8\}$	$\varphi \{31\bar{4}5\}$	$\{410\}$
$e \{01\bar{1}2\}$	$\{110\}$	$\vartheta \{41\bar{5}6\}$	$\{510\}$

Ausser diesen, erscheinen noch die Vizinalskaloeder, die die Flächen des Hauptrhomboiders ersetzen, in grosser Anzahl.

Die $\varphi \{31\bar{4}5\}$ und $\vartheta \{41\bar{5}6\}$ Formen wurden von H. Smith beschrieben (3), doch hielt er sie auf Grund seiner Messungen für unbestimmt. Bei den Chabasiten von Sátoros gelang es mir, ihr Vorhandensein mit Sicherheit festzustellen.

Die $*q \{0, 19, \bar{1}9, 10\}$ ist eine neue Form, sie ist als sicher zu betrachten. Die Tafel der Winkelmessungen bringe ich im ungarischen Text.

Auf die in grosser Zahl auftretenden vizinalen Skaloeder werde ich noch später zurückkommen.

Wenn man die Vizinalskaloeder ausser acht lässt, sind die Kombinationen, wie folgt:

- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1.) r | 7.) r, ϑ |
| 2.) r, s | 8.) r, e, φ |
| 3.) r, e | 9.) r, e, ϑ |
| 4.) r, e, s | 10.) r, e, φ, t |
| 5.) $r, e, *q$ | 11.) r, e, o |
| 6.) r, φ | 12.) r, e, o, ϑ |

Die Flächen der Formen $r \{10\bar{1}1\}$, $s \{02\bar{2}1\}$, $e \{01\bar{1}2\}$, $*q \{0, 19, \bar{1}9, 10\}$, $t \{11\bar{2}3\}$, $o \{21\bar{3}4\}$, $\varphi \{31\bar{4}5\}$, und $\vartheta \{41\bar{5}6\}$ sind glänzend.

Die Flächen der $e \{02\bar{2}1\}$ erscheinen bei Betrachtung mit blossen Auge spiegelglatt, doch wenn sie breiter sind, kann man ihre Längsstreifung deutlich erkennen. Ihre Reflexe sind immer bandartig verschwommen. Die Skaloederflächen ergeben ebenfalls einen verwischten Reflex.

Die Gestalt wird durch das Hauptrhomboider bestimmt, das aber für gewöhnlich durch vizinale Skaloeder ersetzt wird. Die an Formen reichen Kristalle sind klein, nur die r, φ und r, ϑ Kombinationen, sowie die grösstenteils durch vizinale Skaloeder ersetzte Kristalle des Hauptrhomboiders, sind grösser. So tritt bei den Kristallen der r, φ und r, ϑ Kombinationen das $\ast \{13, 1, \bar{1}4, 15\}$ Skaloeder auf (Abb. 1.) Auf den meisten

Kristallen erscheinen die vizinalen Skalenoeder in grosser Mannigfaltigkeit. Infolge des Umstandes, dass die Vizinalskalenoeder mit niedrigeren und höheren Indizes nebeneinander auftreten, erscheinen an Stelle der Flächen des Hauptrhomboiders häufig gewölbte Formen, und in diesem Falle fliesen die Mittelkanten des Kristalls zu einem Bogen zusammen (Abb. 2). Auf den grössten Kristallen sehen wir nur die vizinalen Skalenoeder, die manchmal mit den Flächen des Hauptrhomboiders kombiniert sind.

Sehr häufig sind Zwillinge. Nach $r\{10\bar{1}1\}$ und nach Basis finden wir Berührungs-, bzw. Durchwachungs-Zwillinge. Ein sehr interessanter Fall der Zwillingsbildung nach Basis ist, wenn der entgegengestellte Kristall in keilförmigem Ausschnitt, parallel mit den Flächen des Hauptrhomboiders, erscheint. (Abb. 3—5.) Diese scheinbar ausgeschnittenen Rhomboiderflächen sind immer spiegelartig, und man kann auf ihnen die bekannte, von den vizinalen Flächen stammende Riefung nicht wahrnehmen. Auch dies weist darauf hin, dass das Erscheinen der vizinalen Flächen ausschliesslich mit dem Wachstum zusammenhängt.

Auf die vizinalen Skalenoeder möchte ich etwas näher eingehen. Über die vizinalen Erscheinungen besitzen wir ein ausgedehntes Schrifttum.¹ Mit den vizinalen Erscheinungen des Chabasits hat sich Kalb beschäftigt (5). Nach seiner Ansicht, werden beim Chabasit die Flächen des Hauptrhomboiders von monosymmetrischen vierseitigen Vizinalpyramiden ersetzt, welche zwei Vizinalskalenoedern entsprechen, Der eine steht den Polkanten, der andere den Mittelkanten näher. Das vizinale Skalenoeder nahe der Mittelkanten fällt beinahe mit dem Hauptrhomboider zusammen. Kalb stellt mit Streng (6) eindeutig fest, dass die Lage dieser vizinalen Skalenoeder starke Schwankungen aufweist. In einer späteren Arbeit leitet er durch das Beispiel des Natroliths ab (7), dass die vizinalen Flächen nicht zu Grundzonen mit einfachen Indizes, sondern zu vizinalen Zonen gehören. Er hält Parkers Auffassung für strittig, der den Vizinalflächen einen submikroskopischen Stufenbau zuschreibt, und lediglich annimmt, dass sie nur aus den Stufen vorgetäuschte Scheinflächen darstellen (9). Kalb sieht nicht nur Scheinflächen, sondern reale Wachstumsflächen in den Vizinalflächen, und dort, wo der Schichtstufenbau unzweifelhaft ist, schliesst er auf eine oszillatorische Kombination vizinaler Flächen von verschiedener Steilheit.

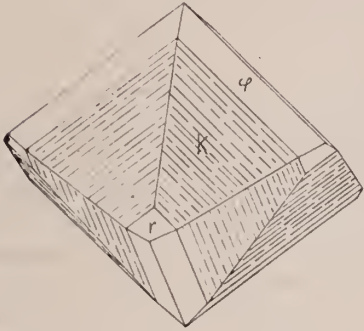
Im Falle der vizinalen Skalenoeder des Chabasits müssen wir von diesen entgegengesetzten Meinungen mehr oder wenige akzeptieren. In vielen Fällen kann man ohne Zweifel das Vorhandensein der beiden Vizinalskalenoeder feststellen, welche nach Kalb das Hauptrhomboider ersetzen. Die Flächen des Skalenoeders nahe den Mittelkanten nähern sich den Flächen des Hauptrhomboiders so stark, dass man sie durch Winkelmessungen nicht voneinander trennen kann. Auf den Chabasiten von Sátoros kann man dieses Skalenoeder manchmal nicht beobachten, sondern das Hauptrhomboider erscheint in Gestalt von winzigen Flächen. Wir

¹ Siehe die zusammenfassenden Arbeiten von Kleber und Huber (4).

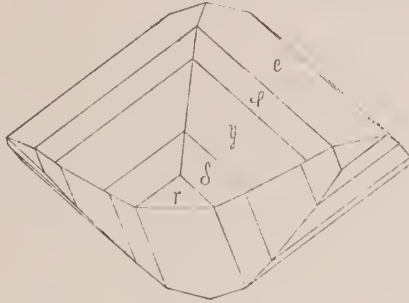
finden jedoch Kristalle, bei welchen auch jene Rhomboederfläche fehlt.

Anders liegt der Fall bei den Skalenoedern nahe den Polkanten. Diese liegen nämlich im Gegensatz zur oben erwähnten Auffassung von K a l b in einer Hauptzone mit einfachen Indizes: $[10\bar{1}1 : 0112 = 0\bar{1}11]$.²

1.



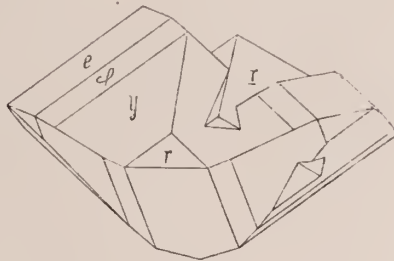
2.



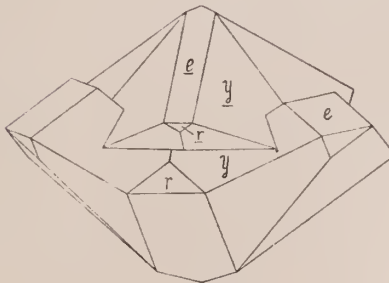
3.



4.



5.



Die Bravais'schen Indizes sämtlicher Skalenoeder können wir durch die folgende, allgemeine Formel ausdrücken :

² Ich gebrauche die vierziffrigen Zonenindizes im Sinne von Webers Deutung (10).

$$\{h, 1, \overline{(h+1)}, (h+2)\}$$

In dieser Formel kann man h durch jede beliebige rationale Zahl ersetzen. Ist $h = 0$, so erhalten wir das $e\{011\bar{2}\}$ Rhomboeder, ist $h = 1$, so gewinnen wir die $t\{11\bar{2}3\}$ hexagonale Bipyramide II. St. Hingegen ist $h = 2$, dann drückt die Formel bereits ein Skalenoeder aus. Die Formel vereinfacht sich noch, wenn wir die Miller'schen Indizes benutzen:

$$\{p, 1, 0\}$$

wo man statt $p = 1 - \infty$ setzen kann.

Schon diese Formeln verweisen auf den Zusammenhang der von ihnen ableitbaren Formen. Wenn wir annehmen, dass sich die Flächen der $t\{11\bar{2}3\}$ und $r\{10\bar{1}1\}$ submikroskopisch abwechselnd (oszillierend) aufeinanderreihen, was bei Aufeinanderreihung der elementaren Schichten vorkommen kann, dann wird die entstandene Fläche die $o(21\bar{3}4)$ Fläche, das heisst ein scheinbares Skalenoeder. Wenn die Flächen des $o\{21\bar{3}4\}$ Skalenoeders sich abwechselnd mit den Flächen des Hauptrhomboiders wiederholen, so entstehen die Flächen des $\varphi\{31\bar{4}5\}$ Skalenoeders. So kann man weiter die $\delta\{41\bar{5}6\}$, $\chi\{51\bar{6}7\}$, $\eta\{61\bar{7}8\}$ und die übrigen vizinalen Skalenoeder ableiten. Aus der stufenförmigen Wiederholung dieser scheinbaren Formen mit den Flächen des Hauptrhomboiders stammt die Riefung, welche wir auf den Flächen des Chabasit rhomboiders wahrnehmen. Die Geschwindigkeit der physikalischen Veränderungen (Temperaturerniedrigung, Konzentrations- und Druckveränderungen), welche während des Wachstums der Kristalle auftreten, ist die Ursache für die spärlichere oder dichtere Bildung der erwähnten Stufen. (Die elementare Stufe werden meiner Voraussetzung nach vom Hauptrhomboider und der $t\{11\bar{2}3\}$ hexagonalen Bipyramide II. St. begrenzt.) — Dies ist die Ursache für den selteneren oder dichteren Flächenwechsel und dies erklärt jene Erscheinung, dass wir nicht nur auf den verschiedenen Kristallen, sondern auch an Stelle der verschiedenen Rhomboederflächen, bei ein und demselben Kristall für gewöhnlich immer andere und andere vizinale Skalenoederreihen festzustellen vermögen. Dessalb erhalten wir bei goniometrischen Messungen verschiedene verwischte, bandartige Reflexbilder, in welchen jedoch einige leuchtendere Streifen den zu ihnen gehörigen Vizinalskalenoeder genau entsprechen. Mit der Erhöhung von h , (bezw. p) nähern sich die Indizes der Skalenoeder denjenigen des Hauptrhomboiders; die nacheinander auftretenden Vizinalskalenoeder werden immer flacher, möglicherweise entwickelt sich die bereits erwähnte gewölbte Form. Ersetzen wir $h = \infty$ (bezw. $p = \infty$), so erhalten wir das Hauptrhomboider. Auf Abb. 2. kann man die Wölbung, die oberhalb der Rhomboederfläche erscheint und die bogenförmige Ausbildung der Mittelkanten, deutlich wahrnehmen. Die Anzahl der vizinalen Skalenoeder ist in Wirklichkeit bedeutend grösser.

Es ist interessant, dass wir auf grösseren Kristallen nur ein solches Skalenoeder höheren Indizes wahrnehmen können. Die Erklärung für diese Erscheinung müssen wir in dem gestörten oder ruhigen Verlauf der Kristallisation suchen. Nämlich gemäss der bekannten Gesetze der Kristallisation erhalten wir grössere, aber von einfacheren Formen begrenzte Kristalle,

wenn die physikalische Zustandsänderung der Lösung langsam ist, und umgekehrt. Zum Beispiel, wenn die Abkühlung der Lösung rasch erfolgt, oder die Konzentrationsverminderung infolge der plötzlich eingesetzten Kristallisation bedeutend ist, kann es vorkommen, dass die Kristalle mikroskopisch klein werden. Wenn die ursprüngliche Konzentration der Lösung kleiner ist und die Abkühlung langsamer vor sich geht, dann wird der Kristallisationsverlauf gleichmässiger und es entstehen grössere Kristalle. Wir werden bei den Chabasiten, die sich unter solchen Umständen gebildet haben, nur ein Vizinalskaloeder höheren Indizes wahrnehmen. Im entgegengesetzten Falle entstehen kleinere Kristalle, die formenreicher sein werden, und wir werden gegebenenfalls auf ihnen eine ganze Reihe vizinaler Skaloeder beobachten können. Im übrigen hängt die Grösse der Kristalle auch von der chemischen Zusammensetzung der Lösung ab. Nach meiner Theorie würden am Ende der Reihe die Flächen des Grundrhomboeders erscheinen. Dies ist jedoch nur selten der Fall, für gewöhnlich erscheint das flache, von Kaib erwähnte Skaloeder, welches dem Hauptrhomboider sehr nahe steht. Die sich auf die Vizinalskaloeder beziehenden Berechnungen werden im ungarischen Text gebracht. In den Kombinationen folgen für gewöhnlich auf ein oder zwei Skaloeder niedrigeren Indizes (z. B. $o\{21\bar{3}4\}$, $\varphi\{31\bar{4}5\}$, $\delta\{41\bar{5}6\}$) mehrere Skaloeder mit höheren Indizes. Es hängt von der Wachstumsgeschwindigkeit der Fläche ab, welches (oder welche) der Vizinalskaloeder wir wahrnehmen können. Wir können im allgemeinen neben der feineren Kombinationsstreifung der einzelnen Skaloederflächen, eine durch die Kombinationskanten der verschiedenen Vizinalskaloeder verursachte, breitere und gröbere Kombinationsriefung beobachten. Manchmal wechseln die vizinalen Skaloeder stufenartig mit den Rhomboederflächen ab.

Einen ganz ähnlichen Ursprung, wie die Riefung, die durch die Vizinalskaloeder verursacht wird, hat auch die Längsstreifung der $e(01\bar{1}2)$ Rhomboederflächen. Die Reflexe der $e(01\bar{1}2)$ Flächen im Goniometer sind niemals bestimmt, sondern sie sind immer undeutliche Streifen. Die Kombinationsstreifung der $e(01\bar{1}2)$ Flächen ist auch eine Wachstumserscheinung, welche mit der Bildung der vizinalen Skaloeder parallel auftritt. Nach meinen Messungen wird diese Streifung durch den Wechsel (Oszillation) der $t(11\bar{2}3)$ Flächen hervorgerufen. Der Wechsel der gegenüberliegenden $t(11\bar{2}3)$ und $t(\bar{1}\bar{2}13)$ Flächen ergibt die abstumpfende $e(01\bar{1}2)$ Fläche. Mit einer stärkeren Lupe können wir manchmal auch die Flächen beobachten, durch die die Streifung hervorgerufen wird.

Wenn wir die obigen Ausführungen in Betracht ziehen, dann müssen wir die Zahl der Hauptformen des Chabasits als bedeutend kleiner annehmen.

Das optische Verhalten des Chabasits von Sátoros entspricht demjenigen der Chabasite. Wir können auf den Schnitten nach Basis die bekannten optischen Anomalien beobachten. Die Richtung der Hauptachse ist a .

Die Brechungsindizes sind: $\varepsilon = 1.488$, $\omega = 1.490$.

Die Doppelbrechung: $\varepsilon - \omega = -0.002$.

Der Heulandit erscheint in Sátoros in farblosen oder weisslichen Kri-

stallen in einer Grösse von 1 mm—2 cm. Er wird von Chabasit, Desmin und manchmal von Laumontit begleitet. Seine Kristalle sind im allgemeinen arm an Formen. Subparallele Verwaschungen, welche die Winkelmessung ziemlich erschweren, sind häufig. Auf den 15 untersuchten Kristallen ist es gelungen, die folgenden Formen festzustellen.

$c\{001\}$	$m\{110\}$
$b\{010\}$	$*f\{3, 10, 0\}$
$t\{201\}$	$*n\{560\}$
$s\{\bar{2}01\}$	$*g\{10, 9, 0\}$

Die drei mit einem * bezeichneten Formen sind für den Heulandit im allgemeinen neu, doch sind als unbestimmt zu betrachten. (Die Winkeltabelle befindet sich im ungarischen Text.)

Infolge der subparallelen Verwachsungen sind die Messungen in der Zone der b -Achse ziemlich schwankend. Innerhalb der Fehlergrenzen stimmen die übrigen Messungen mit den theoretischen Werten überein. Die Kristalle besitzen infolge der subparallelen Verwachsungen eine aufgeschwollene Gestalt.

Die $c(001)$, $b(010)$, $t(201)$ und $s(\bar{2}01)$ Flächen spiegeln schlecht, die $m(110)$ Flächen sind gut messbar. Die Reflexe der neuen Formen sind unbestimmt.

Die einfachste Kombination ist die bei Heulandit am häufigsten vorkommende b, c, t, s Kombination. Die Kristalle sind entweder tafelig nach $b(010)$, oder sie sind in der Richtung der zweiten Achse prismenartig gestreckt. Bei den letzteren erscheinen $c(001)$ und $t(201)$ mit gleich grossen Flächen, während $s(\bar{2}01)$ nur in Form eines schmalen Streifens ihre Kombinationskante abstumpft.

Das Mineral ist optisch positiv. Seine optischen Konstanten stimmen mit denjenigen des Heulandits genau überein: $\alpha = 1.496$, $\beta = 1.498$, $\gamma = 1.503$. Die Doppelbrechung: $\gamma - \alpha = 0.007$.

Der *Desmin* ist in weissen oder farblosen Kristallen von 0.5—4 mm Grösse zu finden, und zwar gewöhnlich in garbenartigen Gruppen, so wie es bei dem Desmin allgemein ist. Allein stehende Kristalle sind selten. Seine Begleiter sind Chabasit, Heulandit, Epistilbit und Laumontit. Die allein stehenden, wasserklaren, vollkommen entwickelten Kristalle sind die beim Desmin üblichen, pseudorhombischen Zwillingskristalle; ihre Gestalt ist meistens tafelig nach $b(010)$, in der Richtung der ersten Achse gestreckt. Wir können auf ihnen nur die $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ und $f\{10\bar{1}\}$ Kristallformen wahrnehmen. Das Ergebnis der goniometrischen Messungen, die zum Zweck der Kontrolle der Winkel durchgeführt wurden, bringt die Tafel im ungarischen Text. Der einfachste Kristall ist die Kombination der scheinbaren rhombischen Endflächen c, b, f . Die Ecken dieses ziegelförmigen Kristalls werden in einer anderen Kombination von den Flächen des $m\{110\}$ Prismas abgestumpft. Im seltenen Falle der Zunahme der Prismenflächen fehlen die $f(10\bar{1})$ Flächen vollständig.

Man betrachtet den Desmin im allgemeinen als ein monoklines Mineral, dessen bekannte pseudorhombische Formen Durchkreuzungszwillinge,

nach Basis sind. Mit dieser Auffassung können wir meine bei der kristallographischen und optischen Untersuchung des Desmins gemachten Erfahrungen nicht in Einklang bringen. Nämlich, während die $m(110)$ Flächen immer spiegelglatt sind, erhalten wir bei den Messungen der $c(001)$, $b(010)$ und $f(10\bar{1})$ Flächen niemals eine bestimmte Spiegelung, die 2. und 3. Endflächen sind immer längs gestreift und für gewöhnlich zieht sich auf ihrer Mitte der Länge nach je eine Naht hindurch.

Die $f(10\bar{1})$ ist scheinbar spiegelglänzend, man kann jedoch bei stärkerer Vergrößerung auf der Mitte der Fläche zwei kreuzförmig verlaufende Nähte beobachten und bei der goniometrischen Messung spiegelt sich die Fläche vierfach. Wenn wir diese einzelne Reflexe zur Bestimmung des Verhältnisses $c:f$ bzw. $b:f$ benützen, anstatt deren geometrischen Mittelpunkt als Ausgangspunkt zu betrachten, wie es bei ähnlichen Fällen üblich ist, erhalten wir ganz andere Werte, als vorher. Die so gedeuteten Winkelverhältnisse zeigt die folgende Tafel:

	Kr. n.	Gemessen:	(Berechnet: ³)	Schwankungen:
$f:c = (10\bar{1}) : (001)$	8 15	$88^{\circ}30'$	$(89^{\circ}30')$	$88^{\circ}18' - 88^{\circ}45'$
$: b = \quad : (010)$	8 15	$88^{\circ}53'$	$(90^{\circ} 0')$	$88^{\circ}40' - 89^{\circ}10'$

Bereits diese Erscheinungen und Messungen weisen darauf hin, dass wir hier kein monoklines, sondern ein triklinen Mineral vor uns haben. Diese Auffassung wird durch die optischen Beobachtungen am Desmin noch bestätigt.

Nach seinen optischen Messungen hat zuerst Langemann (11) der Auffassung, die schon Breithaupt (12) auf Grund seiner geometrischen Messungen betont hat, Ausdruck gegeben, dass der Desmin ein triklinen Mineral ist. Langemann untersuchte die Schnitte des Desmins nach $f(10\bar{1})$ und $b(010)$ unter dem Mikroskop und stellte fest, dass sie in jedem Fall in vier Felder gesondert werden. Er hat beim Schnittpunkt der zwei senkrecht aufeinander stehenden Linien, die die Schnitte nach $f(10\bar{1})$ kreuzförmig teilen, eine rhombische Partie beobachtet, welche niemals auslöscht. Im Schnitte nach $b(010)$ hat er zwischen den verschiedenen auslöschenden Teilen einen keilförmigen Aggregatpolarisations-Teil wahrgenommen.

Meine Beobachtungen bei der Untersuchung der Schnitte nach der 2. und 3. Endflächen des Desmins von Sátoros sind die folgenden:

Die Längsrichtung der Kristalle ist: a. Wir finden, dass der Kristall in den Schnitten sowohl nach der zweiten als auch nach der dritten Endfläche aus zwei Teilen aufgebaut ist, die symmetrisch zur Richtung der ersten Achse in einem Winkel von $4-5^{\circ}$ auslöschen. Wir können in einer keilförmigen Partie, die sich zwischen den beiden Zwillings teilen befindet, in beiden Schnitte eine vollkommen ähnliche streifige Aggregatpolarisation, wie sie beim Epistilbit von Nadap geschildert wurde (13), wahrnehmen. Langemann konnte die Ursache dieser Aggregatpolarisation nicht feststellen. Ebenfalls hat er die Entscheidung jener Frage einen späteren Forschung überlassen, ob das auf Grund seines optischen Verhaltens von ihm

³ Monoklinen System vorausgesetzt.

ebenfalls für triklin gehaltene Mineral ursprünglich zu Zwillingen, die eine höhere Symmetrie nachahmen, kristallisierte, oder ob die Gestalten mit höherer Symmetrie die ursprünglichen sind, welche nur später, infolge von äusseren Einwirkungen, die innere Symmetrie niedrigerer Ordnung angenommen haben. Die von *Langemann* aufgeworfene Frage wird auch von *Braun* in seiner Arbeit, die sich mit den optischen Anomalien der Kristalle beschäftigt, offen gelassen (14). *Rinne* hat sich in zweier seiner Mitteilungen (15) eingehend mit den optischen Erscheinungen, die sich beim Desmin bei Gelegenheit des Wasserverlustes zeigen, beschäftigt. Er stellt fest, dass der Kristall so oft eine rhombische Symmetrie annimmt, als er ein Mol Kristallwasser verliert, d. h. vom sechs Mol Wasser des Desmins entweicht ein Mol jedesmal, wenn die optischen Achsen beim Wandern den Nullpunkt durchschreiten. Die Desmine mit 5, 4 und 3 Mol Wasser sind monoklin, diejenigen mit 2 und 1 Mol Wassergehalt sind rhombisch. Bei 1 Mol Wasser fällt schon die Doppelbrechung, und nach Verlust jenes Wassers ist das Mineral amorph. Bei der Einwirkung von Wasser nimmt der Kristall, wenn der Wasserverlust einen bestimmten Punkt noch nicht überschritten hat, in Verbindung mit der Wanderung der optischen Achsen, wieder seine ursprüngliche Symmetrie auf. Die entwässerten Zeolithe nennt *Rinne* *Metazeolithe*. Er hält sie endlich für Pseudomorphosen und stellt fest, dass der Übergang ohne Zusammenbruch des Kristallskelettes vor sich geht. Den bei den Zeolithen auftretenden optischen Anomalien schreibt er einen nachträglichen Wasserverlust zu.

Auf Grund der längs der Zwillingsflächen auftretenden Aggregatpolarisation müssen wir diese Erscheinungen anders erklären. Die Verhältnisse sind hier sehr ähnlich, wie sie bei Epistilbit von *Nadap* geschildert wurden. Bei Erwärmung der Kristallplatte verschwindet die Aggregatpolarisation. Befeuchtet man die erhitzte Platte mit Wasser oder irgend einer organischen Flüssigkeit, so erscheint die Aggregatpolarisation wieder. Nach einer Erhitzung bis zu einem bestimmten Grade treten bereits die bekannten Hysteresis-Erscheinungen auf und nach Befeuchtung der erhitzten Platte nimmt sie ihren ursprünglichen Zustand nicht mehr an, und auch die Aggregatpolarisation erscheint nicht mehr. Zugleich fällt die Doppelbrechung als ein Zeichen dafür, dass in der Struktur des Kristalls tiefgreifende Veränderungen eingetreten sind.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen müssen wir, ähnlich, wie beim Epistilbit auch hier annehmen, dass der Desmin dimorph ist und müssen voraussetzen, dass sich zuerst der bei einer höheren Temperatur beständige rhombische Desmin, der weniger Wasser enthält, gebildet hat, welcher im Gegensatz zu *Rinnes* Voraussetzung durch Wasseraufnahme zu den eine niedrigere innere Symmetrie zeigenden (monoklinen und triklinen) Modifikationen umgewandelt wurde. Die innere Spannung, die im Verlaufe der Umwandlung auftritt, zeigt sich auch in der Veränderung der äusseren Form, und die ursprüngliche Basisfläche bricht unter der Einwirkung der auf den 1. und 2. Endflächen des rhombischen Kristalls nach aussen gerichteten Spannkraft ein, im idealen Falle nach zwei kreuzförmig verlaufenden Li-

nien. Oftmals zerbricht sie in mehrere Stücke und es entsteht die $f(10\bar{1})$ Fläche des bisher für monoklin gehaltenen Desmins, der wir jedoch, wenn das Mineral triklin ist, andere Indizes zuschreiben müssen. Bei der Verwandlung der Kristalle in monokline oder sogar triklone Zwillinge, wird sich die längs der Zwillingsflächen auftretende Spannung in Form einer streifigen Aggregatpolarisation zeigen. In den Schnitten nach $f(10\bar{1})$ erscheint an der Stelle, wo sich die Zwillingsflächen treffen die von Langemann erwähnte rhombische Partie, die niemals auslöscht und die nichts anderes ist, als ein Querschnitt des Aggregatpolarisations-Teils.

Nach dem Gesagten hat sich also der ursprünglich rhombisch kristallisierte Desmin, in Verbindung mit der bei der Abkühlung eintretenden Wasseraufnahme in monokline, ja sogar triklone Zwillinge verwandelt.

Dies ist die Erklärung für die beim Desmin auftretenden sogenannten „optischen Anomalien“ und deshalb finden wir beim Desmin niemals einfache monokline Kristalle, sondern nur pseudorhombische Zwillingskristalle. Die zahlreichen röntgenographischen Untersuchungen, die in den letzten Jahren an Zeolithen durchgeführt wurden, haben den Zusammenhang zwischen den Zeolithen und ihren entwässerten Abkömmlingen (Metazeolithe) bei mehreren Zeolithen festgestellt, jedoch fehlen bisher, ähnlich wie beim Epistilbit, die auf den Desmin bezüglichen Untersuchungen.

Die Brechungsindizes des Desmins von Sátoros sind die folgenden :

$$\alpha = 1.494, \quad \beta = 1.498, \quad \gamma = 1.500.$$

Die Doppelbrechung : $\gamma - \alpha = 0.006$.

Laumontit erscheint im Andesit von Sátoros in zwei verschiedenen Paragenesen. Entweder begleiten ihn Chabasit, Desmin, Heulandit und manchmal Epistilbit, oder er kommt noch schöner in Gesellschaft von Pseudomorphosen nach Apophyllit und von Calcit vor. Er besteht aus 0.1—1 mm dicken, oftmals 1—2 cm langen Nadeln, oder aus an beiden Enden entwickelten gedrungenen Prismen.

Die auf ihnen festgestellten Formen sind die folgenden :

$$\begin{array}{ll} c \{001\} & e \{201\} \\ m \{110\} & d \{201\} \end{array}$$

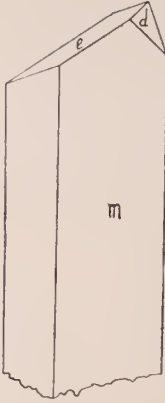
Die Winkeltabelle bringe ich im ungarischen Text.

Interessant ist die starke Schwankung der Prismenwinkel. Den Grund dafür müssen wir im wechselnden Wassergehalt suchen. In dem Steinbruch kommen die Kristalle in primäres Wasser enthaltenden Hohlräumen vor. Das frisch gesammelte Mineral ist durscheinend. An der Luft verliert es leicht einen Teil seines Wassers und, wie wir wissen, verwandelt es sich in β -Leonhardit. In Verbindung mit dem Wasserverlust verkleinert sich der Prismenwinkel bedeutend und wir erhalten manchmal Messungsergebnisse, die um 2—3° kleiner sind, als die theoretischen. Befeuchtet man einen solchen Kristall mit Wasser, so erhält man wiederum Ergebnisse, die den theoretischen nahezu entsprechen.

Wir müssen unter den einzelnen Formen die $d(201)$ Flächen hervorheben, die in allen Fällen stark korrodiert und nur annähernd messbar sind.

Die Kombinationen sind die folgenden :

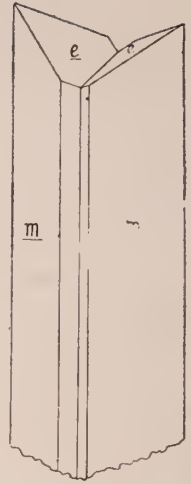
6.



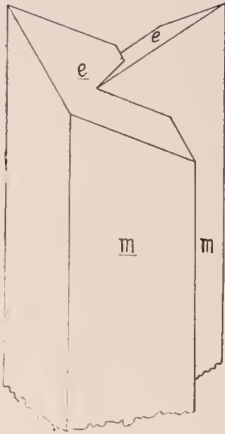
7.



8.



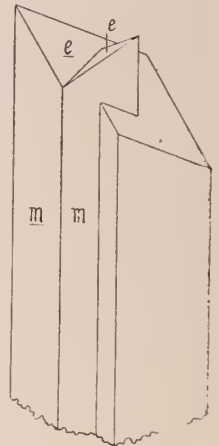
9.



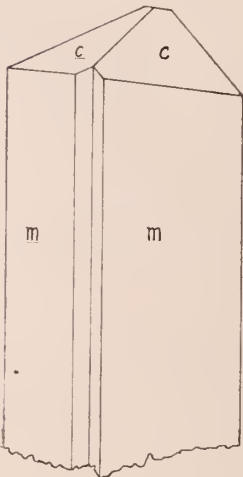
10.



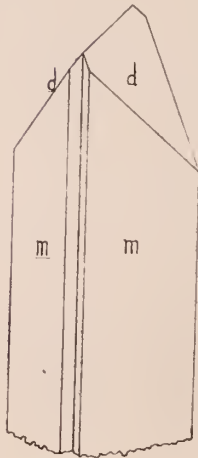
11.



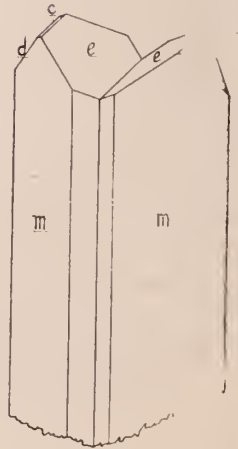
12.



13.



14.



1.) m, e 2.) m, c 3.) m, d 4.) m, e, d 5.) m, e, c, d .

Am häufigsten ist die m, e Kombination, m, c und m, e, d (Abb. 6.) Kombinationen sind schon seltener.⁴ Am interessantesten ist die m, e, c, d Kombination (Abb. 7.).

Häufig sind die Zwillingskristalle nach der 1. Endfläche. In Bezug auf das Vorkommen solcher Kristalle im Schrifttum finden wir nur wenige Angaben (16, 17, 18). Die Laumontitzwillinge von Sátoros können Berührungs (Abb. 8.), Halb-Durchkreuzungs- (Abb. 9.), und Durchkreuzungs-Zwillinge (Abb. 10.) sein Auf ihnen sehen wir in den meisten Fällen nur die $m\{110\}$ und $e\{201\}$ Formen. Es kommt vor, dass der gegenübergestellte Kristall in einem keilförmigen, mit den Prismenflächen parallelen Ausschnitt des Grundkristalls erscheint (Abb. 11). Die m, c , ferner m, d und m, e, c, d Kombinationen kamen auf Zwillingskristallen in nur je einem Falle vor (Abb. 12—14).

Sein optisches Verhalten entspricht demjenigen des Laumontits. Die Brechungsindizes stimmen mit denen des Laumontits genau überein:

$$\alpha = 1.513, \gamma (\sim\beta) = 1.534.$$

Die Doppelbrechung: $\gamma - \alpha = 0.012$.

Als Seltenheit kommt in Sátoros auch *Epistilbit* vor. In Ungarn kann man dieses Vorkommen neben demjenigen von Nadap als das zweite sichere Vorkommen betrachten. Er wird ausser Desmin, von Chabasit, Heulandit, Laumontit und Calcit begleitet. Seine Kristalle sind klein, ihre Grösse beträgt 0.5—1.5 mm. Wie allgemein bei dem Epistilbit, finden wir auch hier Zwillingskristalle nach der 1. Endfläche und nach der $m(110)$ Prismenfläche. In Sátoros sind die Zwillinge nach der 1. Endfläche selten, im ganzen wurden drei Kristalle gefunden. Die übrigen Kristalle sind alle Zwillinge nach $m(110)$, mit stark wechselnden Aufbau. Wir finden auf ihnen sämtliche bekante Formen des Epistilbits:

$c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $u\{011\}$ und $s\{\bar{1}12\}$.

Die $s\{\bar{1}12\}$ Flächen sind, wie immer beim Epistilbit, korrodiert, abgerundet und spiegeln nicht. Ich habe die Ursache für diese Erscheinung in Verbindung mit dem Epistilbit von Nadap geschildert (13). Die Ergebnisse der Winkelmessungen sind im ungarischen Text zu finden. Die Zwillingskristalle nach der ersten Endfläche kommen in zwei Kombinationen vor:

1.) c, b, m 2.) c, b, m, s

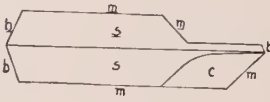
Die Zwillinge nach Prisma sind von ziemlich wechselnder Struktur. Wir finden Berührungs- (Abb. 15, 17, 18), Halb-Durchkreuzungs- (Abb. 16, 19) und Durchkreuzungs-zwillinge (Abb. 20, 21). (Die Abbildungen sind soweit als möglich naturgetreue Kopfbilder der Kristalle). Die $c(001) : s(\bar{1}12)$ Kombinationskanten sind, wie auch die Zeichnungen zeigen, für gewöhnlich abgerundet und an Stelle der $s(\bar{1}12)$ Flächen erscheint eine unbestimmte korrodierte Oberfläche.

Unter den Zwillingen nach Prisma verdienen jene herzförmigen Zwillingsbildungen, die im ganzen nur von drei Kristallen vertreten werden,

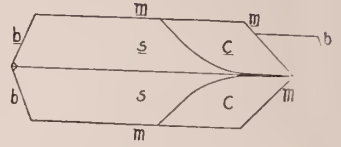
⁴ Die Kristalle wurden um 90° verdreht.

eine besondere Aufmerksamkeit. Ähnliche Zwillinge werden bei je einer Gelegenheit nur von Trechmann (19) und Hintze (20) erwähnt (Abb.

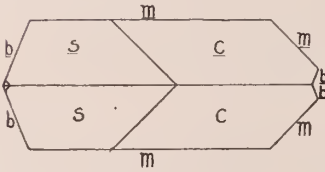
15.



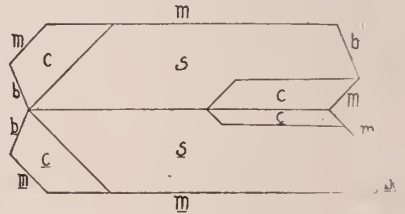
16.



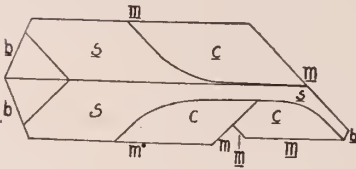
17.



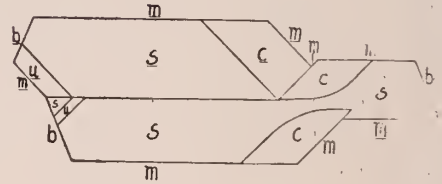
18.



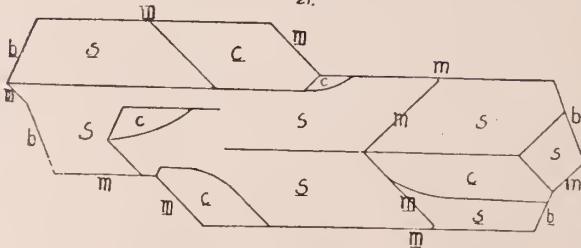
19.



20.



21.

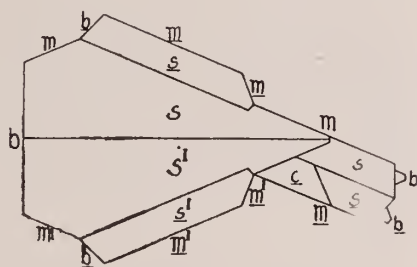
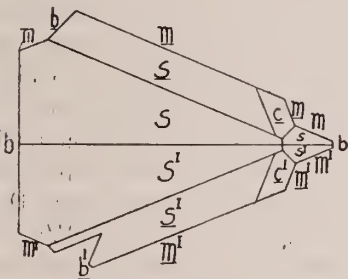


22, 23). Trechmann betrachtet den von ihm beobachtete Kristall als ein Drilling, eventuell als ein Sechsling und erklärt seine Bildung durch

zwei, durch einem einfachen Kristall in der Zwillingings-Stellung nach Prisma durchkreuzende andere Kristallindividuen. H i n t z e lässt die Frage offen, ob der mittlere Teil ein Kristall ist, oder ob er zwei zueinander in Zwillingings-Stellung nach der ersten Endfläche anschliessenden Individuen entspricht. Bei näherer Untersuchung der Kristalle ergab es sich, dass wir hier mit Vierlingen zu tun haben. Der Kristall auf Abb. 22 ist ein Berührungs-Vierling. Der mittlere Teil ist ein Zwilling nach der ersten Endfläche, was die Zwillingingsnaht und die Trennungslinie, die man in der Länge der zweiten Endfläche wahrnehmen kann, beweist. Diesem Zwilling nach der 1. Endfläche schliesst sich an seine beiden Prismenfläche je ein Zwillingings-Individuum nach Prisma an. Man könnte dies auch so auffassen, dass zwei Berührungs-Zwillinge nach Prisma in einer Zwillingingsstellung nach der 1. Endfläche anschliessen.⁵ Für die erste Erklärung sprechen die Ausführungen, die in Verbindung mit den Entstehungsumständen des Epistilbits von Nadap dargelegt wurden, und zwar die Korrosion der $s(112)$ Flächen, die Zwillingingsnaht und die erwähnte Trennungslinie. Der auf Abb. 23 ab-

22

23.



gebildete Kristall entsteht nach der ersten und wahrscheinlicheren Erklärung so, dass sich je ein Zwillingings-Individuum an die vordere und hintere Prismenfläche eines einfachen Kristalls (Zwilling nach der 1. Endfläche), entsprechend dem Zwillingings-Gesetz nach Prisma, anschliesst und zwar nach der einen Prismenfläche als Berührungs-, nach der anderen als Durchkreuzungs-Zwilling. Nach der anderen Erklärung tritt ein Berührungs-Zwilling nach Prisma und ein Durchkreuzungs-Zwilling nach Prisma in Zwillingings-Stellung nach der ersten Endfläche.⁵

Wenn wir akzeptieren, dass sich der Epistilbit ursprünglich als rhombischer Kristall gebildet hat, der nur in Verbindung mit einer nachträglichen Wasseraufnahme die niedrigere innere Symmetrie angenommen hat und sich zu einem monoklinen Zwilling nach der 1. Endfläche umgewandelt hat, müssen wir auch akzeptieren, dass bei dem rhombischen Epistilbit nur das Zwillingingsgesetz nach Prisma besteht; dann ist für die Entstehung der letzteren Zwillingingsbildungen nur die erste Erklärung am Platze. Ob sich die Zwillingings-Individuen, die zum Grundkristall in der Zwillingingslage

⁵ Siehe die Bezeichnung I.

nach Prisma angeschlossen waren, nachträglich zu Zwillingen nach der ersten Endfläche umgewandelt haben, liess sich weder auf geometrischem; noch optischem Wege entscheiden. Es ist wahrscheinlich, dass diese Zwillingsteile im Verlaufe der Wasseraufnahme in ihrem Ganzen zu je einem monoklinen Zwilling-Individuum umgewandelt wurden, was die inneren Symmetrieverhältnisse in diesem Falle auch zulassen. Auf Grund des Gesagten müssen wir diese Kristalle keinesfalls als Drillinge, wahrscheinlich auch nicht als Sechslinge, sondern als Vierlinge betrachten.

Wenn wir den horizontalen Schnitt des Kristalls auf Abb. 22 mikroskopisch untersuchen, so sehen wir ihn nur als einen Drilling. Betrachten wir aber den horizontalen Schnitt eines Zwillingkristalls nach der 1. Endfläche (des sog. einfachen Kristalls), so können wir auch in dieser Lage meistens nicht feststellen, dass er ein Zwilling ist. Im übrigen können wir auf dem oben erwähnten Schnitt feststellen, dass die Spaltungsrichtungen der beiden äusseren Individuen aufeinander senkrecht stehen. Diese Spaltungsrichtungen sind mit der zweiten Endfläche parallel, und so ist es verständlich, dass die äusseren und auch die inneren Zwillingsteile paarweise gleichzeitig auslöschen.

Wenn wir aus einem Zwilling nach Prisma parallel mit der 3. Achse und senkrecht auf die Zwillingfläche einen Schnitt anfertigen, können wir die *m*-Zwillinglinie deutlich sehen, von welcher rechts und links in beiden Hälften, je zwei, paarweise gleichzeitig auslöschende, aus Flecken bestehende Teile zu sehen sind, als ein Zeichen dafür, dass die Zwillinge nach Prisma aus vier Zwillingindividuen bestehen. Ihre gleichzeitige paarige Auslöschung versteht sich aus der optischen Orientation von selbst. Die Richtung der beiden Auslöschungen weicht voneinander in einem Winkel von 20° ab, sie ist aber nicht symmetrisch zur *m*-Zwillinglinie, sondern die eine schliesst mit ihr einen Winkel von 5° , die andere ein Winkel von 15° ein. Auf dem horizontalen Schnitt eines Halbdurchkreuzungs-Zwillingkristalls kann man deutlich sehen, dass der Teil in Zwillingstellung halb in den Kristall in Grundstellung eindringt. Das Mineral ist optisch negativ. Die Brechungsindizes sind: $\alpha = 1.504$, $\gamma = 1.514$. Die Doppelbrechung: $\gamma - \alpha = 0.010$.

Aus dem Andesit-Bruch von Sátoros sind noch zwei *zeolithartige Minerale* zum Vorschein gekommen, deren nähere Bestimmung nicht gelungen ist, einerseits, weil das gesammelte Material sehr gering war, andererseits weil es nicht möglich war, sie von den mit ihnen innerlich vermengten Mineralien zu trennen.

I. Mineral:

Fächerartige, schuppenförmige Bildungen, die sich nach Art von Rosenblättern anordnen. Es kommt in Gesellschaft von Aragonit, Laumontit, und Calcit vor. Auf diesen fächerförmigen Bildungen kann man unter dem Mikroskop eine geschichtete, und strahlig-faserige Struktur wahrnehmen. Die Längsrichtung der Fasern ist: *c*. Sie löschen gerade aus. Der Brechungsindex der äusseren Schicht ist $n_1 = 1.455$, derjenige der inneren Schicht ist $n_2 = 1.482$.

II. Mineral :

Es bildet Pseudomorphosen nach Apophyllit, die den Laumontit begleiten und mit ihm innerlich verwachsen sind. Seine Kristalle enthalten winzige weingelbe Kristalleinschlüsse. Sie sind manchmal nur Kristallskelette, deren innere Wände von den erwähnten kleinen gelben Kristallen bedeckt werden. Bei diesen Pseudomorphosen nach Apophyllit kann man die p {111} und a {100} Formen des Apophyllits durch Winkelmessung feststellen. Das kleine Kristall spaltet sich ausgezeichnet nach Basis, bei Berührung zerfällt es in Schuppen mit Perlmutterglanz. Es ist aussergewöhnlich weich. Die Grösse der Kristalle beträgt 0.1—2 mm. Das Mineral ist ursprünglich mit dem Laumontit aus primäres Wasser enthaltenden Hohlräumen zum Vorschein gekommen und war durchscheinend. An der Luft verliert es sein Wasser sehr rasch, es wird undurchsichtig und weiss und zerfällt bald vollständig. Befeuchtet man das kleine Kristall mit Wasser, so wird es wiederum durchscheinend.

Seine annähernde chemische Analyse befindet sich im ungarischen Text. Das Mineral schmilzt vor dem Lötrohr sehr schwer. (Die das Mineral begleitenden, kleinen, weingelben Kristalle werden in der Flamme des Lötrohrs schwarz. Aller Wahrscheinlichkeit nach stammt der hohe Eisengehalt der Analyse von ihnen.) Dieses zeolithartige Mineral bildet einachsige Kristalle, es ist optisch negativ. Seine Doppelbrechung und Lichtbrechung ist niedrig. Sein durchschnittlicher Brechungsindex beträgt: 1.400. Wenn man seine quadratischen Spaltplatten zwischen gekreuzten Nicols untersucht, kann man feststellen, dass der mittlere Teil des Kristalls isotrop ist, während man an seinen äusseren Teilen von den Durchmesser begrenzten, anisotrope Sektoren sehen kann.

Die Längsrichtung der Sektoren ist: c .

Auf Grund der mitgeteilten Angaben müssen wir wahrscheinlich beide Minerale in die Gruppe der zweifelhaften Zeolithe (Dolianit, Episphärit) einreihen.

Unter den Karbonaten kam der *Dolomit* vor und zwar in kleinen, auf Calcit gelagerten Rhomboedern mit Perlmutterglanz.

Der *Aragonit* bildet manchmal 8—10 cm lange farblose, gelbliche oder rosafarbene, strahlenförmig angeordnete Prismen. Da mir zur Messung geeignete Kristalle nicht zur Verfügung standen, konnte ich keine Formen bestimmen. Das Mineral gibt die *Meigen'sche* Reaktion. Es wird von Calcit, Laumontit und von den zweifelhaften Zeolithen begleitet.

Der *Calcit* ist im Steinbruch von Sátoros ein typisches hydrothermales Mineral. Sämtliche Kristalle sind zu den hydrothermalen Formtypen nach *Kalbs* Definition einzureihen (21). Teilweise begleitet er die Zeolithe, teilweise bildet er selbständige Spaltenausfüllungen, er bedeckt die Wände der Gesteinsspalten. Die die einzelnen Zeolithe begleitenden, sowie die selbständig auftretenden Kombinationen sind charakteristisch. So begleiten den Laumontit tafelförmige, den Chabasit meistens skalenoedrische Kristalle.

Der Calcit von Sátoros ist an Formen und Kombinationen ziemlich reich. Auf den untersuchten Kristallen ist es mir gelungen, die folgenden 19 Formen festzustellen:

Bravais	Miller	Bravais	Miller
o {0001}	{111}	*m: {19, 13, $\overline{32}$, 12}	{21, 2, $\overline{11}$ }
a {11 $\overline{20}$ }	{10 $\overline{1}$ }	*F {33, 16, $\overline{49}$, 18}	{100, 1, $\overline{47}$ }
b {10 $\overline{10}$ }	{2 $\overline{11}$ }	μ : {11, 3, $\overline{14}$, 8}	{11, 0, $\overline{3}$ }
m. {40 $\overline{41}$ }	{3 $\overline{11}$ }	K: {21 $\overline{31}$ }	{20 $\overline{1}$ }
p. {10 $\overline{11}$ }	{100}	P: {32 $\overline{51}$ }	{30 $\overline{2}$ }
Θ . {04 $\overline{41}$ }	{55 $\overline{7}$ }	U: {54 $\overline{91}$ }	{50 $\overline{4}$ }
φ . {02 $\overline{21}$ }	{11 $\overline{1}$ }	V: {6, 5, $\overline{11}$, 1}	{60 $\overline{5}$ }
*r. {08 $\overline{89}$ }	{17, 17, $\overline{7}$ }	Y {12, 32, $\overline{44}$, 13}	{23, 11, $\overline{21}$ }
η . {04 $\overline{45}$ }	{33 $\overline{1}$ }	* β : {17, 49, 66, 20}	{103, 52, $\overline{95}$ }
δ . {0112}	{110} (eventuell auch f. {10 $\overline{12}$ })		

Die mit einem * bezeichneten vier Formen sind auf Calcit im allgemeinen neu.

Die Kombinationen sind für gewöhnlich arm an Formen, jedoch ziemlich mannigfaltig. Ausser der aus der Basisfläche und dem gedrungenen hexagonalen Prisma bestehenden Kombination, habe ich noch die folgenden 21 Kombinationen beobachtet:⁶

I. Selbständig auftretende Kristallformen:

1. δ . oder f.
2. μ :

II. Kombinationen mit zwei Formen:

1. o, φ . (Abb. 24.)
2. o, V: (Abb. 25.)
3. δ ., p.
4. Θ ., δ .
5. φ ., K:
6. *m:, p.
7. μ .; δ .

III. Kombinationen mit drei Formen:

1. φ ., K:, p. (Abb. 26.)
2. *m:, a, p. (Abb. 27.)
3. b, δ ., *r.
4. b, δ ., K: (Abb. 28 30.)
5. μ .; b, δ . (Abb. 31.)
6. K:, Y, φ . (Abb. 32.)
7. U:, * β ., m., (K:)

Bei der letzteren wird die Riefung der U: (54 $\overline{91}$) Flächen durch den Wechsel der K: (21 $\overline{31}$) Flächen hervorgerufen.

IV. Kombinationen mit mehr als drei Formen:

1. Θ ., δ ., p., r. (Abb. 33.)
2. μ .; P:, δ ., b (Abb. 34.)
3. μ .; K:, δ ., b
4. b, δ ., *r., *F (Abb. 35.)
5. b, K:, δ ., r., m. (Abb. 36.)

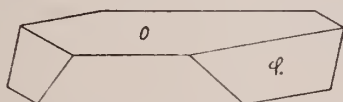
⁶ Die vorherrschende Form habe ich als erste, die übrigen in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit angeführt.

Sehr ähnliche Kristalle, wie auf Abb. 26, 29, 36 wurden von Mária Vendl aus der Goldgrube von Muszári beschrieben (23).

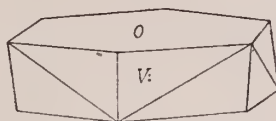
Die Grösse der Kristalle ist sehr verschieden, sie schwankt von einigen zehntel mm bis zu 3–4 cm.

Nach den vorherrschenden Formen sind prismatische, rhomboedrische und skalenoedrische Kristalle zu finden. Das Äussere der einzelnen Kristallflächen ist bei verschiedenen Kombinationen beinahe vollkommen gleich. Eine Ausnahme können wir nur in 1–2 Fällen wahrnehmen. Die meisten Formen gehören zu der kristallographisch wichtigsten Zone: $[10\bar{1}1 : 11\bar{2}0 = \bar{1}101]^7$

24.



25.



Die Winkelangaben für die bekannten und neuen Formen enthält die Winkeltabelle im ungarischen Text. Unter Vernachlässigung der Beschreibung der bekannten Formen (siehe den ungarischen Text) kann ich meine Beobachtungen in Bezug auf die neuen Formen in folgender Weise zusammenfassen:

Das neue negative $*r.\{08\bar{8}9\}$ Rhomboeder spielt in seinen Kombinationen eine untergeordnete Rolle (Abb. 35). Seine Flächen sind trotz ihrer horizontaler Streifung gut messbar. Die Schwankungen der Messungen sind die folgenden:

$$\begin{array}{l} *r.\{08\bar{8}9\} : *r.\{88\bar{0}9\} \\ \quad \quad \quad : d.\{01\bar{1}2\} \end{array} \quad \begin{array}{l} \pm \Delta \\ 0^\circ 8' \\ 0^\circ 18.5' \end{array}$$

Die Form ist sicher.

Das neue $*m:\{19, 13, \bar{3}2, 12\}$ Skalenoeder gehört zu der $[10\bar{1}2 : 11\bar{2}0 = \bar{2}201]$ Zone. Es ist immer eine vorherrschende Form (Abb. 27). Die Terminalflächen des Kristalls sind die Flächen des Hauptrhomboeders. Die Flächen des neuen Skalenoeders sind schräg gestreift, ihre Reflexe sind vielfach und verwischt. Die Schwankungen der Messungen sind daher ziemlich gross.

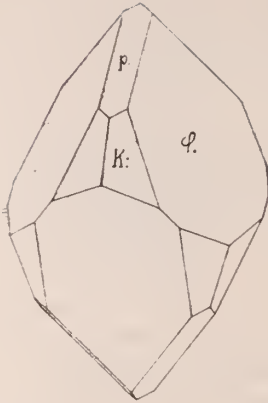
$$\begin{array}{l} *m:\{19, 13, \bar{3}2, 12\} : *m:\{\bar{1}9, 32, \bar{1}3, 12\} \\ \quad \quad \quad : *m:\{32, \bar{1}3, \bar{1}9, 12\} \end{array} \quad \begin{array}{l} \pm \Delta \\ 0^\circ 32.5' \\ 0^\circ 35' \end{array}$$

Die Form kommt selten vor. Ich habe sie auf vier Kristallen gemessen. Man kann sie als sicher betrachten.

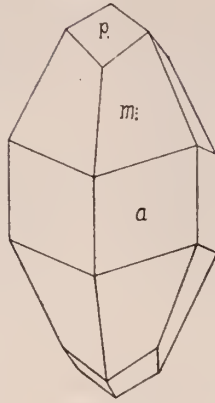
Das neue $*f\{33, 16, \bar{4}9, 18\}$ Skalenoeder steht der $K:\{21\bar{3}1\}$ Form nahe. Sie begleitet immer das $*r.\{08\bar{8}9\}$ negative Rhomboeder (Abb. 35) und gehört zu der $[08\bar{8}9 : 10\bar{1}0 = \bar{3}6\bar{3}8]$ Zone. Seine Flächen sind im Gegensatz zu denjenigen des $K:\{21\bar{3}1\}$ immer glanzlos und schwer messbar. Schon dadurch kann man es von den $K:\{21\bar{3}1\}$ Skalenoeder unterscheiden.

⁷ Ich benutzte die vierziffrigen Zonenindizes nach Webers Erklärung.

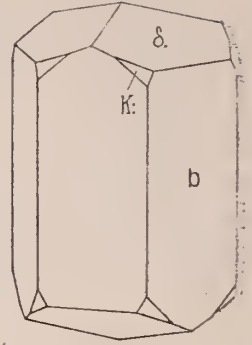
25.



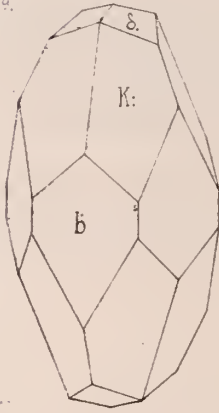
27.



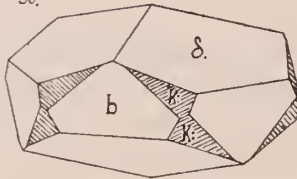
28.



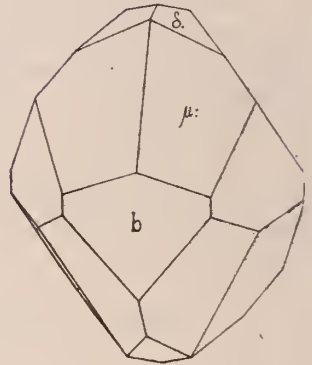
29.



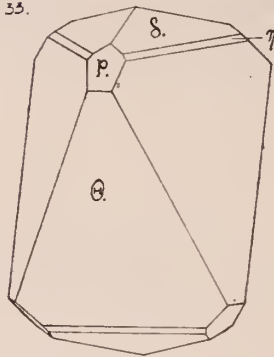
30.



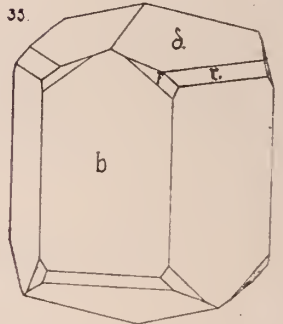
31.



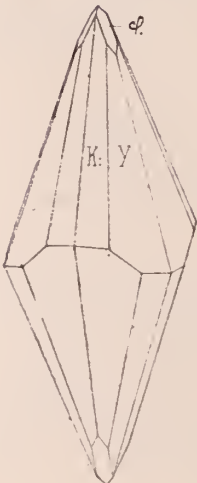
33.



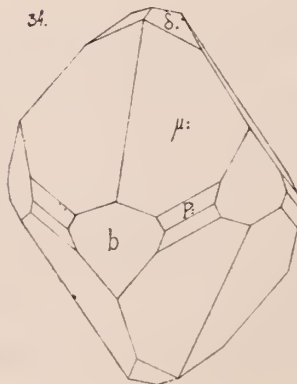
35.



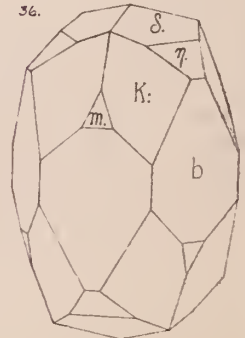
32.



34.



36.



den, das unter ähnlichen Umständen mit spiegelglänzenden Flächen erscheint (Abb. 28). Infolge seiner unbestimmten und verwischten Reflexe sind die Messungen ziemlich unbestimmt, und so müssen wir die Form als unsicher betrachten, wenn auch die Schwankungen nicht bedeutend sind:

$$\begin{array}{rcl}
 & & \pm \Delta \\
 *F(33, 16, \overline{49}, 18) : *F(\overline{33}, 49, \overline{16}, 18) & & 0^\circ 0.5' \\
 & : *r. (08\overline{89}) & 0^\circ 35.5' \\
 & : \delta.(01\overline{1}2) & 0^\circ 15'
 \end{array}$$

Das neue negative $*\mathfrak{Z}(17, 49, \overline{66}, 20)$; Skalenoeder gehört zu der [0885 : $11\overline{20} = \overline{15}, 15, 0, \overline{24}$] Zone. Es erscheint immer in der U ., $*\mathfrak{Z}$, m . Kombination, seine Flächen sind abgerundet und schräg gestreift. Sie sind glänzend genug, so, dass wir ihre Reflexe gut messen können. Ihre Reflexe fließen in einem Bogen zusammen, an dessen beiden Enden aber je ein glänzenderer Streifen zu sehen ist. Seine Kristalle sind selten. Infolge der Unbestimmtheit der Spiegelung müssen wir die Form als unsicher betrachten, wenn, auch die Schwankungen der Messungen nur mässig sind:

$$\begin{array}{rcl}
 & & \pm \Delta \\
 *\mathfrak{Z}(17, 49, \overline{66}, 20) : *\mathfrak{Z}(\overline{66}, \overline{49}, \overline{17}, 20) & & 0^\circ 19' \\
 & : *\mathfrak{Z}(\overline{17}, \overline{66}, 49, 20) & 0^\circ 20'
 \end{array}$$

Die Calcit-Kristalle entsprechen den bereits erwähnten, von Kalb beschriebenen hydrothermalen Formentypen. Wir finden die ältesten, bei hoher Temperatur entstandenen Typen I und II (Maderanertal und Oberberge) in Sátoros nicht, jedoch müssen wir den manchmal vorkommenden lamellaren Calcit wahrscheinlich zu dem Typ Maderanertal rechnen. Dieser lamellare Calcit ist älter als die Zeolithe und kommt immer von Zeolithen bedeckt vor. Der grösste Teil der Kombinationen gehört zu dem skalenoedrischen Typ III (Wülfrath) und zu dem durch die b $\{10\overline{1}0\}$ sowie $\delta.\{01\overline{1}2\}$ Hauptformen ausgezeichneten Typ IV (Freiberg). Die Kristalle der Wülfrather Typus begleiten die Zeolithe, die Calcite des Freiburger Typus treten allein auf, sie werden nicht von Zeolithen begleitet und für gewöhnlich bedecken sie in grosser Menge die Wände der Gesteinsspalten. Die Umstände ihres Vorkommens entsprechen ihrer Bildungstemperatur. Die typische Bildungstemperatur der Zeolithe beträgt nämlich etwa 200° , was der Bildungstemperatur der Calcite Typ Wülfrath entspricht, während sich die Calcite vom Typ Freiberg bei einer niedrigeren Temperatur gebildet haben. Die den Laumontit begleitenden tafelförmigen Calcite sind jünger als der Laumontit (Abb. 24). Interessant ist die b, δ, K : Kombination, die auch in prismatischer, skalenoedrischer, sowie auch in rhomboedrischer Gestalt erscheint (Abb. 28–30). Ihre Kristalle kommen in grosser Menge vor, und wir finden unter ihnen versträut die $b, \delta, *r.$ und die $b, \delta, *r., *F$ Kombinationen (Abb. 35). Die Flächen der U ., $*\mathfrak{Z}$, m . Kombination haben sich gleich gross entwickelt, so dass der Halbkristall als eine Pyramide, die von 15 sehr spitzen Dreiecken begrenzt wird, erscheint. Auf der an Formen reichsten b, K, δ, η, m . Kombination haben sich die Flächen fast gleich gross entwickelt (Abb. 36). Ihre Kristalle bedecken die Wände der Spalten in grossen Mengen und sie werden nicht von Zeolithen begleitet.

Im wesentlichen gehört sie ebenfalls zum Typ Freiberg.

Schliesslich kann man noch den gelblichen, von K a l b als hydrisch bezeichneten Typ IV (Rüdersdorf), der sich an der Temperatur der Erdoberfläche gebildet hat, finden, welcher von den steilen, rhomboedrischen Θ , δ und Θ , δ , ρ , η Kombinationen vertreten wird (Abb. 33). Diese finden wir zerstreut zwischen den Kristallen des Typs Freiberg und ihnen teilweise aufgewachsen.

Auf den Calciten Typ Freiberg aufgewachsen, kommen die β -Quarzkristalle von 2—3 mm Grösse vor. Auf ihnen können wir lediglich das m $\{10\bar{1}0\}$ hexagonale Prisma, sowie die r $\{01\bar{1}1\}$ und z $\{01\bar{1}1\}$ Rhomboeder beobachten. Die negativen Rhomboederflächen sind, wie gewöhnlich, auch hier kleiner, als die Flächen des positiven Rhomboeders. Diese mit einem Ende auf den Calcit gewachsenen Kristalle bilden Dreier- und Vierergruppen. Häufig sind die treppenartig verzüngenden „Babylonquarze“, und manchmal finden wir auch sogenannte „Szepterquarze“. Diese Quarzkristalle entsprechen auf Grund ihrer vizinalen Flächen den hydrothermalen Quarzen Typ II nach K a l b (24). Ihre Entstehung fällt nach K a l b mit derjenigen des Calcits Typ Freiberg zusammen, sie kristallisieren also bei einer niedrigeren Temperatur und sie sind in den Hohlräumen jüngerer Ergussgesteine ziemlich häufig. Wir finden sie vor allem auf solcher Calciten des Typs Freiberg aufgewachsen, bei welchen die δ $\{01\bar{1}2\}$ Form vorherrscht (Abb. 30).

Die beobachtete genetische Reihe deckt die theoretischen Folgerungen vollkommen. Da das Gestein des Steinbruchs in die Alkali-Kalkreihe gehört, werden auch die in den Spalten gebildeten hydrothermalen Mineralien die charakteristischen Kalk-Mineralien sein. Von den hydrothermalen Phasen sind hier, wie bereits erwähnt wurde, nur diejenigen mit mittlerer und mit niedrigerer Temperatur, aufgetreten. Die ihnen entsprechenden hydrothermalen Mineralien sind in diesem Fall die Zeolithe und die Kalk-Karbonate. Die einmal beobachtete Magnetit-Ausscheidung erfolgte diesen vorangehend auf dem Kontakt eines eingeschmolzenen Sandsteineinschlusses. Der bei niedriger Temperatur gebildete Pyrit hat sich auf Zeolithe und Calcite gelagert. Schliesslich haben sich die β -Quarze gleichzeitig mit den Calciten Typ Freiberg aus der beinahe abgekühlten Lösung kristallisiert.

Die genetische Reihenfolge ist wie folgt :

1. Lamellarer Calcit.
2. Zeolithe (gleichzeitig mit Calciten Typ Wülfrath). Ihre Reihenfolge ist: Epistilbit; Laumontit (mit den zweifelhaften Zeolithen); Heulandit; Chabasit und Desmin gleichzeitig.
3. Karbonate (Aragonit, Calcite Typ Freiberg, Dolomit) und Pyrit.
4. β -Quarze; Calcite Typ Rüdersdorf.

Die älteste Bildung ist der lamellare Calcit, auf welchen wir sämtliche beschriebenen Zeolithe aufgewachsen finden. Hierher müssen wir auch die mit Basisflächen kombinierten, gedrungenen hexagonalen Prismen rechnen, welche wir entweder mit Zeolithen bedeckt oder frei finden. Die gleichzeitig mit Zeolithen gebildeten skalenoeedrischen Calcite sind teils den

Zeolithen aufgewachsen, teils werden sie von ihnen bedeckt.

Die Reihenfolge der Zeolithe stimmt beinahe völlig mit der bei den Zeolithen von Nadap angegebenen Reihenfolge überein. Auch hier ist der Epistilbit der älteste, den wir manchmal auf lamellaren Calcit gewachsen finden. Ihm anhaftend habe ich Laumontit, Desmin und Chabasit gefunden. Dem Laumontit aufgewachsen kommen die zweifelhaften Zeolithe, der Heulandit, Desmin und Chabasit vor, während wir auf Heulandit nur Desmin und Chabasit sehen. Schliesslich haben sich die beiden letzteren gleichzeitig gebildet, da wir dem Desmin aufgewachsen Chabasit finden und auch umgekehrt.

Nach der Ausscheidung der Zeolithe hat sich der grösste Teil der Karbonate kristallisiert. Dem Aragonit aufgewachsen finden wir die d . {0112} (oder f {1012}) Rhomboeder des Calcits, welche wir zum Typ Freiberg zählen müssen. Den letzteren angehaftet fand ich bei einer Gelegenheit die winzigen perlmutterglänzenden Rhomboeder des Dolomits.

Die kleinen Kristalle des Pyrits finden wir den sämtlichen Typen des Calcits, sowie den Zeolithen aufgewachsen, eine Erscheinung, die dem Pyrit eigen ist. Wir finden die β -Quarzkristalle in kleinen Gruppen den bei niedriger Temperatur gebildeten, rhomboedrischen Kristallen des Calcits Typ Freiberg (Abb. 30.) aufgewachsen. Folglich ist der Quarz mit diesen Calciten gleichzeitig oder später entstanden wie dies aus den theoretischen Überlegungen hervorgeht. Die Anzahl der beschriebenen Mineralien beträgt, mit Ausnahme der nicht näher bestimmbar, zweifelhaften Zeolithe, elf.

(Diese Abhandlung wurde in der Mineralogisch-Petrographischen Abteilung des Ungarischen National-Museums und in dem Mineralogisch-Petrographischen Institut der Kgl. Ungarischen Péter Pázmány Universität, in Budapest verfertigt.)

SCHRIFTTUM.

1. Scholtz Margit: A Karancs-hegység andezitjei. (Földt. Közl. XLVII. k. 224–237. o. 1917.) —
2. Vendl Aladár: Két magyar ásvány kémiai elemzése. (Földt. Közl. XLI. k. 70–71. o. 1911; Z. Krist. 54. 181. 1915.) —
3. Smith, G. F. H.: Chabazite and associated minerals from County Antrim. (Min. Mag. 17. No. 82. 274–304. 1916.; N. Jb. Min. 1924. I. 315.) —
4. Kleber, W.: Die Strukturtheoretische Diskussion kristallmorphologischer Fragen. (Fortschr. d. Min. Krist. u. Petr. 21. 169. 1937.) —
- Huber, K.: Vizinalen und Somatoide. (Z. Krist. 99. 453–465. 1939.) —
5. Kalb, G.: Vizinalerscheinungen auf den Hauptflächen isoharmonischer Kristallarten. (Z. Krist. 75. 311–322. 1930.) —
6. Streng, A.: Über den Chabasit. (16. Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilk. Giessen, 1877. 74–123.) —
7. Kalb, G.: Über Vizinalflächen und Vizinalkanten der Kristalle. (Z. Krist. 81. 333–341. 1932.) —
8. Parker, R. L.: Über die morphologische Bedeutung des akzessorischen Stoffansatzes auf Kristallflächen. (Z. Krist. 82. 239–257. 1932.) —
9. Kalb, G.: Bemerkungen über Vizinalerscheinungen mit Rücksicht auf die Parkersche Arbeit „Über die morphologische Bedeutung des akzessorischen Stoffansatzes auf Kristallflächen.“ (1932.) (Z. Krist. 86. 1–7. 1933.) —
10. Weber, L.: Das viergliedrige Zonensymbol des hexagonalen Systems. (Z. Krist. 57. 200–203.

1922.) — 11. Langemann, L.: Beiträge zur Kenntnis der Mineralien: Harmotom, Phillipsit und Desmin. (N. Jb. Min. 1886. 2. 83—141.; Z. Krist. 13. 590. 1888.) — 12. Breithaupt: Handbuch der Mineralogie (1847. 440 ff.) — 13. Erdélyi J.: Ujabb adatok a nadapi községi bánya ásványtani ismeretéhez. (Mat. Term. tud. Ért. LIX. k. 1039—1061. o. 1940.) — 14. Brauns, R.: Die optischen Anomalien der Kristalle. (1891. S. 208.) — 15. Rinne, F.: Ueber der Veränderungen, welche die Zeolithe durch Erwärmen bei und nach dem Trübwerden erfahren. (Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wissensch. 1890. 46. 1163.; Z. Krist. 21. 410. 1893.) — Rinne, F.: Physikalisch-chemische Untersuchungen am Desmin. (N. Jb. Min. 1897. I. 41. Z. Krist. 31. 614. 1899.) — 16. Greg a. Lettsom: Min. 1858. 180. — 17. Taccioni, E.: Ulteriori osservazioni sopra minerali del granito di Montorfano. (Atti R. Acad. dei Lincei, 1905. (5.). Rendic. cl. di sc. fis., mat. e nat. 14. 88—93.; N. Jb. Min. 1907. I. 39.) — 18. Hussak, E.: Ueber Grolith und andere Zeolithe aus dem Diabas von Mogy-guassú, Staat São Paulo, Brasilien. (Cbl. f. Min. Geol. u. Pal. 1906. 331.) — 19. Trechmann, Ch. O.: Ueber einige Beobachtungen am Epistilbit. (N. Jb. Min. 1882. II. 260.) — 20. Hintze, C.: Beiträge zur Kenntnis des Epistilbits. (Z. Krist. 8. 605. 1884.) — 21. Kalb, G.: Die Kristalltracht des Kalkspathes in minerogenetischer Betrachtung. (Cbl. f. Min. 1928. A. 337—340.) — Kalb, G.: Bemerkungen zu den minerogenetischen Kristalltrachttypen des Kalkspathes. (Cbl. f. Min. 1929. A. 137.) — 22. Whitlock, H. P.: Calcites of New York State Museum, Memoir 13, 1910.) — 23. Vendl Mária: A muszárii és sztanizsai aranybánya calcitjai. (Annal. Mus. Nat. Hung. XVIII. 186—192. 1920—21.) — 24. Kalb, G.: Die morphologische Bedeutung der Vizinalfiguren des Quarzes. (Cbl. f. Min. 1927. A. 279—283.) — Kalb, G.: Die minerogenetische Bedeutung der Vizinalfiguren des Quarzes. (Cbl. f. Min. 1928. A. 324—326.)

ÜBER GESTEINE UND MINERALIEN DER STEINBRÜCHE VON REGETERUSZKA.

Von: *László Kőrössy.*

(Mit Taf. XX—XXI.)

Die Ortschaft Regeteruszka liegt im nördlichen Teil des Komitates Abaúj, an der Westseite des Eperjes Tokajer Gebirges, wo die Eisenbahnlinie Kassa — Sátoraljaújhely vom Topolya-Tal ins Ósva-Tal durch das Gebirge hinüberführt.

Über den geologischen Bau dieses Gebietes berichtete im Jahre 1869 der Wiener Geologe H. Wolf (1.). Über die Gesteine der Umgebung von Regeteruszka veröffentlichte im Jahre 1884 der Gymnasialprofessor von Lőcse, S. Roth (2.) eine Arbeit.

Seitdem wurden in der Gemarkung der Ortschaft drei Steinbrüche eröffnet, die den Abhang des Nagyvár-Berges von Szalánc gut abgeschlossen haben. In dieser Arbeit möchte ich die in den Steinbrüchen vorkommenden Gesteine und Mineralien beschreiben.

Den grössten Aufschluss stellt der östliche Steinbruch, im Besitze der kgl. ung. Staatseisenbahnen, dar. Die etwa 60 m hohe Wand dieses Steinbruches wird in zwei Horizonten abgebaut. Im unteren Horizont weist das Gestein eine helle, grünlichgraue Farbe auf. Man kann eine Säulen-

förmige, prismatische Absonderung beobachten. Es sind auch Blöcke von 3—4 cbm zu gewinnen. Das Gestein erscheint ganz frisch, lässt sich leicht in Pflastersteine formen. Als Schotter wird es im Bahnbau verwendet. Seine Druckfestigkeit beträgt 3750 kg/cm^2 . Wasseraufnahmefähigkeit 0,3%.

Mit freiem Auge betrachtet erkennt man im Gestein frische, glasige 2—4 mm grosse Feldspathleisten, seltener 2—3 mm grosse schwarze Pyroxenprismen. Es ist dicht, feinkörnig.

Unter dem Mikroskop ist zu sehen, dass die Grundmasse recht gering ist. Der grösste Teil des Gesteins besteht aus Plagioklas, etwa 55 Volumenprozent. Die Grundmasse ist holokristallinisch, das Gefüge porphyrisch.

Der *Plagioklas* ist im Querschnitt nach M ein Labradorit von An_{65} und im Querschnitt senkrecht an die Kristallflächen M und P von An_{62} . Das Innere des rekurrent zonären Kristalls im Querschnitt nach M ist basischer, es ist ein saures Bytownit von einer Zusammensetzung von An_{75} . Die kleinsten Kristalle, die zu bestimmen waren, erwiesen sich als saure Labradorite von der Zusammensetzung An_{55} .

Unter den *Einsprenglingen* sind die Glaseinsprenglinge am häufigsten, welche im Zusammenhange mit dem Wachsen des Kristalls oft eine regelmässige Verteilung aufweisen. Seltener kann man auch 0,02 mm grosse Augitkristalle beobachten. Der Plagioklas ist ganz frisch, an ihm sind keine Spuren von irgendwelchen Veränderungen zu entdecken.

Unter den *farbigen Bestandteilen* ist *Augit* am häufigsten. Seine prismatischen Kristalle sind meistens aus kleinen Teilchen mosaikartig zusammengesetzt. Zwillingsbildung ist nach (100) zu beobachten. Die Augitkristalle wachsen oft um Hypersthenkristalle.

Hypersthen kommt seltener als *Augit* vor. Die Zwillinge sind nach (011) zusammengewachsen. Die Kristalle werden oft von *Augit* umgewachsen. In der Nähe des Hypersthens und auch in ihm selbst befinden sich viele Erzkörner, hauptsächlich Magnetit, als Einsprenglinge.

Manchmal sind im Gestein auch die zeretzten, korrodierten Reste von *Amphibol* zu sehen. Die besser erhaltenen Teile weisen oft einen Pleochroismus auf. Die Amphibolkristalle werden oft von einem Erzkranz umrandet.

Unter den Erzen ist *Magnetit* am häufigsten. Seine Kristalle sind verhältnismässig gross, sie erreichen auch eine Grösse von 0,3 mm. Dieses Erz befindet sich meistens in der Nähe der farbigen Gemengteile. An manchen Stellen kann man auch die kleinen Schuppen vom *Hämatit* beobachten.

In den kleinen Spalten zwischen den einzelnen Mineralien kommt der gelblichbraune Kalzit vor; er ist von einer strahlig-faserigen Struktur.

Mit freiem Auge kann man beobachten, dass das Gestein an manchen Stellen von grünen Adern durchzogen wird. Die Dünnschliffe dieser Partien lassen erkennen, dass die Pyroxene von einem Chloritrand umgeben werden.

Im Gestein findet man seltener auch *Einsprenglinge*, die aus der Tiefe emporgebracht wurden. In mehreren Dünnschliffen fand ich die holokris-

talinischen Stücke von quarzdioritischen Einsprenglingen, deren Durchmesser etliche mm betrug. Der grösste Teil dieser Einsprenglinge besteht aus Feldspath, der ein Labrador von An_{67} Zusammensetzung ist. In ihm kommt noch ein wenig Quarz und Augit vor.

Nach der Analyse von K á l m á n E m s z t ist die Zusammensetzung des Gesteines wie folgt:

Si O ₂	56.71 %	Osann Werte	Niggli Werte
Ti O ₂	0.89	s = 63.04	si = 169
Fe O ₂	4.28	A = 3.75	ti = 1.9
Fe ₂ O ₃	0.77	C = 10.00	al = 36.6
Al ₂ O ₃	20.99	F = 9.37	fm = 22.3
Ca O	8.76	a = 5	c = 22.31
Mg O	2.36	c = 13	alk = 19.2
Na ₂ O	2.86	f = 12	c/fm = 1
K ₂ O	1.01	n = 8.00	metszet = VI
P ₂ O	0.10	k = 1.22	qz = 17.8
C O ₂	0.47		
H ₂ O + 110	0.75		
H ₂ O - 110	0.20		
	<u>100.15</u>		

Auf Grund der Osann-Werte gehört das Gestein des Steinbruches in den Gesteinstyp von Le Presheur und auf Grund der Nigglistischen Werte in die Gruppe der Monzonit-Syenite. Aus den Gesteinen der Umgebung ist ihm das Gestein des Kutyahegy am meisten ähnlich (3.). Weiter entfernt fand man im Mátra (4.) und im Börzsöny (5.) einen Andesit von ähnlicher Zusammensetzung.

Im oberen Teil des Steinbruches geht das Gestein unregelmässig und allmählich in eine rosa Abart über. Auf Grund einer mikroskopischen Untersuchung scheint dieses Gestein mit dem aus dem unteren Niveau des Steinbruches übereinzustimmen. Grössere Unterschiede erweisen sich bloss im Erhaltungszustande der Mineralien. Der Feldspath ist auch in diesem Gestein frisch, die farbigen Gemengteile zeigen aber Veränderungen hohen Grades. Oft findet man nur im innersten Teil des Kristalls den Rest des ursprünglichen Minerals. Die äusseren Teile verwitterten nachträglich zu einem braunen trüben Rand. Dieser Umstand fiel bereits auch S. Róth auf. Der trübe Rand entstand durch die Chloritisierung des Augits und die weitere Zersetzung des Chlorits. Im Laufe dieses Prozesses wurde die Stelle des Chlorits von einem aus Kalzit, Limonit und Quarzkörnern bestehenden trüben Haufen eingenommen. Auch der Hypersthen wird von einem ähnlichen Rand umgeben. Nach K n o p wird der Hypersthen zuerst zum Serpentin. An den Querabsonderungen des Hypersthens sind die Serpentinfasern, Bastit sehr häufig. Infolge der weiteren Zersetzung kommt an der Stelle des Serpentin ein aus Karbonaten, Limonit und Quarz entstehender brauner Haufen zustande. Die rötliche Farbe dieses Gesteins wird durch diese Umsetzung der farbigen Gemengteile verursacht.

Im Obersten Teil des Steinbruches ist das Gestein schlackig-spongios.

Die kleinen Hohlräume werden von Limonit, seltener von einem grünlichen chloritischen Stoff ausgefüllt. Stellenweise sitzen in ihnen schneeweisse glänzende Aragonitkristalle.

*

Diese hellen Gesteine wurden im östlichen Teil des Steinbruches von einem schwarzen Pyroxen-Andesit durchbrochen. In etwa 8—10 m Breite liegt es steil nach Osten fallend. In den unteren Partien ist dieser Andesit dicht, höher schlackig, löcherig. Die Hohlräume und Spalten werden durch Si O₂-Abarten und Karbonaten ausgefüllt.

Unter dem Mikroskop sieht man in diesem Gestein viel mehr farbige Gemengteile als in den vorher beschriebenen Abarten. Die Grundmasse ist hyalopilitisch, glaserig.

Der Feldspath besteht aus Labradorit von An₇₁-An₅₉ Zusammensetzung. Die Feldspathe der Grundmasse sind basische Andezine von An₄₄ Zusammensetzung. Der Feldspath ist nicht frisch, an den Spalten kann man Kalzitisierung beobachten. Die Kristalle werden vielfach von Spalten durchzogen, woselbst kleiner, grüner Chlorit eindrang. Die Mitte mancher Kristalle ist trüb, resorbiert. Die Glaseinsprenglinge sind häufig.

Unter den farbigen Bestandteilen ist Augit häufiger als Hypersthen. Die Augite sind immer aus kleinen Körnern zusammengesetzt. Die Hypersthenkristalle sind grösser und von Augit umrandet.

Beide farbige Gemengteile sind in hohem Grade zersetzt: chloritisiert. Dieser Umstand ist besonders in der Nähe der kleinen Hohlräume des Gesteins zu beobachten. Die Miarolithe werden von Delessit-Fasern ausgefüllt.

Die ganz feinen Spalten des Gesteins werden von Chalzedon ausgefüllt. An den Wänden dieser Haarspalten sind aussen grüne Delessit-Fasern zu finden u. zw. in strahlig-faserigen Haufen. Darüber lagerte Chalzedon, dessen Struktur gröber faserig und konzentrisch ist. Im Querschnitte durch die Mitte der kleinen Chalzedon-Kugeln ist zu sehen, dass im Mittelpunkt des Chalcedonsphärolits ein kleines, aus Delessitfasern bestehendes Sphärolith von 0,075 mm Durchmesser liegt. Die Delessitfasern, die zwischen gekreuzten Nikols gerade auslöschen, zeigen ein kleines, scharfes, stehendes Interferenzkreuz. (Tafel XXI. 4, 5.)

Im innersten Teil der etwas grösseren Spalten, welche auch mit der Aussenwelt in Verbindung stehen, befindet sich Kalzit. In den kleinen und geschlossenen Haarspalten finden sich in den innersten Teilen andere Si O₂-Abarten, unter denen ich Lutezit erkennen konnte. Auch die Struktur dieses Minerals ist faserig, die Fasern sind jedoch viel feiner als beim Chalzedon. Einzelne Schüppchen, kleine dreieckige Partien sind von ihm zu sehen. Während das Auslöschen des Chalzedons gerade ist, ist das des Lutezits gegen 30°.

Im südlichen Teil des Eperjes-Tokajer Gebirges untersuchte vitéz E. Lengyel die SiO₂-Abarten und kam zu dem Resultat, dass Opal, Chalzedon, Lutezit, Quarzin und Quarz hintereinander folgen u. zw. so, dass im innersten Teil der Spalten sich Quarz und bei der Wand der am meisten

Wasser enthaltende Opal befindet. Der Wassergehalt nimmt nach innen zu allmählich ab. Diese Mineralabarten wurden also durch *Dehydrationsvorgänge* hervorgerufen. Im Steinbruch von Regeteruszka ist also eine Partie der von ihm festgestellten Reihenfolge zu sehen.

Die obere Partie dieses schwarzen Gesteins besteht aus einem schlackigen Gestein. Seine kleinen Hohlräume werden oft von blauem, nicht glänzendem Material ausgefüllt, seltener kommt in ihnen auch *Hyalith* vor. Unter dem Mikroskop ist die Grundmasse am interessantesten, da sie auch im Dünnschliff als ganz undurchsichtiges bräunlich schwarzes Glas erscheint. (Tafel XX. 2.)

In der Nähe der Eisenbahnhaltestelle von Ruszka befindet sich der *Steinbruch* des Grafen Forgách. Dieser Steinbruch besteht aus zwei Teilen. Im unteren Bruch wird ein hellgraues Gestein gewonnen, welches mit freiem Auge betrachtet mit dem Gestein aus dem unteren Teil des staatlichen Steinbruches, übereinstimmt. Unter dem Mikroskop erscheint die Struktur etwas verschieden, weil die Grundmasse mehr und pilotaxitisch ist.

Von der Eisenbahnhaltestelle führt eine Drahtseilbahn zum oberen Teil des Steinbruches. Hier sieht man die auf Andesittuff gelagerte Lavabank. An der Grenze des Tuffs und Andesits ist das Gestein schlackig, etwas höher ist ein dichter, dunkelgrauer, bankiger Pyroxenandesit zu finden.

Die Grundmasse des schlackigen Gesteins ist glaserig und opak. Bei einer 500-fachen Vergrößerung zerteilt sich das opake Glas in kleine schwarze Punkte, in sog. Globulite. Sie sind in den Feldspathen auch als Einsprenglinge häufig. Von den Einbettungen ist der Plagioklas ein Labrador von An_{56-65} Zusammensetzung. Ausserdem kommt noch im Gestein Hypersthen Augit sowie Erz, hauptsächlich Magnetit und Hämatit vor.

Die darüber lagernde Lavabank weicht vor allem durch ihr Gefüge davon ab. Ihre Grundmasse enthält sehr wenig Glas und ist von fluidaler Struktur.

*

Etwas südlich von der Eisenbahnhaltestelle befindet sich der *Gemeindesteinbruch*. Das Gestein dieses Steinbruches ist ein dichter schwarzer Pyroxenandesit, der mit freiem Auge betrachtet jenem Andesit ähnlich ist, welcher das Gestein des staatlichen Steinbruches durchbricht.

Unter dem Mikroskop erscheint das Gestein hyalopilitisch, etwa 35 %. Von den porphyrischen Bestandteilen ist Plagioklas am häufigsten, ein Labradorit von An_{67} Zusammensetzung. Von den farbigen Bestandteilen kommt in ihm Hypersthen und Augit vor.

Mineralien.

In den Hohlräumen und Spalten der in diesen Steinbrüchen aufgeschlossenen Pyroxenandesite kommen verschiedene Mineralien vor. Sie bestehen teilweise aus *Quarz* und verschiedenen anderen Abarten von SiO_2 , teilweise aus *Karbonaten*. Auch ein wenig *Pyrit* kommt vor.

2—3 mm grosse Kristalle von *Quarz* sind häufig. Es herrscht die

Prisma (10 $\bar{1}$ 0) sowie die Kombination der Rhomboedern (10 $\bar{1}$ 1) und (01 $\bar{1}$ 1) vor. Infolge der Abwechslung von Prisma und Rhomboederflächen ist das Kristall oft stufenartig entwickelt: sog. *Babylonquarz*.

Es ist interessant, dass der Quarz auf Kalzit gewachsen ist, also ist der Kalzit älter als der Quarz, obwohl das gerade entgegengesetzt der Fall zu sein scheint. Der Kalzit, auf dem der Quarz gewachsen ist, besteht aus dem Haufen von ganz flachen Rhomboedern. Die Regeln des Zusammenwachsens zwischen diesen beiden Mineralien wurden zuerst von Breithaupt beschrieben. Nach ihm wurden sie auch von anderen Mineralogen beobachtet: Frenzel, vom Rath, Sella, Cesaro. Bei den Quarzkristallen von Ruszka ging das Zusammenwachsen der Kristalle auf die Weise, wie es von Breithaupt vom Schneeberg beschrieben wird: an die Rhomboederflächen des Kalzits sind die Rhomboederflächen (10 $\bar{1}$ 1) des Quarzes gewachsen.

Tridymit kommt im unteren Teil des Steinbruches vor. Seine pseudohexagonalen Schuppen sind in der charakteristischen Zwillingsstellung zusammengewachsen. Es kommen aber auch kugelige Haufen vor, welche durch eine wiederholte Zwillingsbildung nach (30 $\bar{3}$ 4) entstanden.

Chalzedon ist entlang einzelner grösseren Spalten zu finden. In den schwarzen Andesiten sieht man oft schöne, himmelblaue Chalzedon-Stücke mit stumpfem Fettglanz. In den Gesteinen mit einem rosigen Stich kann man lila, etwas glasig glänzenden Chalzedon finden. In den Dünnschliffen fand ich noch die Chalzedonabart Lutezit.

In den rötlichen Gesteinen kommen bläulichlila traubenförmige Opalkrusten vor. Sie sind glaserig, isotrop.

Hyalith ist als die reinste Opalabart häufig. An den kleinen Spalten erscheint dieses Mineral infolge der Lichtbrechung glänzend. Faserige *Kalzitähufchen* werden von ihm oft wie von einer glänzenden Kruste überzogen.

Das Gestein im höheren Teil des Steinbruches ist löcherig, schlackig. In den Hohlräumen des Gesteins sitzen 1—1.5 cm lange, weisse, oft ganz haarfeine *Aragonit*-Kristalle. An ihnen sind die Flächen (010) und (110) gut zu erkennen. Sie werden von steilen Flächen begrenzt. An der Fläche (010) sind sehr feine Querfasern zu sehen. Lichtbrechung in der Richtung der Achse c 1.53, senkrecht darauf 1.68. Die Wände der kleinen Hohlräume wurden zuerst von *Hyalith* inkrustiert, und darauf sitzen die *Aragonit*kristalle als nachträgliche Ausscheidungen.

Kalzit kommt in den Hohlräumen sehr oft vor. Die 3—4 mm grossen Kristalle sind ganz normal ausgebildet, sie weisen meistens die Rhomboederform (10 $\bar{1}$ 2) auf. Manche Kristalldrüsen, die aus ganz flachen linsenförmigen Rhomboedern bestehen, erscheinen in rosenförmigen Haufen. Sie können auch so dicht nebeneinander sitzen, dass sie eine traubenförmige Kruste bilden und man nur unter der Lupe die einzelnen Kristalle erkennt. Die Farbe ist verschieden, wasserklar, gelblich, etwas grünlich und manchmal bläulich in manchen Spalten.

Die traubenförmigen Kalzitkrusten in den Hohlräumen des rötlichen Gesteins werden oft von einer blutroten Eisenoxydkruste überzogen.

In manchen Spalten sitzen auf dem Kalzit Quarzkristalle.

Es ist wahrscheinlich, dass neben dem Kalzit auch *Dolomit* vorkommt. Der Mg-Gehalt kann durch Natriumsulfat und Ammoniak nachgewiesen werden. Manchmal finden sich auch sattelförmige Kristalle, welche besonders beim Dolomit häufig sind.

Textabbildung.

S. im ungarischen Text, Seite 223.

- 1.) Geologische Kartenskizze der Umgebung von Regeteruszka. 1.) Alluvium, 2.) Terrassenschotter, 3.) Löss, in den höheren Horizonten Nyirok und Gehängeschutt, 4.) Pyroxenandesit, 5.) Vulkanischer Tuff.

Tafelerklärung:

- Taf. XX. Abb. 1. Eine Partie des staatlichen Steinbruches. Prismatische Absonderung beim Pyroxenandesit.
- Taf. XX. Abb. 2. Faseriger Kalzit. Etwa 150 x vergrößert.
- Taf. XX. Abb. 3. Quarzdioritischer Einsprengling. Etwa 150 x.
- Taf. XXI. Abb. 4. Opake, glasige Grundmasse zwischen parallelen Nikols.
- Taf. XXI. Abb. 5. Chalzedon, als Ausfüllung einer Haarspalte. In der Mitte des faserigen Chalzedons ist ein Delessit-Sphärolith zu sehen. Im innersten Teil der Spalte befindet sich Kalzit. N: +; 350 x.
- Taf. XXI. Abb. 6. Chalzedon, als Ausfüllung einer Spalte mit Delessit-Sphärolithen. Im inneren der Spalte ist Lutezit zu sehen. N: +; 150 x.

SCHRIFTTUM.

1. H. Wolf: Das Eperjes Tokajer Gebirge zwischen Skaros und Herlein. Verh. d. k. k. g. R. A. p. 244—246. 1869. — 2. Roth Sámuel: Az Eperjes-Tokaji Hegylánc északi részének trachitjai. Földt. Közl. XIV. 1884. — 3. vitéz Lengyel Endre: A sárospataki Szt. Vince hegy piroxén andezitja. Földt. Közl. LXV. k. p. 30—37. 1935. — 4. Mauritz Béla: A Mátra hegység eruptív kőzetei. Magy. Tud. Ak. kiadása. 1903. — 5. Papp Ferenc: A Börzsönyi-hegység eruptív kőzetei. Math. Term. Ért. XLIX. köt. — 6. vitéz Lengyel Endre: Jáspisváltozatok a Tokaj Hegyaljáról. Földt. Közl. XLVI. k. 1936. p. 129—174. — 7. vitéz Lengyel Endre: SiO₂-ásványok a Tokaj-hegylajai jáspisokban. Földt. Közl. LXVI. k. p. 278—294. 1936. — 8. Rosenbusch-Wülfig-Mügge: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Stuttgart, 1927. — 9. C. Hintze: Handbuch der Mineralogie. Leipzig, 1915.

VERSUCH EINER PARALLELISIERUNG DES PANNONS.

Von L. Strausz.*

Im Auftrage der Firmen Eurogasco un Maort kartierte ich seit 1933 ein Neogengebiet von 12.000 km² in Transdanubien und entdeckte dabei ungefähr 150 neue Pannonfaunen. An Hand dieses reichen Materials versuchte ich eine Horizontierung des transdanubischen Pannons; auf eine allgemeingültige Horizontierung des Pannons verzichtete ich aber, weil die kritische Umarbeitung einiger in stratigraphischer Hinsicht sehr wichtiger Pannongebiete ausserhalb Transdanubiens noch aussteht.

Die Gelegenheit der jetzigen Konferenz nötigt mich aber zu einem Versuch, womöglich die Stellung des ungarländischen Pannons gegenüber gleichaltrigen Bildungen Osteuropas zu bestimmen, oder zumindest auf die Schwierigkeiten der Parallelisierung hinzuweisen.

I. In meinen schon erschienenen Aufsätzen unterschied ich zwischen den mitteltransdanubischen Pannonbildungen, die an der Oberfläche abgeschlossen sind (15, 16) drei Horizonte; das Material der Tiefbohrungen behandelte ich bei jener Gelegenheit nicht. Diese Horizontierung möchte ich nun kurz zusammenfassen.

Zuunterst liegen die *Congeria partschi*-Schichten (vorwiegend sandige Tone) des westlichen Bakony-Gebietes (Zusammengefasste Faunenliste von 9 gleichaltrigen Fundstätten s. Kolonne 1. in meinem Aufsatz s. Schrifttum 15, p. 230). Die Fossilarmut (13 Arten) dieser Bildungen und ihre Ähnlichkeit mit den *Congeria zsigmondyi*-Schichten im SO-Ungarn stellt sie in auffallenden Gegensatz zu dem Reichtum (43 Arten, beinahe immer riesige Individuenzahlen) und mit dem auffallenden Oberpannon-Charakter der *Congeria ungula caprae*-Schichten; die Grenze des Unterpannons habe ich zwischen diesen beiden Horizonten gezogen. Die *Congeria ungula caprae*-Schichten sind an der SO-Seite der kleinen ungarischen Tiefebene und im Becken von Tapolca bis zum Balaton See sehr verbreitet (Faunenliste s. 15. Kolonne 2). Die *Congeria ungula caprae*-Schichten enthalten drei Arten, die sowohl im Unterpannon, als auch im Oberpannon unserer Gegend vorkommen, 21 ausgesprochene Oberpannonarten, 15 Arten, die in anderen Horizonten fehlen (nur die von mir gesammelten Arten in Betracht gezogen) und nur 4 Arten, die in den *C. balatonica*-Schichten fehlen, im Unterpannon aber vorhanden sind. Sowohl diese Faunencharaktäre, als auch die Lagerung zwischen unterpannonischen *Partschi-zsigmondyi*-Schichten und oberpannonischen *Congeria balatonica-triangularis*-Schichten, weisen dieser Schichtengruppe ihre Stellung im unteren Teil des Oberpannons an. Für die *Congeria ungula caprae*-führenden Schichten ist diese Feststellung keine Neuigkeit, aber umsomehr für die mit ihnen verschmelzenden *Melanopsis impressa*-Schichten der Umgebung von Románd, Pápa und Túskevár.

Nun fand aber J. Noszky jun. im östl. ung. Mittelgebirge bei Tata-
* Vortrag, gehalten in Budapest am 25 Juni 1942, a. d. Konferenz d. Ölgeologen „Aussprache über die stratigr. Probleme d. Jungtertiärs von SO-Europa“.

ros und Derna interessante neue Pannonfaunen, die er mir zur Bearbeitung übergab. In diesen Schichten sehen wir die beinahe unveränderte Begleitfauna des transdanubischen *Ungula caprae*-Horizontes, nur an Stelle der namengebenden Form, *Congeria ungula caprae*, tritt hier die gleichfalls sehr grosse *Congeria subglobosa* auf. Die Gleichaltrigkeit der beiden Bildungen kann man kaum bestreiten, wenn man die vollkommene Identität der häufigsten Arten (dieselben 4 Arten: *Dreissensia auricularis*, *Limnocardium penslii* und var. *variocostatum*, *Melanopsis impressa* var., *Melanopsis pygmaea* in beiden voneinander weit entfernten Vorkommnissen vorherrschend) in Betracht zieht. Wenn man aber diese von mir empfohlene (17) Parallelisierung annimmt, dann wird schon die Ober-Unterpannon-Grenze ziemlich verschwommen, z. B. ist es dann nicht leicht zu entscheiden, ob man Leobersdorf noch zum Unterpannon, oder schon zum Oberpannon rechnen soll.

Praktisch kann vielleicht doch in Ungarn bei den Begrenzungen der einfache paläontologische Unterschied benutzt werden (17), dass im Unterpannon weder *Viviparus*, noch *Dreissensia*, im *Congeria ungula caprae*-Horizont *Dreissensia* ohne *Viviparus*, in dem noch höheren (jüngeren) Oberpannon sowohl *Dreissensia*, als auch *Viviparus* vorkommen. Leider ist diese Unterscheidung nur bei küstennahen Bildungen durchführbar, denn im Beckeninnern können diese Gattungen nicht des Alters, sondern der Fazies wegen fehlen.

Jekelius bezweifelt die Selbständigkeit eines *C. ungula caprae*-Horizontes, der seiner Meinung nach bloss einer schmalen Randzone der *Balatonica*-Schichten entsprechen sollte (8. p. 287, 288); diese Annahme habe ich (15) widerlegt. Sümeghy stellte die *Congeria ungula caprae*-Schichten dem *Balatonica*- und *Rhomboidea*-Horizont gleich; etwas tiefer, in das untere Oberpannon, stellte er die Faunen von Kup und Radmanest; jetzt nimmt er aber diesbezüglich schon meine Einteilung an (nach einer mündlichen Mitteilung).

Die *Congeria balatonica*-Schichten der Umgebung des Balaton-Sees galten immer als typisches „Oberpannon“. Ihre Gleichaltrigkeit mit den *Prosodacna vutskitsi*-Schichten wird durch einige Fundstätten bewiesen, wo ich die beiden Leitformen der genannten „Horizonte“ nebeneinander vorfand, ausserdem aber auch durch die sich ebenfalls aus meinen Funden ergebende grosse Übereinstimmung der Begleitfaunen. Die *Rhomboidea*- und *Vutskitsi*-Schichten wurden neuerdings immer für gleichaltrige Bildungen gehalten; auch für diese Annahme konnte ich einige neue faunistische Beweise erbringen. So müssen die *Balatonica*-, *Vutskitsi*- und *Rhomboidea*-Schichten als drei verschiedene Fazies (dies mehr in paläogeographischen als im bathymetrischen Sinne verstanden) desselben Horizontes aufgefasst werden. (Die Faunen der *Balatonica*-Schichten sind in meiner zitierten Arbeit in den Kolonnen 3—6, die der *Vutskitsi*-Schichten in den Kolonnen 7 und 8 zusammengestellt, p. 231—233).

Die *Congeria partschi*-Schichten von Pápakovácsi usw. entsprechen vielleicht nur den obersten Teilen des Unterpannons. Die tieferen Unterpannon-Schichten werden im Beckeninneren (siehe die Bohrungen der

Maori 14, 20), von den *Congeria banatica*-Schichten (vorwiegend Tone) ausserhalb der Becken aber von den *Congeria ornithopsis*-Schichten (vorwiegend Sande) (Tinnye, Peremarton, Budapest) gebildet.

Die obere Grenze des Pannons konnte in Mitteltransdanubien nicht bestimmt werden, weil hier eine Schichtenlücke den *Balatonica*-Horizont vom Pleistozän trennte. Im SW-Transdanubien aber sind meine Untersuchungen noch im Gange; ich glaube jedoch schon jetzt sagen zu dürfen, dass die *Unio wetzleri*-Schichten nicht dem Levant, sondern noch dem Pannon zuzurechnen sind (im Gegensatz zu S ü m e g h y, 19); z. B. im Lovászi-Revier fand ich bei Csentevölgy *Congeria batuti* B r u s. in Gesellschaft von *Unio wetzleri* D u n k. und *Melanopsis entzi* B r u s. Die *Unio wetzleri*-Schichten möchte ich lieber als eine Fazies und nicht als einen (jüngsten) Horizont des Oberpannons betrachten (s. auch bei W i n k l e r - H e r m a d e n, 22).

II. Ich möchte nun die auf die strandnahen Bildungen bezüglichen Horizonte des mittleren Westungarns mit den Pannonhorizonten der Beckenfazies, d. h. mit den aus den Tiefbohrungen stammenden Pannonfaunen vergleichen.

In den Tiefbohrungen sind zwei Glieder des Pannons, die als Oberpannon und Unterpannon bezeichnet werden, schon dem Gesteinscharakter nach unterschieden worden: die obere Abteilung besteht aus Sand und sandigem Ton, in der unteren Abteilung herrschen Tone und Mergel vor.

Die Oberpannonschichten der Tiefbohrungen (d. h. der Beckeninneren) weichen von den strandnahen Bildungen kaum ab. Die Unterpannonfaunen sind in den Tiefbohrungen (z. B. 14) ziemlich einförmig, aber die beiden häufigsten Arten, *Congeria banatica* R. H. und *Limnocardium abichiforme* G. K. haben in unseren Tiefbohrungen verschiedene Verbreitung: die erste erscheint in den untersten Pannonschichten und fehlt im Oberteil des Unterpannons, die zweite fehlt noch im Unterteil des Unterpannons und wird im oberen Unterpannon sehr häufig, sodass diese wohl als *Abichiforme*-Schichten bezeichnet werden könnten, obwohl sie von den *Banatica*-Schichten nicht immer trennbar sind. Die Zweiteilung des transdanubischen Unterpannons ist also nicht scharf durchführbar; die Zweiteilung des transylvanischen Unterpannons aber vorläufig noch unmöglich; S. P a p p hat bewiesen, dass dort *Congeria banatica* R. H. und *Congeria partschi* H ö r n. keine gesonderten Zonen charakterisieren, sondern gemeinsam (sowohl im Unterteil als auch im Oberteil des dortigen (älteren) Pannons) vorkommen.

Ein typisches Oberpannon (der *Balatonica*-Horizont) und zwei verschiedene Fazies (die strandnahen *Congeria ornithopsis*-Schichten und die im Beckeninneren verbreiteten *Congeria banatica*-Schichten), deren Lagerung ihr Unterpannonalter beweist, können einander mit voller Gewissheit gegenübergestellt werden. Die *Congeria ungula caprae*-Schichten sind unbedingt älter, als die *Balatonica*-Schichten; dieses wird sowohl durch die beobachtete Lagerung, als auch durch die Faunen klar bewiesen. Ebenso klar ist das gegenseitige Verhältnis der *Congeria banatica* und der *Limnocardium abichiforme*-Schichten (wo sie überhaupt voneinander unterscheidbar sind):

die letzteren sind jünger. Dem Faunencharakter nach ähneln die *Congerina ungula caprae*-Schichten mehr dem Oberpannon, die *Abichiforme*-Schichten der Beckeninneren schliessen sich aber weit mehr dem Unterpannon an und können sogar von den darunter liegenden *Banatica*-Schichten nicht scharf getrennt werden (zwischen den beiden gibt es keinen Fazieswechsel). Die *Ungula caprae*-Schichten und die *Abichiforme*-Schichten berühren einander m. W. gar nicht und die gegenseitige Lagerung ist unbekannt; ihre Faunen können nicht als „jünger und älter“ sonder „strandnah und strandfern“ verglichen werden und ich fürchte, dass es nie auf direktem Wege bewiesen werden kann, ob die *Ungula caprae*- und die *abichiforme*-Schichten gleichaltrig sind oder die letzteren einem älteren Horizont angehören. — Ich will aber versuchen auf indirektem Wege Gründe für die Gleichaltrigkeit dieser beiden Bildungen zu geben. Die von Gorjanovic-Kramberger aufgestellten Artunterschiede des *Limnocardium abichiforme* G. K. (6) und des *L. abichi* R. H. (7) erwiesen sich an Hand des heute zur Verfügung stehenden reicheren Materials, dessen Grossteil aus den Tiefbohrungen der Ölforschung stammt, als nicht stichhaltig; in der Umrissform, wie in der Rippenzahl gehen die beiden sog. „Arten“ ineinander über, die mittleren Gestalten (z. B. 9, Taf. 2, Fig. 6) sind sogar häufiger, so dass sie m. E. höchstens als zwei Varietäten, keineswegs aber als zwei verschiedene Arten aufzufassen sind. Ausser dieser Leitart betonen noch die Valenciennesien die faunistische Gleichwertigkeit der beiden Bildungen; der *Abichiforme*-Schichten, die in Ungarn für oberes Unterpannon, und der *Abichi*-Schichten, die in Rumänien für Unterpont (nach der Parallelisierung von Krejci-Graf Unterteil des Oberpannons) (9, 10) galten. Wenn wir aber den *Balatonica*- (und *Rhomboidea*-) Horizont Ungarns mit den *Rhomboidea*-Schichten (also Oberpont) Osteuropas, den Oberteil des Unterpannons aber mit den *Abichi*-Schichten (Unterpont) parallelisieren, dann gibt es keinen anderen Zeitraum für die *Ungula caprae*-Schichten (die älter sind, als der *Balatonica*-Horizont und jünger, als die *Banatica*-Schichten) als gleichfalls das Unterpont und die Gleichaltrigkeit mit den (oberen) *Abichiforme*-Schichten. Ich muss noch bemerken, dass schon Jekelius die Parallelisierung des Oberen-Unterpannons mit dem Unterpont unter verschiedener Beweisführung versucht hat (8); m. E. war aber seine Beweisführung unrichtig, da Jekelius die Existenz eines *Congerina ungula caprae*-Horizontes gelehnet, die „*Ungula caprae*-Fazies“ in das *Rhomboidea*-Niveau eingestellt und die dadurch im Unterpont entstandene Lücke mit dem für nächstälter gehaltenen Oberteil des Unterpannons ausgefüllt hat.

III. Wenn man nun die Probleme des tieferen Pannons beleuchten will, muss man zuerst festhalten, dass die Unterkante des Pannons klar und beinahe in allen Fällen leicht zu fixieren ist: die tiefsten Congerischichten und die obersten Cerithiensichten sind in den meisten Fällen diskordant und gar nicht zu verwechseln. In Bezug auf den Sarmat-Pannon Zusammenhang, oder die Lücke zwischen den beiden Schichtengruppen, stehen sich zwei grundverschiedene Meinungen gegenüber: die von Schröter (aus dem Jahre 1912; Schröter vertritt jetzt einen weniger scharfen

Standpunkt; 12, 13) und die von J e k e l i u s aus dem Jahre 1936 (8). S c h r é t e r behauptete, dass das untere Sarmat (Volhyn) ohne Unterbrechung in die untersten Pannonschichten überginge, einige Unterpannonformen (*Melanopsis bonellii*, *Congeria*, *Planorbis*) schon im Untersarmat vorhanden seien, an einigen Orten (Szócsán!) wohlerhaltene gemischte Sarmat-Pannon-Faunen existierten und Cherson- und Pannon-Wirbeltier-Faunen (nach S i n z o w) gleichaltrig wären. — J e k e l i u s bezweifelt die Existenz der „Übergangsschichten“ (z. B. bei Szócsán) der beiden Schichtengruppen und die stratigraphische Bedeutung der „gemischten Faunen“ (8 p. 272) Er schreibt: „Selbst ein gelegentlich beobachteter noch so glänzender Erhaltungszustand sarmatischer Formen aus den unteren Congerienschichten ist kein Beweis für eine primäre Einlagerung derselben, da Molluskenschalen“ aus lockeren Bildungen ohne bedeutendere „Abnutzung in nahe gelegene jüngere . . . Ablagerungen gelangen können“ (Dies kann wohl heute im rezenten Balatonsediment beobachtet werden, wo eine Menge von unbeschädigten Oberpannonmollusken eingebettet sind, die aus den am Strand aufgeschlossenen *Congeria balatonica*-Schichten stammen). „Stets handelt es sich hier um Formen“ — setzt J e k e l i u s fort — „die ganz identisch in untersarmatischen Schichten der nächsten Umgebung vorkommen, keineswegs um Ampassungsformen an die“ veränderte neue „Kaspibrack-Fazies“. — Aus diesem Grunde entsteht bei J e k e l i u s eine grosse Lücke zwischen den Cerithienkalken und Congerientonen.

In den Tiefbohrungen der Maort scheint die Sedimentation zwischen Sarmat und Pannon ununterbrochen zu sein, obwohl keine Spur von Übergangsaunen (oder gemischten Faunen) existiert. Ich konnte weder in der Literatur, noch im Gelände gute Beispiele für die Übergangsschichten finden, aber auch eine längerdauernde Sedimentationsunterbrechung und die dazu nötige weit ausgedehnte Hebung scheint mir ebenso unwahrscheinlich zu sein. Im allgemeinen kann ich weder dem J e k e l i u s noch dem S c h r é t e r - G a á lschen Standpunkt beipflichten. Meiner Meinung nach existiert zwischen dem Sarmat und Pannon keine Grosse Lücke; die Schichtengruppe aber, die unterhalb des Pont (hauptsächlich die unterhalb der *Abichiforme*-Schichten, wenn wir diese mit dem Unterpont parallelisieren) verbleibt, ist nicht dick genug (im Vergleich zu dem darüberliegenden, sehr mächtigen Pont), dass man darin das Äquivalent von drei vollwertigen Stufen zu suchen berechtigt wäre; Bessarab + Cherson + Mäot zusammen können kaum weniger mächtig sein, als Pont allein (Es handelt sich um ähnliche Fazies!). Sonst ist der untere Teil des Pannons zu einförmig, paläontologisch so ununterbrochen, dass man sich es ohne Bedenken nicht als drei nacheinanderfolgende Stufen vorstellen kann.

Dass aber das ganze Bessarab oder ein bedeutender Teil des Bessarabs aus unserem Sarmat fehlt, möchte ich nicht annehmen (18, 13, p. 300). Bei uns scheint die Sarmatfauna zeitlich nicht so zweigeteilt zu sein, wie in Osteuropa; *Cerithien* und *Ervilia* des Volhyn und *Trochus podolicus*, *Limnocardium plicatofittoni* des russisch-rumänischen Bessarab lebten in Ungarn gleichzeitig; schon in der Muntenia scheint der Unterschied des

Untersarmats und Mittelsarmats verschwommener zu sein, als weiter nach Osten. (Ich muss betonen, dass G. Bethlen und Z. Schröter schon früher das Vorhandensein des Bessarab — oder des unteren Teiles des Bessarab — in Ungarn vorausgesetzt haben.) So bleiben nur Cherson und Mäot zwischen unseren Cerithienschichten und dem Unterpont (*Ungula caspae*-Schichten) übrig.

Die Selbständigkeit und der Unterschied dieser beiden Stufen (Cherson und Mäot) hat, soviel ich weiss, seit S i n z o w niemand bezweifelt, obwohl dafür beinahe ausschliesslich die Autorität von N. A n d r u s o v in die Waage geworfen werden kann. Die Faunen der beiden „Stufen“ genügen nicht zur Abtrennung, da es sich um verschiedene Fazies handelt. Die gegenseitige Lagerung (Aufeinanderfolge) des Cherson und des Mäot wurde m. W. nur an sehr wenigen Orten (bei Kertsch und auf dem Tarchankutplateau in der westlichen Krim) beobachtet, wo die Mächtigkeit des Mäot sehr gering (5–10 m), für eine „Stufe“ kaum ausreichend ist. Unter A n d r u s o v's Mäotschichten waren nur die Aktschagyl-Schichten von grösserer Mächtigkeit, die sich später als bedeutend jünger erwiesen. Nur im Synklinale bei Kertsch (3 p. 447) soll das Mäot 80 m Dicke erreichen, dort ist aber seine Lagerung — wie ich aus den Beschreibungen entnehmen konnte — gar nicht sichtbar. Dies, und dass das Cherson eigentlich vom typischen Sarmat (Volhyn und Bessarab) so sehr abweicht, erlaubt meiner Meinung nach die Voraussetzung, dass Cherson und Mäot nur verschiedene Fazies einer einzigen Stufe seien, die in den meisten Fällen geographisch wohl getrennt sind. Dass auf diese Weise mit den *Maetra caspia*-Schichten vom normalen Mäot abweichende Bildungen in das Mäot eingereiht würden, soll niemanden stören, da Moldav und Dosi-nienfazies und Leptanodontenschichten der Muntenia (9), alle im Mäot, genug abweichende Fazies dieser Stufe zeigen.

Bei weitem mehr Literaturangaben fand ich darüber, dass Cherson und Mäot gegeneinander nicht abgrenzbar sind als dafür, dass sie klar unterscheidbar seien. Aus der A n d r u s o v—S i n z o v Polemie (3, p. 322—324) sieht man, dass viele Bildungen mit ebensoviel Recht in das Cherson, als in das Mäot eingereiht werden können. „S a b b a S t e f a n e s c u sagt, dass die mäotischen Schichten nicht als eine selbständige Stufe zwischen der pontischen und der sarmatischen betrachtet werden können“ (3, p. 344—345). A n d r u s o v zitiert, dass im Chersonschen Gouvernement (wo übrigens der Oberteil des Mäot fehlt) „nach S o k o l o v die Abtrennung der mäotischen Süsswasserschichten von den übersarmatischen manchmal sehr schwer ist“ (3, p. 378). „Die untere Grenze“ des Mäot „scharf zu ziehen ist schwer“. „Wo an der Stelle des Bryozoenkalkes die ihm gleichwertigen Schiefertone entwickelt sind, erscheinen auch die unteren Lagen der unteren Abteilung (des Mäot) als Schiefertone und in diesem Falle ist es sehr schwer zu sagen, wo die mäotischen Schiefertone aufhören und die dem Bryozoenkalke entsprechenden Tone beginnen“. „Noch mehr sind die eigentümlichen Lagerungsverhältnisse des riffartigen Bryozoenkalkes solcherart, dass es leicht möglich wäre, denselben nur für

eine sonderbare Fazies wenigstens des unteren Niveaus der unteren Abteilung der mäotischen Stufe zu betrachten" (3, p. 296, 297). — Auf Grund all dieses scheint es mir sehr wahrscheinlich zu sein, dass das Sarmat nicht drei, sondern nur zwei Stufen enthält und dass zwischen Bessarab und Pont nur eine einzige Stufe existiert; diese Stufe sollte besser „Mäot“ als „Cherson“ genannt werden.

Diesem „Mäot“ sollten die unteren Congerienschichten, entweder das ganze Unterpannon, oder der Grossteil des Unterpannons (die *Banatica*-Schichten) entsprechen; nämlich dann nur die *Banatica*-Schichten, wenn der Oberteil des Unterpannons (wie *Jekelius* voraussetzte), bzw. die *Abichiforme*-Schichten (wie ich zu beweisen versuchte) noch zum Unterpont gehörten. Eine bedeutende Lücke zwischen Cerithienschichten und Unterpannon wäre dann nicht anzunehmen und die Congerienschichten sollten nicht tief gegen unten ins Sarmat gedrängt werden; die Zugehörigkeit des ganzen Pannon-Komplexes zum Pliozän (nicht aber teilweise zum Miozän) wäre sehr wahrscheinlich, denn das Miozän endet mit dem Sarmat und die Congerien-Schichten entsprechen nicht einem Teil des Sarmats.

K. *Krejci-Graf* weist auf eine Schichtenlücke im rumänischen Petroleumgebiet zwischen Sarmat und Mäot hin, die er mit dem Cherson parallelisiert (9). Wenn wir die Existenz einer Chersonstufe (d. h. überhaupt einer Stufe zwischen Bessarab und Mäot) leugnen, dann soll diese Lücke wahrscheinlich als das Fehlen des obersten Bessarab aufgefasst werden; allerdings ist das Mittelsarmat in Muntenia nicht sehr charakteristisch ausgebildet

Leider scheinen die Wirbeltierfaunen bei der Entscheidung dieser Fragen kaum von Nutzen zu sein, sie haben zumindest *St. Gaál* nicht gehindert (Vortrag in der Ung. Geol. Gesellsch., Mai 1942.), Mittelsarmat einerseits, und *Viviparus löczyi*-Schichten (Oberpont aller anderen ungarischen Stratigraphen) andererseits auf Grund der Vertebraten für gleichaltrig zu bezeichnen.

IV. Aus dem Parallelisierungsversuch von *S. Gillet* (5) will ich nur jene Stellen erwähnen, wo sie ohne Grund von den allgemein angenommenen ungarischen Horizontierungen abweicht.

1. Zu *Szócsán* gibt es keine Bessarab-Übergangsschichten (s. *Jekelius* 8. und *Strausz* 15. p. 228, nur im ungarischen Text).

2. Die *Origoceras*-Mergel von Fünfkirchen und die unteren Congerienschichten von Budapest gehören nicht zum Bessarab, sie sind nicht älter als normales Unterpannon.

3. Die *Congeria zsigmondyi*-, *Congeria partschi*- und die *Melanopsis impressa*-Schichten (von Budapest, aus dem Banat und aus Siebenbürgen) zählt sie sowohl im Cherson, als auch im Mäot auf. Dies ist aber nur in dem Sinne richtig, dass Cherson und Mäot ein- und dasselbe ist; zwei *Zsigmondyi*- oder *Partschi*-Zonen übereinander gibt es keineswegs.

4. Die *Congeria ungula caprae*-Schichten von Budapest sollten nach *Gillet* ins Cherson, die beim Balaton-See ins Mäot, und dieselben Schichten im Banate in das Pont gehören; ich halte alle diese für gleichaltrig

und für Äquivalente der *Abichi*-Schichten Rumäniens (also für Unterpont).

5. Die *Balatonica*-Schichten von Budapest und die *Triangularis*-Schichten von Fünfkirchen hält sie für Mäol, also für älter als die *Vutskitsi*- und *Rhomboidea*-Schichten (pontisch). Seidem wurde bewiesen (8, 15, 16), dass *Balatonica*-, *Rhomboidea*- und *Vutskitsi*-Schichten gleichaltrige Faziesbildungen sind.

So ergab sich folgende Parallelisierung des transdanubischen Pannons und Sarmals:

Randfazies	Tiefbohrungen	Rumänien
Balatonica-	Vutskitsi-	Oberpont
Ungula caprae-	Abichiforme-	Unterpont
Ornithopsis-	Banatica-	Mäol (= Cherson)
Cerithien-Schichten		Bessarab + Volhyn

SCHRIFTTUM.

1. N. Andrusov: Environs de Kertsch. Guide Excurs. VII. Geol. Congr. 1897. — 2. N. Andrusov: Die südrussischen Neogenablagerungen II. Die Verbreitung und die Gliederung der Sarmatischen Stufe. Verhand. russ. kais. Mineralog. Gesellsch. 36. 1899. — 3. N. Andrusov: Maeotische Stufe. Verhand. russ. kais. Mineralog. Gesellsch. 43. 1905. — 4. N. Andrusov: Le pliocène de la Russie méridionale d'après les recherches récentes. Vestnik Kral. Cesk. Spol. Nauk Tr. II. 1927. — 5. S. Gillet: Essai de synchronisme du miocène supérieur et du pliocène dans l'Europe centrale et orientale. Bull. Soc. Geol. de France 1933. — 6. K. Gorjanovic-Kramberger: Die Fauna der unterpontischen Bildungen um Londjica in Slavonien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd 49. 1899. — 7. R. Hörnes: Tertiär-Studien Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd 24. 1874. — 8. Jekelius E.: Die Parallelisierung der pliozänen Ablagerungen Südosteuropas Anuarul. Inst. Geol. al României 17. 1932—1936. — 9. K. Krejci-Graf et W. Wenz: Stratigraphie und Paläontologie des Obermiozäns und Pliozäns der Muntenia (Rumänien). Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch. 83. 1932. — 10. K. Krejci-Graf: Parallelisierung des südosteuropäischen Pliozäns. Geol. Rundsch. 23. 1932. — 11. Papp S.: Adatok a Maros és Nagykülüllő folyók közének, valamint a szentágotai sóskút környékének földtani viszonyaihoz. Jelentés az Erdélyi Medence földgázjelöl körül vég. munk. eredm. II. 1913. — 12. Schréter Z.: A magyarországi szarmata rétegek rétegtani helyzete. Köz. Emlékkönyv 1912. — 13. Schréter Z.: A Kárpátok által körülvevett medencék s armáciai képződményei és azok állatvilága. Die Sarmatischen Bildungen und Faunen der Innerkarpatischen Becken. Math. Term. tud. Ért. Math. Naturwiss. Anzeiger d. Ungar. Akad. Wissensch. Bd. 60. 1941. — 14. Strausz L.: A dunántúli pannon szintezése. Horizontirung des transdanubischen Pannons. Földt. Közl. 1941. — 15. Strausz L.: Die pannonische Molluskenfauna der Tiefbohrung von Magyarszentmiklós. Ann. Mus. Nat. Hung. 1940. — 16. Strausz L.: Das Pannon des mittleren Westungarns. Ann. Hist. nat. Mus. Hung. 35. 1942. — 17. Strausz L.: Pannoniai fauna Dernáról és Tatarosról. Földt. Int. Évi jelentés 1941. Függ. 5. füzet. — 18. Strausz L.: Adatok a Vend vidék és Zala geológiájához. Angaben zur Geologie des Windischen Gebiets und des Zalaer Komitates. Földt. Közl. (im Druck). — 19. Sümeghy J.: Földtani megfigyelések a Zala-Rába közé eső területről. Geologische Beobachtungen über das Gebiet zwischen der Rába (Raab) und Zala. Földt. Közl. 53. 1923. — 20. Sümeghy J.: A győri medence, a Dunántúl és az Alföld pannoniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. Földt. Int. Évk. 32. 1939. — 21. Szádeczky K. E.: Geologie der rumpfungarländischen kleinen Tiefebene. Mitt. Berg. Hüttenm. Abt. K. U. P. Josef-Univers. 10. 1938. — 22. Winkler A.: Geologisch-morphologische Beobachtungen in Südwestungarn. Centralbl. f. Mineral. 1938.

BEMERKUNGEN ZUM SYSTEM DER NACHMIOZÄNEN NASHORN-GATTUNGEN.

Von M. Kretzoi.

Inhalt: 1. Die Entwicklungswellen. 2. Die pliozänen „Diceratherien“. 3. Die „*Rhinoceros*“ *brancoi*-Gruppe. 4. Die europäischen Dicerorhinen. 5. Holarctische Dicerotinen. 6. *Rhinoceros morgani* als Elasmotheriide. 7. Die fossilen Rhinocerotinen. 8. Schrifttum.

Dieser kurze Aufsatz enthält taxonomische Bemerkungen über einige fossile Nashörner, die einer zukünftigen Bearbeitung der ungarischen Nashornreste vorausgehen sollen.

1. Die Entwicklungswellen.

Wie allgemein bekannt, reichen unsere Kenntnisse über die Nashörner in weitem Sinn bis ins Miozän zurück, wo sie plötzlich auftauchen. Von dieser Zeit an vollzog sich die breite phyletische Entfaltung dieser Tiere hauptsächlich in drei grossen Entwicklungswellen (richtiger in zwei Wellen, da die dritte erst eben begonnen ist), die mit den Entwicklungsphasen der dynamischen Entwicklung der Erde in innigstem Zusammenhang zu stehen scheinen: die erste brach mit dem Ende des Oligozän allmählich ab, die zweite endet mit Abschluss der jungtertiär-pleistozänen Grossphase des Jung-Alpidikums, ebenso, wie auch die übrigen Elemente der Landtiere und, *mutatis mutandis*: der Landpflanzen (1).

Näher betrachtet: Die eozänen Nashörner sind noch undifferenzierte, z. T. noch verhältnismässig sehr schlanke Perissodactylen, von ziemlich einförmigem Habitus. Diese eintönige Pflanzenfresser-Gesellschaft entfaltet sich aber im Laufe des Oligozäns bis zur Grenze vor der „aquitane“ Transgression zu einer solchen Mannigfaltigkeit, die unter den Ungulaten höchstens von den Titanotherien und Boviden erreicht werden konnte. Es wird hier wohl genügen, wenn ich — um nur die grössten Gegensätze zu erwähnen — neben dem schlanken, kleinen *Hyracodon* der Steppen einerseits die Flusspferd-ähnlichen Metamynodonten, andererseits aber die Baluchitherien mit weder vor, noch nach ihnen jemals von einem Säugetier erreichten Dimensionen hervorhebe, neben denen aber Ranzotheriinen, Forstercooperiiden, Diceratheriinen, usw. ebenfalls für das Formenreichtum dieser Tiergruppe sprechen.

Von all diesem blieben aber dem transgressiven Unterpliozän nur mehr einige Stämme der echten Rhinocerotiden übrig; in Nordamerika erreicht *Peraceras* und *Teleoceras* noch das Unterpliozän, die malakorhinen Formen von *Aphelops* und *Paraphelops* noch das Mittelpliozän, *Epiafelops* und *Menoceras* nicht einmal das oberste Miozän; im paläarktischen Gebiet gibt es ebenfalls nur ziemlich uniform gebaute Rhinocerotiden, die zu den Aceratheriinen, Dicerorhininen, bzw. Teleoceratinen gestellt werden müssen (bloss die Elasmotherien bieten in ihren Endgliedern etwas von der Norm abweichendes), zu denen in den südlichen Fundstellen ein äthio-

pischer Dicerine zukommt. Das indo(siva)-malaische, bzw. sino-malaische Gebiet kann Teleocerinen, Dicerorhinen und Rhinocerinen aufweisen, von denen die zwei letzteren in drei Gattungen zu je einer Art die Gegenwart erreichten, endlich lebten im äthiopischen Gebiet wenigstens Glieder der Dicerinen, die auch jetzt noch mit zwei Gattungen (mit je einer Art) vertreten sind.

Demnach sind also die Nashörner, abgesehen von fünf (durch ebenso viele Arten vertretene) Gattungen der Äthiopischen und Indo-Malaischen Region, die meist auf beschränkte tropische Urwaldgebiete zurückgezogen leben, noch vor dem Ende der diluvialen Eiszeit ausgestorben. Allerdings blieb diese zweite Entwicklungswelle so in Bezug auf dimensionelle Zunahme, wie auf Mannigfaltigkeit der morphologischen Spezialisierung seiner Vertreter recht weit hinter der ersten, paläogenen Welle.

Die Aussichten der dritten (eben begonnenen) Welle sind — auch ohne Eingreifen des Menschen — beinahe gleich Null, obwohl besonders die hinterasiatischen Formen recht primitive, demnach also entwicklungs-fähige Typen darstellen!

2. Die pliozänen „Diceratherien“.

Diceratherium ist ebenso, wie *Aceratherium*, der Sammelkasten für generisch nirgends hineinpassende Nashörner ohne besonderer Hornbildung geworden, besonders im Gebrauch der europäischen Paläontologie. Wenn auch die Gattungen *Præaceratherium*, *Paracaenopus*, *Epiaceratherium*, *Protaceratherium*, *Diaceratherium*, *Paraceratherium*, *Pleuroceros*, *Chilotherium*, *Brachypotherium*, usw. viele dieser Arten aufnahmen, gibt es noch immer Formen, die weder geologisch, noch morphologisch in diese Gattungen hineinpassen. Zu diesen gehören z. B. die von Ringström (2) zu *Diceratherium* gestellten Formen der *Hipparion*-Faunen, deren Bestimmung als *Diceratherium* selbst Ringström als provisorisch anführt. Diese — nach dem Einreihen der vorsarmatischen miozänen altweltlichen „Diceratherien“ zu anderen Gattungen (z. B. *Pleuroceros*) wurzellos gebliebenen — Formen sind *Aceratherium zernowi* Borissiak, A. z. var. *asiaticum* Borissiak, *Diceratherium palaeosinense* Ringström, *D. p.* var. *minus* Ringström, *Diceratherium shahbazi* Pilgrim, *Aceratherium blanfordi* var. *minus* Lydekker, usw., von denen ich hier *Aceratherium zernowi* näher betrachten möchte.

Was an diesem Tier auf Grund des Schädels von Sebastopol (3) besonders auffällt, ist die Kürze und Breite des Schädels im allgemeinen, verbunden mit nach vorne zugespitzten, kurzen Nasenbeinen, tief konkavem Stirnprofil, *Rhinoceros*-artig etwas nach vorne geneigtem, erhöhtem, übrigens breitem Occiput, sehr weit nach hinten reichender Nasalincisur, demgemäss weit nach vorne reichendem freiem Maxillarteil, endlich von Chilotherien abweichender Bezahnung. Alle diese Merkmale sprechen (abgesehen von einigen indifferenten Merkmalen der Bezahnung) für ein Tier, das alles sein kann, nur kein Diceratheriine im Sinn Osborn's (4, 5). Brachypotheriinen (Teleoceratinen) können hier ebenfalls nicht in Betracht

kommen, auch nicht das prinzipiell noch am nächsten stehende *Chilotherium*. Die einzige Stammgruppe, die hier herangezogen werden könnte, sind die nordamerikanischen Aceratheriinen (d. h. was noch unter dieser Bezeichnung — mit wieviel Recht, sei vorderhand dahingestellt gelassen — geblieben ist), also *Aphelops*, *Epiaphelops*, *Paraphelops*, *Menoceras* und *Peraceras*. Als brachycephale Formen, kommen hier eigentlich nur die zwei letzteren in Betracht. Ein Vergleich mit *Aphelops-Peraceras* spricht für eine nähere Verwandtschaft mit diesen Formen der nordamerikanischen Hipparion-Faunen, die aber nicht so weitgehend ist, dass sie eine Zuordnung unserer Form an eine dieser Gattungen gestatten würde. Unter solchen Umständen halte ich es für zweckmässig, diesen europäischen „Aphelopinen“ als Vertreter einer besonderen Gattung (*Acerorhinus* n. g.) in die Nähe von *Aphelops* und *Peraceras* zu stellen.

Diceratherium palaeosinense Ringsström, das mit *Acerorhinus zernowi* (Borissiak) congenerisch sein sollte, steht von diesem tatsächlich in sämtlichen Merkmalen sehr weit: Schädel mehr dolichocephal, Profilinie beinahe gerade, Occiput schmal, hoch, etwas nach hinten überhängend, Nasalia verhältnismässig lang und schmal, Nasalincisur kurz, demgemäss auch der freie vordere zahntragende Teil der Maxillaria kurz, Innencingulum der P schwach, Protocon an den oberen M teleoceratin abgeschnürt, usw. Unter solchen Umständen halte ich eine Zuordnung dieser Form zu *Acerorhinus*, oder einen anderen aphelopinen Gattung für unmöglich. Überhaupt ist mir keine Nashorngruppe bekannt, der ich „*Diceratherium*“ *palaeosinense* angliedern könnte (zumindest *Diceratherium* s. str.). Das hier gesagte gilt für die übrigen hier erwähnten Formen in erhöhten Masse, da sie weit nicht so gut vertreten sind wie *D. palaeosinense*, von dem vollständige Schädel vorliegen.

3. Die „Rhinoceros“ brancoi-Gruppe.

In *Rhinoceros brancoi* Schlosser (6) aus den rötlichen Sanden von Tientsin und *Rh. aff. brancoi* Ringsström's (7) aus Shansi (Huang-Shih-Kou) liegen uns Reste einer sehr merkwürdigen Nashorngruppe vor, deren Einordnung ins System nicht durchgeführt werden konnte. Es handelt sich um Zahnreihen und Backenzähne, die durch Verästelung von Crochet und Crista das Quertal der P sup. in unregelmässige Schmelzinseln zerlegen, ausserdem Protoloph und Metaloph durch einen konstanten, starken Kamm lingual so fest verbinden, dass die P das Aussehen einer ganz primitiven unteroligozänen Form mit nicht molarisierten P bieten. Dazu kommen M mit *Chilotherium*-artig abgeschnürtem Protocon, sehr kräftigem Sporn und Parastylfalte an der Aussenwand. Diese Merkmale sind so charakteristisch und so eigenartig in ihrem Zusammentreffen, dass von einem Einordnen in eine bereits bekannte Gattung nicht ernst zu sprechen ist. Es wird sich vielmehr empfehlen, diese morphologische Isolation auch taxonomisch geltend machen, indem wir die *Rhinoceros brancoi*-Gruppe als *Shansirhinus* n. g. bezeichnen. Als Genoholotypus sei die von Ringsström als *Rh. aff. Brancoi* aus Shansi beschriebene Gaumenhälfte, die

auf Grund seiner weniger hypselodonten und auch weniger Sekundärfalten an Sporn und Crista aufweisenden Zähne von *S. brancoi* besser als *S. ringströmi* n. sp. getrennt werden soll, selectiert.

Die zweite und weit wichtigere Frage ist diejenige nach den verwandtschaftlichen Verhältnissen der Gruppe. Hier haben wir zwei Anhaltspunkte. Der erste ist der schon seinerzeit von Schlosser (6) herangezogene *Rhinoceros habereri*, der andere das *Aceratherium angustifrons* Andree's (8) von Samos. Für beide — von Ringström zu seiner neuen Gattung *Chilotherium* gestellte — Formen ist die für *Shansirhinus* charakteristische Ausbildung des Protoloph-Metaloph-Zwischenkammes bezeichnend, doch ohne der Verästelung des Spornes. Diese Verhältnisse sind besonders am *Chilotherium angustifrons*-P¹ (Keim) von Samos auf Taf. III./Fig. 4 (10a) des Andree'schen Artikels (8) deutlich zu beobachten. Nehmen wir noch in Betracht, dass *Aceratherium angustifrons* auch im Schädelbau einige Unterschiede gegenüber den typischen Chilotherien aufweist, wie vorerst abweichende Nasalia und Schädelproportionen, so können wir ruhig annehmen, dass innerhalb *Chilotherium* vielfach Formen auftreten, die wenigstens als gegen *Shansirhinus* vermittelnde Spezialisierungen eine nahe Verwandtschaft zwischen *Chilotherium* und *Shansirhinus* beweisen. Demnach möchte ich *Shansirhinus* im System als einen Seitenast von *Chilotherium* in dessen Nähe stellen. Im Bezug auf die generische Zugehörigkeit von *Rhinoceros habereri* und *Aceratherium angustifrons* zu *Chilotherium* wird es sich allerdings empfehlen, weitere Daten abzuwarten.

4. Die europäischen Dicerorhinen.

Die Dicerorhinen, zu denen sämtliche Nashornreste Europas aus jüngeren als *Hipparion*-Faunen gehören, werden in letzter Zeit in drei Stammreihen eingeteilt (9—14). Zur ersten werden die Linien *Dicerorhinus caucasicus-schleiermacheri*, *D. tagicus-sansaniensis*, sowie die Linie des lebenden *D. sumatrensis-lasiotis*, gezählt. Charakteristisch für diese Gruppe ist das Auftreten gut entwickelter, functionierender Vordergebisszähne.

Die zweite Stammgruppe wird durch den *D. etruscus*-Kreis, *D. megarrhinus-leptorhinus*, den *D. kirchbergensis*¹ (*mercki*)-Kreis und *D. hemitoechus* (? *protichorhinus*) vertreten, zu denen sich als weitere Linie *D. pikermiensis*² (*orientalis*) angliedert. Alle Formen dieser Gruppe sind durch die Reduktion des Vordergebisses scharf charakterisiert. Da sämtliche für diese Gruppe früher angewandten Namen, wie *Opsiceros*, *Coelodonta*, usw. bereits anderen Gruppen vorbehalten sind, schlug ich die Bezeichnung *Stephanorhinus* (Holotypus: *Rhinoceros etruscus*) vor (16).

Die dritte Gruppe wird durch die mehr abseits spezialisierte Form *Coelodonta* (*Gryphus*, *Tichorhinus*, *Hysterothelium*, *Coelorhinus*) *lenensis-antiquitatis* verkörpert.

¹ Die valide Benennung ist *kirchbergensis* und nicht *mercki* (15, 16).

² *D. pikermiensis* (Toula) hat Priorität gegenüber *D. orientalis* (Schlosser) (16).

An dieser Stelle möchte ich allein auf die Verhältnisse der mittleren Gruppe eingehen. Die Glieder dieser als *Stephanorhinus* zusammengefassten Stammgruppe können einen Schädel vom Bauplan des *S. pikermiensis* und *etruscus* gehabt haben. Von diesem allgemeinen Bauplan weicht nur eine Form ab, die aber recht beträchtlich: dies ist *Rhinoceros hemitoechus* Falconer, bzw. der auf diese Art bezogene Schädel (17) von Ilford (Essex). Der Schädel erinnert in seiner hohen Spezialisierung sehr an *Coelodonta*, besonders was die Ausbildung der knöchernen Nasenscheidewand und die stark in die Länge ausgezogene Form des Schädels betrifft, doch



Abb. 1. — Nashorn-Schädel aus der *Stephanorhinus*-Reihe (1. Valdarno, 2. Mauer, 3. Valdarno, 4. Daxlanden) und *Procerorhinus*-Reihe (5. Steinheim, 6. Clacton, 7. Steinheim, 8. Ilford).

übertrifft *hemitoechus* in dieser Hinsicht selbst *Coelodonta* beträchtlich, ausserdem weicht er in einer Reihe wichtiger Merkmale sehr weitgehend vom Wollnashorn ab, vorerst in der gleichmässig konkaven Profilinie des Ilford-Schädels gegenüber dem bis hinter den Orbiten konvexen, von hier an nach hinten knickartig nach oben gerichteter Linie bei *Coelodonta*, was mit dem kräftig aufgetriebenen Ansatz für das frontale Horn etwas vor den Orbiten zusammenhängt, während am Exemplar von Ilford der Schädel eben an dieser Stelle am tiefsten eingesenkt ist, als Zeichen dafür, dass bei diesem praktisch kein Frontalhorn zur Ausbildung gelangte!

Dieses gewichtige Merkmal ist gegenüber sämtlichen durch Schädel bekannten Formen der *Stephanorhinus*-Gruppe nachdrücklichst hervorzuheben, ebenso, wie die abweichende Form der Nasenregion, der besonders in die Länge ausgezogene Bau des ganzen Schädels, oder der *Coelodonta*-artig mehr nach hinten gerichtete Ramus ascendens des schlanken Unterkiefers. Alles in allem: im Schädel von Ilford liegt uns der Beweis einer hochspezialisierten Linie dicerorhiner Nashörner mit sehr in die Länge gezogenem Schädel, nur einem (?), an der Nasenspitze gelegenen starken Horn, vollständig verknöcherte Nasenscheidewand vor. Im Schädelrest von Clacton (18, 19) glaube ich eine Vorstufe des durch den Ilford-Schädel vertretenen höchsten Evolutionsgrades dieser Linie zu erblicken, charakterisiert durch unvollkommene Verknöcherung der Nasenscheidewand und Vorhandensein eines schwachen Frontalhorns (obwohl ich mir ein Frontalhorn in der tiefsten Senke des durch die Profillinie gebildeten Sattels nicht gut vorstellen kann). Diese bis jetzt nicht genug berücksichtigte Seitenlinie unterscheide ich von *Stephanorhinus* unter dem Namen **Procerorhinus** n. g. (Genoholotypus: Schädel von Ilford, Essex).

Gegen den wahrscheinlich kürzlich auftauchenden Vorwurf, ich hätte durch noch weiteres Aufsplintern der Nashorngruppen das System so weit aufgelockert, dass in der Zukunft auf Grund vereinzelter Zähne nicht einmal die Gattung des zu bestimmenden Objektes ermittelt werden könne, kann ich nur erwidern, dass z. B. *Bos*, *Urus* (*Bison*), *Leptobos*, *Bibos*, usw. auf Grund isolierter Zähne ebenfalls nicht einmal bis auf die Gattung bestimmt werden können und doch denkt niemand an ein Zusammenziehen all dieser Gruppen in die Linné'sche Gattung *Bos*.

5. Holarktische Dicerotinen.

Aus der ägäisch-euxinisch-iranischen Region der *Hipparion*-Fauen ist uns ein echter Dicerine unter dem Namen „*Colodus*“ (*Diceros*) *pachygnathus* bekannt. Vergleichen wir die Form auf Grund der bestbekanntesten Pikermifunde mit den recenten Vertretern der Unterfamilie, namentlich mit *Diceros* und *Ceratotherium*, so stellt es sich heraus, dass die fossile Form weder mit einer, noch mit der anderen übereinstimmt. Gegenüber *Ceratotherium* ist das Pikermi-Tier im Schädelbau bedeutend primitiver, während *Diceros* im Vergleich mit der fossilen Form generalisierter aussieht, dazu noch in einer für diese fremde Spezialisationsrichtung fortfährt. Überdies ist aber die fossile Form im Zahnbau beträchtlich primitiver, als die bereits noch lebenden Gattungen. Auf Grund dieser Merkmale halte ich eine generische Trennung von *Diceros-Ceratotherium* für zweckmässig und schlage vor (nachdem *Colodus* sich auf einen Chalicotheriinen bezieht) die Gruppe **Pliodiceros** n. g. zu nennen.

6. *Rhinoceros morgani* als *Elasmotheriine*.

Ringström erhob *Rhinoceros morgani* Mequienem von Maragha (21) in seiner Monographie (2) zum Vertreter einer besonderen Gattung, die er *Iranotherium* nannte und stellte es neben *Elasmotherium* und

Sinotherium zu den Elasmotheriiden. Doch fand dieses Verfahren, wenigstens was die Zuteilung von *Iranotherium* zu den Elasmotheriiden betrifft, keinen allgemeinen Beifall. Das ist aber bei der Schädelform von *Iranotherium*, die in jeder Hinsicht einen ausgesprochenen Gegensatz zum *Elasmotherium*-Schädel darstellt, kein Wunder. Betrachtet man aber den Zahnbau von *Iranotherium* näher, so stellt es sich heraus, dass der Bauplan der *Iranotherium*-Molaren mit ebensoviel Gewicht für die Zuteilung zu *Chilotherium* sprechen könnte. Nehmen wir noch dazu, dass *Teleoceras fatehjangensis* des Oligomiozäns (23), das R i g s t r ö m ohne weiteres zu *Chilotherium* stellt (2), im Bauplan wenigstens so viel Anklänge an *Sinotherium-Elasmotherium* zeigt, wie *Iranotherium*, kann es uns klar werden, dass *Iranotherium* auf Grund seines Zahnbaues, das ebenso für *Chilotherium*-Verwandtschaft sprechen könnte, nicht als *Elasmotheriide* betrachtet werden darf. Vielmehr muss diese Merkwürdige Form auf Grund des Schädelbaues begleitet von einerseits an Teleoceratinen, andererseits an Elasmotheriinen erinnerndem Zahnbau als Vertreter einer besonderen Stammgruppe angesehen werden, die im System mehr in die Nähe der Dicerinen gestellt werden dürfte. Diese Gruppe der **Iranotheriinae** (n. sfam.) ist z. Z. mit Sicherheit nur durch *Iranotherium* vertreten.

Eine weitere Form, das bereits schon erwähnte *Teleoceras fatehjangense* P i l g r i m, das eher ein Iranotheriine oder Elasmotheriide als Teleocerine sein kann, könnte am Besten provisorisch zu den Iranotheriinen gestellt werden, wo sie als Vertreter einer als **Indotherium** n. g. bezeichneten besonderen Gruppe eine tiefere Entwicklungsstufe vertreten soll, doch ohne dass sie dabei als Vorgänger von *Iranotherium* zu betrachten wäre. Gegenüber den Teleoceratinen seien an Unterschieden besonders der kaum angedeutete Sporn der M sup., sowie die trotz bedeutend höheren geologischen Alters beträchtlichere Entwicklungsstufe hervorgehoben. Beim Vergleich mit *Iranotherium* sind brachyodonter Zahnbau, schwächere Einschnürung des Protocon, besser hervortretender Spornansatz, sowie Fehlen der bei *Iranotherium* angelegten Secundärfalten an der Ectoloph-Innenwand zu erwähnen. Von *Sinotherium* und *Elasmotherium* weicht *Indotherium* ungefähr in denselben Merkmalen ab, wie *Iranotherium*.

Auf die verwandtschaftliche Beziehungen zurückgekommen, muss ich noch feststellen, dass die *Chilotherium*-Anklänge der Elasmotheriinen-Be-zahnung eventuell als Zeichen einer Verbindung zwischen beiden Gruppen sprechen könnten, während der *Iranotherium*-Schädel sogar mit der brachyotheriinen Linie der Teleoceratinen nicht so gut in Einklang gebracht werden kann; das heisst, der Elasmotheriinen-Schädel kann durch Vermittlung von *Sinotherium* aus einer primitiven *Chilotherium*-artigen Schädelform ohne besondere Schwierigkeiten abgeleitet werden, doch nicht der Bauplan des über-*Ceratotherium*-Schädels von *Iranotherium*. Zur Lösung dieser Frage benötigen wir noch vermittelnder Formen.

7. Die fossilen Rhinocerotinen.

Das älteste bekannte Auftreten der Rhinocerotinen ist ins Middle Siwalik-Horizont zu stellen, wenigstens deutet der von dort erwähnte Schä-

delrest eines *Rhinoceros cf. sivalensis* (15) mit „anterior horn core rather small, not terminal. No trace of second horn core. Occiput elevated, the top of cranium strongly concave“ auf einen echten Rhinocerotinen. Die nächstalten, sicheren Rhinocerotinen kommen schon im Pliopleistozän und Altpleistozän Indiens (*sivalensis*, *palaeindicus*), Javas (*sivasondaicus*), bzw. Chinas (*oweni*) vor. Weitere wie *namadicus*, *deccanensis*, *carnuliensis*, *sinensis*, *simplicidens*, usw. sind z. T. zu mangelhaft belegt, z. T. aber von den recenten Formen des betreffenden Gebietes nicht oder nur sehr schwer zu unterscheiden. Hier möchte ich drei Formen etwas näher betrachten: *Rh. sivalensis*, *palaeindicus* und *oweni*.

Von diesen schliessen sich die beiden ersten eng an *Rhinoceros-Eurhinoceros* an, ohne das sie aber entschieden zu einer oder der anderen Gruppe gestellt werden könnten. So steht *palaeindicus* in der allgemeinen Ausbildung des horntragenden Abschnittes entschieden *Rhinoceros* s. str. am nächsten, während *sivalensis* einigermaßen an *Eurhinoceros* erinnert. Im Ablauf der Schädelachse verhalten sie sich aber schon verkehrt, indem *sivalensis* eine an Knickung sogar *Rhinoceros* übertreffende Achse aufweist, während *palaeindicus* zwischen *Rhinoceros* und *Eurhinoceros* liegt. Dazu schliesst sich noch ein zu Gunsten des Facialteiles erheblich verkürzter Cranialschädel beim *sivalensis* (in dem er wieder sogar *Rhinoceros* s. str. übertrifft), während *palaeindicus* in Bezug auf Länge des Cranialschädels selbst *Eurhinoceros* übertrifft. Alles in allem: *Rh. sivalensis* Falconer et Cautley kann unter Umständen zu *Rhinoceros* s. str. gestellt werden, wogegen *Rh. palaeindicus* Falconer et Cautley nur als *Rhinoceros* s. l. bestimmt werden darf.

Von besonderem Interesse ist die dritte oben angeführte Form, *Rhinoceros oweni* Ringström, die einzige durch Schädel belegte Rhinocerotinen-Form, die ausser der indo-malaischen Faunen-Provinz angetroffen wurde (7).

Ein Vergleich mit anderen Rhinocerotiden zeigt folgende Einzelheiten: Allererst unterscheidet sich der Schädel im allgemeinen Bauplan ziemlich scharf von den echten Rhinocerotinen. So besitzt er eine gerade Schädelachse, etwas mehr als jene in die Länge gezogene Schädel-Form, statt einem gehobenen, nach vorne geneigten Occiput eine an *Diceros* oder an die *etruscus*-Gruppe erinnernde Form der Occipitalregion, mit nach hinten-oben ausgezogenem, überhängendem Scheitelkamm, nicht nach vorne geneigtem, sondern wenigstens senkrecht aufsteigendem Occiput, zu denen noch ein für *Rhinoceros* zu weit vorne endender Nasaleinschnitt und beinahe gerade nasofrontale Profillinie als erwähnenswert zukommen. Dagegen kann das vollkommene Fehlen eines Frontalhornes, sowie die über den Orbiten tiefste, konkave Profillinie als typisch rhinocerotin bezeichnet werden, obwohl hier gleich an die gleichnähmige Specialisationsrichtung von *Procerorhinus hemitoechus* erinnert werden muss. Natürlich bestehen zwischen der chinesischen Form und *hemitoechus* keine allzu nahen Beziehungen, was besonders die Persistenz des Vordergebisses beim *oweni* — wenigstens im Unterkiefer — (24) und der ganz verschiedene

Grad der Schädelstreckung zur genüge beweisen. Beim Vergleich mit *Stephanorhinus* muss vorerst das Persistieren der Hauer, sowie das Fehlen des Frontalhorns und primitive Ausbildung des Nasalhorns, gegenüber *Dicerorhinus* endlich neben beiden letzten Merkmalen noch die allgemein verschiedenen Proportionen des Schädels zu berücksichtigen. Ausserdem stossen Proc. postglenoideus und paroccipitalis bei der chinesischen Form gegenüber *Dicerorhinus* zusammen.

Obiger Vergleich muss uns gezeigt haben, dass *Rhinoceros oweni* eine im System ziemlich isoliert stehende Kategorie darstellt, die am besten auch generisch gesondert werden soll. Ich schlage vor, die Art zum Vertreter einer selbständigen Gattung *Sinorhinus* n. g. zu erheben. *Sinorhinus* möchte ich vorderhand auf Grund der oben angeführten Schädelmerkmale als einen steppenbewohnenden Nebenast der Rhinocerotinen betrachten (als Parallele sei hier die ebenfalls sekundär einhornige Dicerorhininen-Steppenform *Procerorhinus* erwähnt). Doch lasse ich die Möglichkeit einer evtl. Zuteilung zu den Dicerorhininen als an *Procerorhinus* erinnernde, nur durchwegs primitivere, ebenfalls sekundär einhornige Nebenlinie gleichfalls offen.

Die Möglichkeit einer steppenbewohnenden Rhinocerotinen-Form mit hängendem Kopf (*Sinorhinus*), ebenso wie einer hochspecialisierten Dicerorhininen-Form mit nur nasalem Horn (*Procerorhinus*) erschweren die Trennung der beiden Unterfamilien *Dicerorhininae* und *Rhinocerotinae* in sehr erheblichem Masse.

(Geologische und Paläontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum; Budapest, VIII. Múzeum körút 14.)

8. Schrifttum.

1. Kretzoi, M.: Betrachtungen über das Problem der Eiszeiten. (Ein Beitrag zur Gliederung des Jungtertiärs und Quartärs.) Annales Mus. Nat. Hungar. 34. 1941. — 2. Ringström, T.: Nashörner der Hipparion-Fauna Nord-Chinas. Palaeont. Sinica (C) 1/4. 1924. — 3. Borissiak, A.: Mammifères fossiles de Sébastopol. I. Mém. du Com. Géol. (N. s.) 87. 1914. — 4. Osborn, H. F.: Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 13. 1900. — 5. Troxell, E. L.: A Study of *Diceratherium* and the Diceratheres. Amer. Journ. of Sci. (5) 2. 1921. — 6. Schlosser, M.: Die fossilen Säugetiere Chinas nebst einer Odontographie der recenten Antilopen. Abh. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 22. 1903. — 7. Ringström, T.: Über quartäre und jungtertiäre Rhinocerotiden aus China und der Mongolei. Palaeont. Sinica. (C) 4/3. 1927. — 8. Andree, J.: Rhinocerotiden aus dem Unterpliozän von Samos. Palaeont. Zeitschr. 3. 1920. — 9. Wüst, E.: Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Nashörner Europas. Centralbl. f. Min. etc. 1922. — 10. Zueuner, Fr.: Die Beziehungen zwischen Schädelform und Lebensweise bei den rezenten und fossilen Nashörnern. Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. 34. 1934. — 11. Matthew, W. D.: Critical Observations on the Phylogeny of the Rhinoceroses. Univ. of Calif. Publ. Bull. Dept. Geol. Sci. 20. 1931. — 12. Borissiak, A.: A new *Dicerorhinus* from the Middle Miocene of North Caucasus. Trav. Inst. Paléozool. de l'Acad. d. Sci. URSS. 8/2. 1938. — 13. Borissiak, A.: Contribution to the phylogeny of *Dicerorhininae*. C. R. Acad. Sci. URSS. 19. 1938. — 14. Pilgrim,

- G. E.: The Application of the European Time Scale to the Upper Tertiary of North America. Geol. Mag. 77. 1940. — 15. Matthew, W. D.: Critical Observations Upon Siwalik Mammals. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 56. 1929. — 16. Kretzoi, M.: Präokkupierte und durch ältere zu ersetzende Säugetiernamen. Földt. Közlöny. 72. 1942. — 17. Lydekker, R.: Catalogue of the Fossil Mammalia of the British Museum, (Natural History). Part III. 1886. — 18. Staesche, K.: Nashörner der Gattung *Dicerorhinus* aus dem Diluvium Württembergs. Abh. d. Reichsstelle f. Bodenforsch. (N. F.) 200. 1941. — 19. Owen, R.: British fossil Mammals and Birds. 1846. — 20. Falconer, H.: Palaeontological Memoirs and Notes. 2. 1868. — 21. Gaudry, A.: Animaux fossiles et Géologie de l'Attique. 1862–7. — 22. Mecquenem, R. de: Contribution a l'étude du gisement des Vertébrés de Maragha et de ses environs. Délégation en Perse. Annales d'Hist. Nat. 1. 1908. — 23. Pilgrim, G. E.: The Vertebrate Fauna of the Gaj Series in the Bugti Hills and the Punjab. Palaeont. Indica. (N. S.) 4/2. 1912. — 24. Matthew, W. D. and Granger W.: New Fossil Mammals from the Pliocene of Sze-Chuan, China. Bull. Amer. Mus. N. H. 48. 1923.

EOMELLIVORA VON POLGÁRDI UND CSÁKVÁR.

Von M. Kretzoi.

(Mit Taf. XXII.)

Noch vor verhältnismässig kurzer Zeit galten die Mellivorinen für ausgesprochen indo-äthiopische Tropen-Formen, so in der Vergangenheit, wie in unseren Zeiten. Mit Zdansky's Arbeit über die Raubtiere der nordchinesischen *Hipparion*-Faunen (1.) hat sich die Lage, wenigstens was die Verbreitung der Gruppe im Jungtertiär betrifft, beträchtlich geändert: mit *Eomellivora* zog die Gruppe in das Gebiet der nördlichen *Hipparion*-Faunen ein. Eine weitere Überraschung in der Verbreitung dieser einst für ziemlich typisch südlich gehaltenen Gruppe war der von mir vor 12 Jahren erbrachte Nachweis einer *Eomellivora*-Art aus ungarischen *Hipparion*-Faunen (2.). Dieses Material sei hier kurz der Öffentlichkeit vorgelegt, um so mehr als ich über dieses faunistisch und zoogeographisch interessante Element damals nur flüchtig, in einer Aufzählung berichtete.

Bevor ich das Material bekannt gebe, möchte ich einiges zur Geschichte der Erforschung dieser Gattung erwähnen.

Als Zdansky die wissenschaftliche Welt mit *Eomellivora* überraschte, war das Tier, allerdings unter dem Schleier einer „*Hyaena eximia juv.*“ verborgen, bereits seit einem Jahrzehnt aus Europa bekannt! Kormos hat einen schönen Unterkieferkörper dieser Form mit gut erhaltener Bezahnung als einer jungen Pikermi-Hyäne (mit Milchbezahnung) angehörig publiziert und abgebildet (3. 591, Textabb. 17). Als ich bei der Bearbeitung des 1926 geborgenen Materiales von Csákvár auch Materialien von Polgárdi und Baltavár zum Vergleich heranzog, viel mir sofort auf, dass es sich hier um eine *Eomellivora*-Form handeln wird, die mit *E. wimani* aufs innigste verwandt ist. Ich suchte sofort nach weiterem Material

und fand in einer Schachtel mit unbestimmtem und aussortiertem Knochenmaterial einen gut erhaltenen oberen Molaren derselben Form. Ein halbes Jahr später kam auch bei den im Frühjahr 1928 veranstalteten Ausgrabungen in Csákvár eine Reihe vereinzelter Zähne und Extremitätenknochen von *Eomellivora* zum Vorschein. Somit verfügte ich schon von zwei ungarischen Fundorten über dieses vermeintlich ostasiatische Raubtier, das ich provisorisch *E. hungarica* nannte (Unterkiefer von Polgárdi, dem ich das Material von Csákvár vorläufig als *E. cf. hungarica* zur Seite stellte).

Zwei Jahre später beschrieb Pilgrim in seiner Monographie der Indischen fossilen Raubtiere (4. 67—72) zwei grosse Musteliden, die er aus dem Sarmat und Pont der Siwaliks mit Fragezeichen zu *Eomellivora* stellte: *Eomellivora* (?) *necrophila* und *tenebrarum* und errichtete für Lydekker's *Mellivora punjabiensis* (5. 180) des indischen Pontikum die mit *Eomellivora* nahe verwandt betrachtete Gattung *Promellivora* (4. 65). Von weiteren Funden, die evtl. als Mellivorinen in Betracht kommen können, seien hier ausser den eiszeitlichen Vorkommen, die sich natürlich den bereits noch lebenden Formen anschliessen, *Mellivorodon* Lydekker (5. 185), den in letzter Zeit Matthew für einen echten Feliden (6. 466), Pilgrim dagegen (4. 156) für einen bei den Feliden untergebrachten Proailurinen ansehen möchte und *Lutra rumana* Simionescu (7. 9), die er später — Kormos (8.) folgend — mit *Pannonictis* in Beziehung bringen wollte (9. 14), erwähnt.

Weiterhin muss noch ein *Eomellivora*-Fund erwähnt werden, Ch. Stock und E. R. Hall's *Eomellivora cf. wimani* aus dem californischen Pliozän (Kern River), die aber auf Grund der enormen Entfernung des Fundortes vom chinesischen Vorkommen, sowie der etwas abweichenden Form des M¹ und weniger massiven P¹-Innenhöckers besser als besondere Art (*E. californica* n. sp.) registriert werden könnte.

Endlich beschrieb Pia (11. 537) aus einer *Hipparion*-Fauna von Wien einen riesigen Musteliden unter dem Namen *Hadriclis fricki*. Die Form steht *Eomellivora* und den übrigen Mellivorinen ungemein nahe.

Eomellivora hungarica Kretzoi.

1914. „*Hyaena eximia* Roth et Wagn., juv.“ — Kormos: Jber. k. Ung. Geol. R. Anst. i. 1911. 591.

1930. *Eomellivora hungarica* n. sp. (Kretzoi) — Kadić und Kretzoi: Mitt. ü. Höhlen- u. Karstforschg. Jg. 1930. 48. — Nomen nudum!

H o l o t y p u s: Ob/2672, Unterkieferkörper der linken Seite (vorne und hinten beschädigt) mit C, P₂, P₄—M₁, dem Alveolarabschnitt von P₃ und der Alveole von M₂.—Fundort: Polgárdi (Kom. Fejér). Das Original befindet sich in der Sammlung der kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt in Budapest.

P a r a t y p u s: Rechter M¹ — Fund- und Aufbewahrungsort wie oben.

A r t d i a g n o s e: Im Vergleich mit der nächststehenden, annähernd gleichgrossen *E. wimani* Zdansky P₂ kürzer, höher, mit nicht nach vorne

verschobenen Protoconid-Spitze, viel stärkerem Innentalonid, P₄-Paraconid kräftig, auffallend hoch, Talonid am M₁ kürzer, Aussenabschnitt des M¹ abweichend proportioniert (Parastyl und besonders Aussenpolster kräftiger, dazu noch letzterer stark nach hinten gerückt, infolgedessen, trotz kräftigerem Metacon, convexer Vorder- und geradlinig ablaufender Hinterrand).

Massangaben: Höhe des Unterkieferkörpers unter M₁ (Paraconid) 31 mm. C (Länge und Breite der Krone) 13.8 und 11.0, P₂ 7.5 und 7.1, P₃ cca. 12.8 und 9.0, P₄ cca. 17.0 und 10.4, M₁ 25.1 und 10.2 (vorne) bzw. 9.0 mm (hinten). M¹ orocaudaler Durchmesser labial 8.0, lingual 11.1, labio-lingualer 19.7 mm.

Vergleiche: Die einzige beschriebene *Eomellivora*-Form, die mit dem Tier von Polgárdi näher verglichen werden kann, ist Zdan'sky's nordchinesische Art. Doch kann unsere Form auch von dieser gut getrennt werden, wie es schon aus der Diagnose hervorgeht. Von den Unterscheidungsmerkmalen sind besonders die verschiedene Form des P₂¹ und die Stärke des P₄-Paraconid hervorzuheben, doch sind m. E. auch der kürzere Talonid am M₁, ebenso wie der abweichend proportionierte M₁ oder die relative Schwäche des C eher als Artcharaktere aufgefasst werden, als sie bloss einer individuellen Variabilität zuschreiben.

Von den mit Fragezeichen zu *Eomellivora* gestellten zwei Pilgrim'schen Arten kann hier nur die ohnehin näher stehende *E. (?) necrophila* aus dem Chinji-Obermiozän berücksichtigt werden. Am Typus-M¹ muss trotz Ähnlichkeit im allgemeinen Habitus, das massive, hochkronige Talonid der *E. wimani*, ebenso wie der *E. hungarica*, oder wie die bedeutend stärkeren Abmessungen derselben hervorgehoben werden. Ausser diesen Merkmalen spezifischen Wertes besteht im Unterkiefer ein weit gewichtigerer Unterschied: bei *E. necrophila* ist von der gedrängten Coulissenstellung der P, von denen P₁ und P₂, soweit dies aus den Wurzeln feststellbar ist, noch recht primitiv proportioniert sein mussten, noch nichts zu sehen, was die von Pilgrim zu dieser Art gestellten P (P₃ und P₄?) gut unterstützen. Diesen Merkmalen nach steht *E. necrophila* als eine morphologisch zwischen *Eomellivora* und *Ischyriactis* (12. 637) vermittelnde Übergangsform ausserhalb des engeren *Eomellivora*-Kreises, was eine generische Trennung vollkommen gerechtfertigt. Für diese abgesehen vom *Mellivora*-artig hohem Unterkieferkörper, bzw. starkem C schon *Ischyriactis* sich nähernde Gruppe schlage ich die generische Bezeichnung *Sivamellivora* n. g. vor (Holotypus: *Eomellivora (?) necrophila* Pilgrim 1932).

Mellivorodon und *Mellivora* stehen schon so weit, das ein näherer Vergleich überflüssig wird. Dasselbe gilt für *Lutra rumana* Simionescu (7. 9), die aber mit drei P (wie *Mellivora*), an *Eomellivora* erinnerndem C und Mentum, doch abweichend gebauten P einen z. T. *Mellivora* nahestehenden besonderen Typus vertritt, weshalb ich sie als *Basarabictis* n. g.

¹ Die Massangaben können leider mit denen des Objektes von Zdan'sky nicht verglichen werden, da sich Zdan'sky's Angaben mit den Photos auf Taf. XI. und XII. seiner Arbeit überaus nicht in Einklang bringen lassen: es ist sicher, dass sich hier in die Masstabelle ein grober Druckfehler eingeschlichen hat.

anführe. *Hadriectis* besitzt einen recht abweichend gebauten M_1 , ausserdem scheint auch P_4 verschieden zu sein.

Eomellivora hungarica altera n. ssp.

1930. *Eomellivora* cf. *hungarica* n. sp. (Kretzoi) — Kadić und Kretzoi: Mitt. ü. Höhlen- u. Karstf. 1930. 48. — Nomen nudum!

Holotypus: Ob/3828, P^1 sin. von Csákvár in der Sammlung der kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt.

Paratypen: Ob/3830, P^1 sin. (Keim); Ob/3827, P^1 sin.; Ob/3824, C inf. dext.; Ob/3831, M_1 dext., ebendort.

Massangaben: P^1 (Länge und Breite) 15.8 und 11.9; P^1 24.0 und 16.2, bzw. 23.6 und ?; C inf. 15.1 und 11.0, 15.8 und 11.0, sowie 14.8 und 11.6; M_1 25.2 und 10.5 mm.

Diagnose: Grosse typische *Eomellivora*-Form, die an Grösse alle übrigen Formen der Gattung übertrifft, doch morphologisch von diesen an Mangel vergleichbaren Materialen vorderhand nicht mit Sicherheit zu unterscheiden ist.

Die fossilen Mellivorinen.

Während Nordamerika schon seit jüher als vom frühesten Jungtertiär bis zum Quartär reich an grossen Musteliden bekannt war, galt die Alte Welt und ganz besonders unsere heutige palaearctische Region als bis vor kurzem in dieser Hinsicht besonders arm: gegenüber der reichen Grossmusteliden-Fauna des nordamerikanischen Jungtertiärs (*Bunaelurus*, *Oligobunis*, *Paroligobunis*, *Aelurocyon*, *Brachypsalis*, *Megalictis*) standen die Formen dieser Gruppen in der Alten Welt ganz vereinzelt (*Ischyriectis*) und in ihren jüngsten Formen vollständig wurzellos (*Gulo*, *Meles*, ja sogar z. T. auch *Mellivora*).

In den letzten zwanzig Jahren hat sich die Lage gründlich geändert: zu den 2—3 schwach belegten siwalischen Mellivorinen und der europäischen *Ischyriectis* sind *Parataxidea*, *Melodon*, *Plesiogulo*, *Hadriectis*, *Promellivora*, *Eomellivora*, sowie die hier zuerst abgetrennten Gattungen: *Sivamellivora*, *Basarabictis* und *Paramellivora* hinzugekommen, so dass heute z. B. *Gulo* und *Mellivora* vielmehr von endemischen Vorfahren abgeleitet werden können, als von nordamerikanischen Einwanderern. Allein *Meles* steht auch jetzt noch isoliert.

Die seit dem Auftreten der *Hipparion*-Faunen vorkommenden sicher zu den Mellivorinen stellbaren Formen sind folgende:

Ursitaxus sivalensis Falconer et Cautley. — Seit Lydekker zu *Mellivora* gestellt, hier als selbständige Gattung eingeführt (s. unten).

Mellivora punjabiensis Lydekker 1884. — Pilgrim stellte die Art als einzigen Typus zur 1932 aufgestellten Gattung *Promellivora*.

Eomellivora wimani Zdansky 1924. — Monotypus der Gattung.

Eomellivora hungarica Kretzoi 1930. — Nomen nudum.

Lutra rumana Simionescu 1930. — Kormos dachte (8.) die Art bei seiner 1931 errichteten Gattung *Pannonictis* unterbringen zu kön-

nen, was später selbst Simionescu annahm (9. 14); hier wird die Art als Typus der neuen Gattung *Basarabictis* angeführt.

Eomellivora (?) *necrophila* Pilgrim 1932. — Hier Typus der neuen Gattung *Sivamellivora*.

Eomellivora (?) *tenebrarum* Pilgrim 1932. — Hier mit Vorbehalt zu *Sivamellivora* gestellt.

Hadriectis fricki Pia 1939. — Isolierter Einzelfund aus dem Wiener Pannon.

Eomellivora californica n. sp. — Stock und Hall's *Eomellivora* cf. *wimani* mit einem besonderen Artnamen belegt.

Eomellivora hungarica altera n. ssp. — Provisorische Namengebung für das *E. hungarica*-Material von Csákvár.

Zu diesen kommt noch *Mellivorodon palaeindicus* Lydekker 1884, dessen Platz im System noch vielfach umstritten ist: in letzter Zeit stellten ihn so Matthew (6) wie Pilgrim (4) in die Nähe der Katzen.

Von den drei neuen Gattungen ist *Sivamellivora* wie schon weiter oben gestreift wurde, durch allgemein primitivere Evolutionshöhe, besonders aber durch Form und Grundplan der P von den ähnlichen Gruppen gut zu unterscheiden, *Paramellivora* ist ein interessanter Nebenast zu *Mellivora*, mit weit nicht so massiven Zähnen, kurzen P¹, mit lingual extrem ausladendem Deuterocon, usw. Endlich *Basarabictis* kann ebenfalls für einen von *Mellivora* abweichenden Nebenast angesehen werden. Erwähnt sei bei dieser Gattung die Reduktion der Schnauzenpartie, sowie der P-Zahl, ebenso wie Vereinfachung derselben. dem Protocon (Paracon) schon nahe gerückter massive Innenhöcker am P¹ und massige C. Die Artidentität der von Malușteni und Cimișlia unter der Bezeichnung *Lutra* bzw. *Pannonictis* vereinigten Reste wäre allerdings noch zu beweisen.

Die Formen der Gattungen *Bunaelurus*, *Oligobunis*, *Paroligobunis*, *Aelurocyon*, *Brachypsalis*, *Megalictis*, *Laphictis*, *Ischyriectis* sind z. T. viel zu generalisiert, z. T. aber, wie *Megalictis*, abweichend spezialisiert um zu den *Mellivorinen* gestellt werden können. In den miozänen Formen sind die *Mellivorinen* (besonders ohne Kenntnis des Schädels) von den Martinen-Mustelinen, mit denen sie zusammenfließen, nicht zu trennen, während die oligozänen und altmiozänen Formen schon vielfach mit seitwärts spezialisierten Caniden in genetischer oder morphologischer Beziehung stehen.

Unter sämtlichen Raubtiergruppen ist das System der Musteliden am wenigsten geklärt. Eben deswegen kann eine den Tatsachen der Paläontologie Rechnung tragende Klassifikation dieser Gruppe noch lange Zeit nicht erwartet werden. Augenblicklich müssen wir uns mit einer Einteilung in *Mustelinae*, *Mellivorinae*, *Lutrinae*, *Grisoninae* und *Melinae* als einer Notlösung abfinden, vielfache Korrekturen und weitere Feinheiten (vgl. 11.563, 13.859) müssen aber der Zukunft überlassen werden.

(Geologische und Palaeontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Muzeum; Budapest, VIII. Múzeum körút 14.)

Zitierte Schriften:

1. Z d a n s k y, O.: Jungtertiäre Carnivoren Chinas. Palaeont. Sinica. (C) 2/1. Peking. 1924. — 2. K r e t z o i in K a d i ć und K r e t z o i: Ergebnisse der weiteren Grabungen in der Esterházy-Höhle (Csákvárer Höhlung). Mitt. über Höhlen- und Karstforsch. Jg. 1930. Berlin, 1930. — 3. K o r m o s, T.: Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahr 1913. Jahresber. kgl. Und. Gerl. R.-A. für 1913. Budapest. 1914. — 4. P i l g r i m, G. E.: The fossil *Carnivora* of India. Palaeont. Indica. (N. S.) 18. Calcutta, 1932. — 5. L y d e k k e r, R.: Siwalik and Narbada *Carnivora*. Palaeont. Indica (10) 2. Calcutta, 1884. — 6. M a t t h e w, W. D.: Critical observations upon Siwalik Mammals. Bull. Amer. Mus. N. H. 56. New-York, 1929. — 7. S i m i o n e s c u, I.: Les Vertébrés pliocènes de Mălușteni (Roumanie). Acad. Român. Publ. Fond. Vas. Adamachi. 9/49. București, 1930. — 8. K o r m o s, T.: *Pan-nictis pliocaenica* n. g., n. sp., a new giant Mustelid form the late pliocene of Hungary. Ann. Inst. Reg. Hung. Geol. 29. Budapest, 1931. — 9. S i m i o n e s c u, I.: Les Mammifères pliocènes de Cimișlia (Roumanie). I. Carnivores. Acad. Român. Publ. Fond. Vas. Adamachi. 9/50. București, 1938. — 10. S t o c k, Ch. and E. R. H a i l: The asiatic genus *Eomellivora* in the pliocene of California. Journ. of Mammalogy. 14. Washington, 1933. — 11. P i a, J.: Ein riesiger Honigdachs (Mellivorine) aus dem Unterpliozän von Wien. Annalen d. Naturh. Mus. Wien. 50. Wien, 1939. — 12. H e l b i n g, H.: Zur Kenntnis der miocänen „*Mustela*“ *zibethoïdes* B l a i n w i l l e. Ecol. geol. Helveticae. 23. Basel, 1930. — 13. P i l g r i m, G. E.: The genera *Trochictis*, *Enhydrictis*, and *Trocharion*, with remarks on the taxonomy of the *Mustelidae*. Proc. Zool. Soc. 1932. London, 1932.

TIGERILTIS, ILTIS UND NERZ IM UNGARISCHEN PLEISTOZÄN.

Von M. Kretzoi.

(Mit Taf. XXIII)

Inhalt:

1. Die lebenden Formen — — — — —	324
2. Rückblick auf die Geschichte der Erforschung — — — — —	326
3. Das fossile Untersuchungs-Material — — — — —	330
4. Vergleiche — — — — —	334
5. Die Synonymik — — — — —	338
6. Zusammenfassung — — — — —	340
7. Schrifttum — — — — —	341

Die Systematik unserer eiszeitlichen Iltisse ist noch weit nicht geklärt, ja sogar in den letzten Jahren verwickelte sich die Frage noch weiter. Das mir zur Verfügung stehende verhältnismässig gute fossile Material, sowie der Umstand, dass in letzter Zeit die Systematik der rezenten Formen einen grösseren Vorsprung verbuchen konnte, wass einen besseren Vergleich ermöglicht, haben mir zu dieser Zusammenfassung Anlass gegeben.

1. Die lebenden Formen.

Bevor ich zur Behandlung des fossilen Materials übergehen würde, muss ich kurz die lebenden Formen besprechen. Auf Grund ihres Schädelbaues und besonders ihrer Dimensionen kommen hier nur die Formen dreier Gruppen in Betracht: die der Iltisse (*Putorius*), der Tigeriltisse (*Vormela*) und der Nerze (*Lutreola*). Die Wiesel (*Mustela*) kommen infolge ihrer weit kleineren Dimensionen und abweichender Schädelproportionen nicht weiter in Betracht.

Auf Grund der Schädel-Merkmale (Abb. 1.) stimmen die Iltisse und Tigeriltisse, besonders letztere und die Steppeniltisse, abgesehen von geringeren Abweichungen in der Grösse, gut überein, während die Nerze auf Grund ihres wieselartigen Schädelbaues, des kurzen Gesichtschädels, langen, gut entwickelten Hirnschädels, zugespitzten Zähne, besonders aber der otterartig flachen Gesichtspartie und mit diesem in Verbindung vorne sehr tief entspringendem Jochbogen besonders scharf ab. Iltisse und Ti-

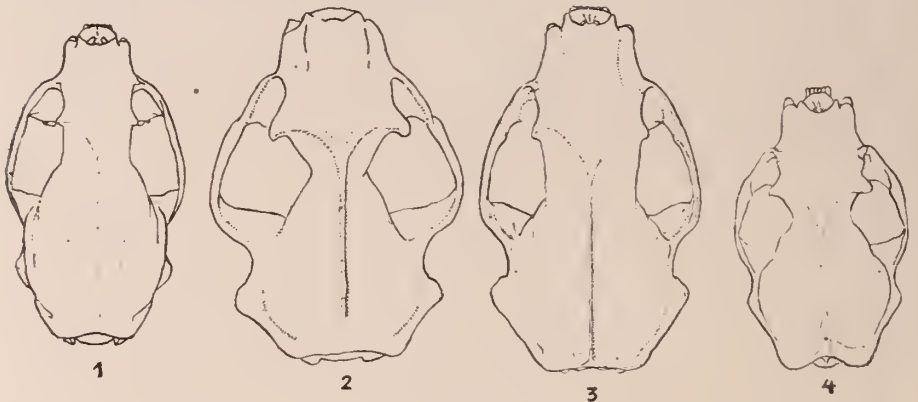


Abb. 1. Obenansicht des Schädels von *Lutreola lutreola*, *Putorius furo boehmii*, *P. putorius* und *Vormela peregusna*, verkleinert.

geriltisse sind auf Grund der tiefgreifenden Unterschiede im Gebiss noch weniger zu vergleichen. Es genüge uns, von diesen bloss folgende zu erwähnen: am M_1 vom Tigeriltis ist noch ein kräftig entwickeltes Metaconid zu finden, M^1 ist, im Gegensatz zu sämtlichen verwandten Musteliden, in der Mitte nicht eingeschnürt, zu denen noch der massive Bau der Bezahnung zukommt. Unter solchen Umständen sind auch die ausgestorbenen Vertreter dieser drei Genera (falls die überlieferten Reste nicht allzu mangelhaft erhalten sind), ohne grössere Schwierigkeit voneinander generisch zu unterscheiden.

Auf die einzelnen Genera übergegangen möchte ich mit *Lutreola* beginnen, welche Gattung zwar in Ungarn auch jetzt noch lebt, ja sogar in zwei Formen, von denen eine, die *Lutreola lutreola éhiki* n. nom. = *hungarica* Éhik 1932 nec Éhik 1928, die Randgebiete des Pannonischen Beckens, die andere, *L. l. transsylvanica* Éhik dagegen Siebenbürgen

bevölkert (1), fossil dagegegen weder aus Ungarn, noch aus dem übrigen Europa mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Infolgedessen interessiert uns diese Gruppe auch nicht weiter.

Die zweite Gattung, die ebenfalls nur kurz zu erwähnen ist, ist die Gruppe der Tigeriltisse, von der es sich nur in diesem Jahr herausgestellt hat, dass sie auch in Ungarn lebt (2). Ein fossiles Glied der Gattung ist aus dem ungarischen Präglazial bekannt (3). Ihre lebenden Vertreter werden ausnahmslos als Unterarten der einzigen Art *Vormela peregusna* (G u e l d e n s t a e d t) angesehen. An Unterarten sind nach P o c o c k (4. 717—723) folgende zu unterscheiden: *V. p. negans* Miller im Inneren Chinas, *V. p. ornata* P o c o c k in Sibirien, *V. p. syriaca* P o c o c k in Syrien und W-Mesopotamien, *V. p. alpherakyi* B i r u l a, *koshewnikowi* S a t u n i n und *tedschenika* S a t u n i n in SO-Transkaspien, Afganistan Beludschistan, sowie O-Iran, *V. p. peregusna* (G u e l d e n s t a e d t) in SO-Russland bis zum Kaukasus und *V. p. euxina* P o c o c k in Makedonien, Rumänien, in der Ukraine. Höchstwahrscheinlich sind auch unsere siebenbürgischen Exemplare zu dieser letzteren Unterart zu stellen.

Unsere echten Iltisse sind in zwei Gruppen zu trennen: die eine ist die *P. putorius*-Gruppe, die andere die *P. furo* = *eversmanni*-Gruppe, die aber weit in ihr gegenseitiges Verbreitungsgebiet hineindringen, was dazu führte, dass sie von einander systematisch überhaupt nicht getrennt werden konnten; ihre gegenseitigen Beziehungen sind auch jetzt noch nicht geklärt. Auf diesen Umstand ist es zurückzuführen, dass die neuesten Forschungen (4, 5) beide Gruppen in eine einheitliche Art zusammenfassen. Doch kann ich diese Auffassung nicht teilen, weil die verbindenden Formen immer dort auftreten, wo ein Steppeniltis unter atlantischem Klima vorkommt, oder verkehrt, der gemeine Iltis ein Gebiet mit Steppenklima erreicht. Dementsprechend erinnern die Iltisse von Schottland, Spanien, usw., obwohl sie dem Steppeniltis zugehören (*caledoniae*, *aureolus*), sehr lebhaft an den gemeinen Iltis, während am Randgebiet der grossen Steppen (Teile von Ungarn, Rumänien) der gemeine Iltis in sehr steppeniltisartigen Gestalt auftritt (*rothschildi*). All dies vor Augen gehalten, können die Iltisse folgendermassen gruppiert werden:

Putorius putorius anglicus P o c o c k. — England.

Putorius putorius putorius (L i n n é). — Skandinavien, NW-Russland.

Putorius putorius manium B a r r e t t - H a m i l t o n.¹ — Alpen, Mittel- und W-Europa.

Putorius putorius rothschildi P o c o c k. — ? Ungarn, Rumänien.

*Putorius furo*² *caledoniae* T e t l e y³. — Schottland.

Putorius furo aureolus B a r r e t t - H a m i l t o n. — Spanien.

¹ vielleicht zu ersetzen mit *P. p. iltis* (B o d d a e r t), oder *P. p. infectus* (O g é r i e n).

² *furo* L i n n é 1758 muss laut Prioritätsgesetz *eversmanni* L e s s o n 1827 verdrängen, umsomehr als erstere Bezeichnung auf ein nur z. T. Haustier begründet wurde.

³ vielleicht identisch mit *P. f. subfuro* G r a y.

- Putorius furo furo* (Linné). — ? Marokko, gezähmt in Westeuropa.
Putorius furo flavicans (Sélys-Longchamps). — Vielleicht anwendbar für Steppeniltisse aus Deutschland und ? Frankreich.
Putorius furo hungaricus (Éhik). — Ungarn, Rumänien.
Putorius furo aureus Pocock. — Central-Russland.
Putorius furo evermanni (Lesson). — SW-Sibirien.
Putorius furo michnoi (Kashchenko).⁴ — Altai-Gebirge, NW-Mongolien.

Putorius furo tiaratus (Hollister). — Innerasien.

Putorius furo admiratus Pocock. — Inneres China.

Putorius furo larvatus Hodgson.⁵ — Südtibet, Kashmir.

Putorius nigripes (Audubon et Bachman). — Nordamerika.

Was eine Trennung der beiden Gruppen, d. h. der *P. putorius*-Gruppe von der *P. furo-larvatus-nigripes*-Gruppe betrifft, sei hier kurz erwähnt, dass dies ausser den Unterschieden in der Farbe auf Grund folgender Merkmale erfolgt:

Der Hirnschädel der Steppeniltisse ist vorne ziemlich stark eingeschnürt, während diese Einschnürung beim gemeinen Iltis vollkommen fehlt. Die Nasenbeine der Steppeniltisse sind schmal, lang, mit medial nur wenig eingebuchtetem Vorderrand, infolgedessen (von vorne betrachtet) breiter, flacher Nasenöffnung, wogegen beim gemeinen Iltis die kurz keilförmigen Nasalia mit median tief eingebuchtetem Vorderrand kennzeichnend sind, was eine hohe, schmale Nasalapertur ergibt. Dann sind die Augenhöhlen beim Steppeniltis immer merklich grösser als beim gemeinen Iltis. Die Proc. hamulares pterygoidei sind am gemeinen Iltis hackenförmig, am Steppeniltis dagegen geöffnet, beinahe gerade verlaufend. Der Unterkieferkörper ist beim Steppeniltis auffallend hoch und massiv gebaut. Endlich ist P^2 des Steppeniltisses im grössten Teil der Fälle zweiwurzelig, während M^1 und M_2 auffallend schwach sind (M_2 fehlt sogar oft gänzlich), im Gegenteil zum überwiegend einwurzeligen P^2 , besonders aber kräftiger entwickeltem M^1 und M_2 von *Putorius putorius*.

Viel schwerer, ja unter Umständen vollkommen unmöglich ist eine Klärung subspezifischen Systematik auf Grund der Osteologie. Doch liegt dies bereits schon ausserhalb den Rahmen dieser Untersuchungen, umsomehr, als ich erfuhr, dass sich mein Freund und Kollege J. Szunyogy mit Bearbeitung der ungarischen Iltisse beschäftigt. Auf morphologische Einzelheiten der recenten Unterarten gehe ich nur soweit ein, inwieferne diese für die Beurteilung der fossilen Formen von Belang zu sein scheinen.

2. Rückblick auf die Geschichte der Erforschung.

Der Nerz konnte im fossilen Zustand aus der Alten Welt noch nirgends mit Sicherheit nachgewiesen werden; die Daten erwiesen sich mit

⁴ = ? *lineiventer* Hollister (fide Thomas 1912).

⁵ = *tibetanus* Horsfield.

der Zeit als zu lückenhaft (Grimaldi, Teufelslucken, Certova dira, Balcarova skála, usw.), oder liessen sich nachträglich (wo zur eingehenden Untersuchung entsprechendes Material zur Verfügung stand) ausnahmslos als zum Steppeniltis gehörig bestimmen (Zuzlawitz, Kolozsvár, Pilisszántó). Unter solchen Umständen kann der grösste Teil der als *Mustela lutreola* bekannten Funde als Reste spezifisch nicht näher bestimmter Mustelinen betrachtet werden, während der Rest — wohin auch *Lutreola robusta* Mottl (6.) von Pilisszántó gehört — zum Formenkreis des *Putorius furo* gestellt werden müssen, was in nachfolgenden eingehender begründet werden soll.

Tigeriltis-Reste sind fossil m. W., abgesehen vom wahrscheinlichen *Vormela*-Vorkommen in den Athlit-Höhlen (Palestina), nur aus dem ungarischen Präglazial zum Vorschein gekommen. Es handelt sich hier um eine von Kormos beschriebene (3. 138) und von ihm *Pliovormela beremendensis* (Petényi) genannte Form (Kormos identifizierte das Material spezifisch mit Petényi's *Mustela beremendensis*, wogegen die *Vormela*-Reste tatsächlich eine unbeschriebene neue Art zu vertreten scheinen, während das von Kormos als *Baranogale helbingi* benannte Tier artlich mit *Mustela beremendensis* Petényi ident sein kann).

Eine weit grössere Literatur kann die Erforschung der fossilen echten Iltisse aufweisen. Die ältesten Autoren identifizierten ihr Iltis-Material ohne Weiteres mit der lebenden Stammform *Putorius putorius*, doch finden wir ein ziemlich buntes Durcheinander verschiedener systematischer Einheiten (meist Hermelin-Reste) unter diesem Namen verborgen.

H. v. Meyer war der erste, der fossile Iltis-Reste mit einem besonderen Namen (*Mustela antiqua*) bezeichnete (8. 54). Doch ist diese Art, leider, nicht identifizierbar, da v. Meyer über sie weder Beschreibung, noch Abbildung veröffentlicht hat. Es wurde hier bloss auf Arbeiten bzw. Abbildungen von Cuvier (9. 437, 17. 467), de Serres, Dubreuil und Jean-Jean (10. 334), sowie Buckland (11, 15) verwiesen; als Fundstellen der Art finden wir Lunel-viel und im allgemeinen die Knochenbreccien angegeben. Wenn auch aus den angeführten Zitaten und Abbildungen (11. Taf. 23, Abb. 11—13!) geschlossen die Art (neben wirklichen Iltis-Resten) ziemlich viel heterogenes Element enthält, lässt uns der erklärende Hinweis nach dem lateinischen Namen der Art („Putois Cuv.“) keinen Zweifel darüber übrig, dass es sich wirklich um die Benennung einer echten Iltis-Form handelt. Ob wir aber hier mit einem Steppeniltis, oder einem gemeinen Iltis zu tun haben, ist weder auf Grund des französischen noch des englischen Materiales zu ermitteln.

Etwas leichter ist das Problem im Fall des *Putorius vulgaris fossilis spelaeus* Fischer's (12. 290) aus dem Altai-Gebirge: hier sprechen die zoogeographischen Verhältnisse zwingend für die Annahme, dass diese eiszeitlichen Iltis-Reste einem Steppeniltis angehört haben müssen. In welchem Verhältnis diese Form mit *P. furo evermanni* stehen kann, ist naturgemäss nicht mehr festzustellen.

Die v. Meyer'sche Benennung *Mustela antiqua* taucht in den zwei folgenden Jahrzehnten noch ziemlich oft auf (13.175, 14.218, 15.57, 16.33).

doch wird darunter einmal eine Illisform, andersmal Hermelin oder sogar Wiesel verstanden. Von gewisser Wichtigkeit ist Cornalia's Bemerkung (16.33), dass die fossilen Illis-Reste der Lombardei grössere Dimensionen aufweisen als die lebenden, was übrigens auch Cuvier (17.484) in Bezug auf das Gaylenreuther Material festgestellt hat. Bevor der Name *Mustela antiqua* aus der Literatur endgültig verschwunden ist, bereitete es noch Newton Schwierigkeiten (18.427), indem er nicht entscheiden konnte, ob seine *Mustela robusta* (19.200), die er auf grosse Illisreste aus dem englischen Jungdiluvium begründete, nicht mit H. v. Meyer's *Mustela antiqua* zu identifizieren wäre?

In den 80-er Jahren bezweifeln unabhängig von einander drei verschiedene Forscher die Identität des ihnen zur Verfügung stehenden, verhältnismässig sehr gut erhaltenen Materiales mit dem lebenden *Putorius putorius*: Woldrich (20.29, 21.19, 22.17), Schaufuss (23.843) und A. Koch (24.16). Während aber Woldrich und Koch die ihnen vorliegenden Schädel von Zuzlawitz, bzw. Kolozsvár mit dem Nerz („*Foetorius lutreola* Key s. et Blas.“) identifizierten, sah sich Schaufuss auf Grund des grosswüchsigen Tieres von Prohls veranlasst, darauf eine neue Art zu begründen, die er *Mustela bohemii* nannte. Im Bezug auf das zuzlawitzer Schädelmaterial betonte schon Wurm (25.76), dass es sich hier zweifelsohne um Reste einer Steppenillis-Form handelt, was übrigens aus den Abbildungen Woldrich's ohnedies deutlich hervorgeht. Wie mehr unten noch eingehender erörtert sein wird, gehört auch der Schädel-fund von Kolozsvár zum Steppenillis, ebenso, wie höchstwahrscheinlich das Fundmaterial von Prohls.

1894 gründet Newton (19.200) seine Art *Mustela robusta* auf einige Gliedmassenknochen aus dem Jungdiluvium der Ightham fissure. Allerdings ist die Art so unscharf umgrenzt, dass sie z. B. Trouessart (26.270) im ersten Band des „Catalogus Mammalium“ ohne weiteres unter den *Martes*-Arten anführt! Fünf Jahre nach dem Aufstellen der Art ergänzt sie Newton (18.425) mit der Beschreibung eines an der Typus-Lokalität anlässlich der späteren Ausgrabungen gefundenen defekten Schädels. Für die spezifische Identifikation des nachträglich beschriebenen Schädels mit den Typus-Gliedmassen sprechen die gleich grossen Dimensionen, gegen diese Identifikation würde der Umstand sprechen, dass einerseits selbst Newton das Vorhandensein einer zweiten Illisform an derselben Lokalität angibt, u. zw. des *Putorius putorius* (dessen grössten Exemplare leicht die Dimensionen der *robusta*-Exemplare erreichen), andererseits auch in England im Diluvium mit dem Nebeneinanderauftreten des gemeinen und des Steppenillisses gerechnet werden muss, umso mehr, als sich dies für die heutige Fauna der Britischen Inseln eben in letzter Zeit erwiesen hat. Hier sei noch erwähnt, dass Reynolds 1912 (27.4) einen weiteren, intakten Schädel-fund von der Ightham cave ebenfalls zu *M. robusta* stellte. Dieser Schädel ist auch dem gemeinen Illis zuzuschreiben.

Bevor ich auch die Kritik der *M. robusta*-Bestimmung von Komos übergehen würde, muss die Entwicklung der *M. eversmanni*-Frage gestreift werden.

Nehring wirft schon 1890 den Gedanken auf, dass in den Steppenfaunen der eiszeitlichen Höhlenablagerungen mit dem Auftreten des Steppeniltisses ernst gerechnet werden muss (28.195). Es sind 14 Jahre verflissen, bis er die Richtigkeit seiner Vermutung durch Funde selbst beweisen konnte, als er den Iltis-Unterkiefer vom Seveckenberg als *Foetorius evermanni* Lesson bestimmte (29.298). Nach Nehring's Beispiel stellte Koken (30) die Iltisreste vom Sirgenstein, Harlé (31.119) diejenigen aus der Mège-Höhle von Teyat hieher, später beschreibt Wurm (25.74) einen vollständigen Iltis-Schädel aus dem jüngeren Diluvium von Mauer unter diesem Namen, während Soergel (32.139) in Anschluss an eine sehr eingehende Beschreibung des weimarer Schädel-Fundes die Revision der deutschen *evermanni*-Vorkommen gibt. Endlich legt Zelizko (33.1) einen schönen Schädelfund des Steppeniltisses aus dem Jungdiluvium von Wolin (Zechovice) vor.

Trotz dem, dass Nehring, Harlé, Koken und Wurm den jungdiluvialen Steppeniltis an mehr als einem halben Dutzend Fundorten nachgewiesen haben, stellt Kormos (31) das ganze ungarische oberdiluviale Iltismaterial, nach eingehender Behandlung und Vergleichen zur Art *Mustela robusta* Newton, indem er hervorhebt, dass in Ungarn während der Eiszeit der gemeine Iltis überhaupt nicht gelebt hat (34.475). Dieses Irrtum Kormos' wurde von Soergel schon im nächsten Jahr richtiggestellt (32.169, Fussnote). Allerdings war Soergel in unvergleichbar besserer Lage, indem ihm ein ganzer Schädel vorlag, an dem die für den Steppeniltis äusserst charakteristische Postorbitaleinschnürung einwändfrei feststellbar war, während dieses Merkmal an keinem der Kormos zur Verfügung gestandenen Objekte zu untersuchen war.

Eine zweite Rückkehr auf Newton's *Mustela robusta* ist Fraipont's Artikel aus 1920 (35.263), in dem er die Riesen-Iltisreste des belgischen Höhlendiluviums, die nach ihm früher immer als Marder bestimmt wurden, ebenfalls zu dieser Art stellt. Ob die von Fraipont untersuchten riesigen Schädel (es werden Basilarlängen von 74.4 und 72.3 mm erwähnt) zum gemeinen oder zum Steppeniltis gestellt werden sollen, erwähnt er mit keinem Wort.

Gleichzeitig mit Fraipont's Artikel erschien eine Notiz aus der Feder von Dubois (36.850), die ebenfalls das Problem der diluvialen Iltisse behandelt. Dieser Artikel gelangt dadurch zu einer gewissen Wichtigkeit, dass hier der diluviale Iltisfund der Lehmgrube Saint-Druon bei Cambrai als Vertreter einer besonderen Art, *Putorius godoni* behandelt wird. Weder Beschreibung, noch Abbildungen der neuen Art werden veröffentlicht, Dubois erwähnt bloss, dass seine Art ein „Putois très différent du Putois commun actuel et présentant de grandes affinités d'un part avec le *Put. evermanni* Lesson, sud-est de la Russie; d'autre part avec le *Put. nigripes* Aud. et Bachm., des prairies de la région du Missouri aux États-Unis“ ist. Auch die Massangaben über die neue Art fehlen, so dass wir nicht entscheiden können, ob Fraipont's *P. robusta* nicht evtl. mit dieser Form artlich identifiziert werden dürfte.

Gelegentlich der Beschreibung des ungarischen lebenden Steppeniltisses beschäftigt sich É h i k auch mit dem Problem der diluvialen Iltisreste. Zuerst führt er (37) unsere diluviale Iltisform als *Mustela evermanni robusta* an, indem er sie auf Grund des von K o r m o s behandelten Materials (34), aber mit Rücksichtnahme auf S o e r g e l's Korrekturen behandelt, doch kommt er später nach Durchsicht der Literatur über das *robusta*-Material aus England zur Überzeugung, dass diese Form mit *M. robusta* nichts zu tun haben kann und führt sie unter dem Namen *Mustela evermanni soergeli* als neue Form in die wissenschaftliche Literatur ein (38.14).

1934 beschreibt K o r m o s aus dem tieferen Saintprestium von Vilány-Kalkberg, bzw. diesem Fundort und Beremend die Reste eines primitiven Tigeriltisses (3.139) und eines kleinwüchsigen, ebenfalls altertümlichen Iltisses (3.148). Erstere Form identifiziert er mit P e t é n y i's *Mustela beremendensis*, doch als Vertreter einer besonderen Gattung, die er *Pliovormela* nennt, letztere beschreibt er als neue Art unter dem Namen *Putorius stromeri*.

Mit É h i k's Stellungnahme aus 1928 wird das Problem der ungarischen *Mustela robusta*-Funde noch nicht abgeschlossen; in den letzten Jahren befasste sich Frau M á r i a G y ö r f f y-M o t t l wiederholt mit diesem Tier. G y ö r f f y-M o t t l's Folgerungen (6.37, 39.250) sind auf zwei Beobachtungen aufgebaut. Die eine besagt, dass die Extremitätenknochen der eiszeitlichen Iltisreste auffallend kurz sind, viel kürzer, als diejenigen des lebenden gemeinen Iltisses. Die andere Beobachtung konnte G y ö r f f y-M o t t l an einem Schädelfragment von Pilisszántó machen: am Gesichtschädel ist der vordere Teil des Cranialschädels erhalten, so dass ein beinahe vollständiges Fehlen der für den Steppeniltis äusserst charakteristischen postorbitalen Einschnürung klar zu erkennen ist. Aus diesen wird die Folgerung gezogen, dass K o r m o s' *Mustela robusta* keine postorbitale Einschnürung besessen hat (ähnlich wie N e w t o n's *M. robusta* „ref.“); während die kurzen Extremitäten Verfn. zur Rückkehr auf W o l d r i c h's alte Meinung veranlassen, indem auch sie diese Reste einem eiszeitlichen Riesenmarder zuschreiben möchte, mit dem Unterschied, dass sie diese vermeintliche Nerzform vom lebenden Tier als *Lutreola robusta* auch spezifisch abtrennt. Im Gegensatz zu K o r m o s, nach dem *M. robusta* die einzige Iltisart des ungarischen Jungdiluviums gewesen sein musste, meint G y ö r f f y-M o t t l, dass in dieser Zeit bei uns die einzige Iltisform *M. putorius* war, die neben ihm auftretende grosse iltisartige Mustelinen-Form dagegen als eine besondere Nerzform angesehen werden müsste. An anderer Stelle befasst sie sich noch kurz mit dem ungarischen diluvialen Vorkommen des früher von mir (aus der Búdöspes-Höhle) nachgewiesenen gemeinen Iltisses (40.18, 41.1908), bzw. mit einem holozänen Schädelrest eines Mustelinen, dessen postorbitale Region sehr an ihre *Lutreola robusta* erinnert (40.51).

An dieser Stelle seien noch zwei bereits schon ausgestorbene Hermelinformen erwähnt. Die erste, der *Foetorius krejci* W o l d r i c h (21.201),

wird in der Literatur ziemlich oft verfehlt als Illtisart erwähnt (42.207), die zweite dagegen, *Putorius praeglacialis* K o r m o s (43.215) vom Beschreiber selbst eine Zeit lang als altertümliche, kleine Illtisform angesehen (43.220, 34.443). Da beide Formen typische Hermelin-Formen darstellen, wurden sie hier bloss erwähnt, um weitere Missverständnisse vermeiden zu können. -

Mit dieser Bemerkung kann ich den Rückblick auf die Literatur der eiszeitlichen Illtisse schliessen und auf mein Untersuchungsmaterial übergehen.

3. Das untersuchte Material.

Bevor ich auf das jungdiluviale Material übergehen würde, müssen die alteiszeitlichen Tigeriltisse und Illtisse kurz behandelt werden.

Seinerzeit beschrieb P e t é n y i (7.48) auf Grund eines gut erhaltenen rechten Unterkiefers aus Beremend unter dem Namen *Mustela beremendensis* einen Mustelinen von den Illtissen weit nachstehenden Abmessungen. Die wichtigsten Merkmale dieser Form sind: deutliches Metaconid am verlängerten M_1 , Paraconid und Metaconid am P_4 vorhanden, Unterkieferkörper relativ schlank. K o r m o s beschreibt aus dem ungarischen Präglazial zwei Mustelinen mit wohlentwickeltem Metaconid am M_1 : die erste wird als *Baranogale helbingi* in die Literatur eingeführt, die zweite glaubt er mit P e t é n y i's *Mustela beremendensis* identifizieren zu können, doch als Vertreter einer besonderen Gattung, unter der Bezeichnung *Pliovormela beremendensis*. Vergleichen wir aber P e t é n y i's hervorragende Abbildung des Typus-Unterkiefers (das Original P e t é n y i's scheint verloren gegangen zu sein) mit dem villányer Originalmaterial von *Baranogale helbingi* K o r m o s, sowie dem ebenfalls villányer *Pliovormela beremendensis*-Material K o r m o s' und der rezenten *Vormela* (44.432), müssen wir unbedingt den Eindruck bekommen, dass P e t é n y i's *Mustela beremendensis* nicht mit dem villányer Tigeriltis, sondern mit K o r m o s' *Baranogale helbingi* zu identifizieren ist. Demzufolge muss *Baranogale* in die spezifische Synonymie der *Mustela beremendensis* fallen und das Tier *Baranogale beremendensis* (P e t é n y i) genannt werden, während die von K o r m o s beschriebenen Tigeriltis-Überreste einen neuen Artnamen benötigen, wogegen als generische Bezeichnung *Vormela* für diese Form ohne Weiteres beibehalten werden kann (wie das selbst K o r m o s offen zugeht: „P e t é n y i's *Mustela beremendensis* kann als ein weniger evoluirtes, phylogenetisch niedriger stehendes Mitglied des *Vormela*-Stammes aufgefasst werden, welches eigentlich auch unter der generischen Bezeichnung *Blasius* gelassen werden könnte“.). Für diese unbenannte Art schlage ich die Benennung *Vormela petényii* n. sp. vor (Holotypus: M. N. M. Zool. 3915, defekter rechter Unterkiefer aus dem unteren Saintprestium von Villány-Kalkberg). Die neue Art stimmt dimensionell mit der südlichsten, kleinsten Tigeriltisform, der *Vormela peregrina syriaca* P o c o c k gut über-

ein, morphologisch weicht sie aber von sämtlichen bereits bekannten Formen ab (s. Kormos).

Von jungdiluvialen Iltisresten seien hier fünf, z. T. neue, z. T. einer Revision bedürftige Objekte behandelt:

1. Der B ü d ö s p e s t e r S c h ä d e l (vgl. ung. Geologische Anstalt). — Die spätsoliträischen Ablagerungen der im Hámorer Forrásvölgy gelegenen Höhle (45.64) lieferten eine jungglaziale Fauna, die ich noch Ende der 20-er Jahre bearbeitete. doch erschien darüber keine Publikation, bloss eine Aufzählung der vorhandenen Arten. Der hier zum Vorschein gekommene Schädel eines gemeinen Iltisses ist bis auf die mittlere Partie der Jochbogen, I, C, P² und rechten P³ intakt. Aus den Nasenbeinen, Zähnen, usw. geschlossen stammt er von einem erwachsenen, aber noch jungen weiblichen Tier.

Der Schädel (Taf. XXIII. Abb. 1.) zeigt die typischen Merkmale des *Putorius putorius*. Die Nasenbeine sind kurz, vorne breit, nach hinten sich gleichmässig, aber rasch auskeilend, mit tiefer Einbuchtung am Vorder-Innenrand, was der Nasenöffnung eine schmale, hohe Form verleiht, Augenhöhlen sind klein, die Jochbögen entspringen ziemlich hoch. Der Hirnschädel zeigt vorne keine Tendenz zur Einschnürung, ja sogar eine schwache Aufwölbung ist an ihrer Stelle wahrzunehmen; an dieser Stelle ist der Schädel nur wenig schmaler als zwischen den Augenhöhlen. Der Proc. squamosus der Jochbögen liegt ziemlich vorne, ebenso die Paroccipitalfortsätze. Von den Gebissmerkmalen seien hier bloss die einwurzelige Ausbildung des P², der schwache Protocon von P¹, sowie die schmale Gestalt des oberen M hervorgehoben.

2. Der Schädelfund von Kolozsvár mit Unterkiefer (Siebenbürgisches Nationalmuseum, Kolozsvár). — Das Fundstück, der Schädel und der grosse Teil des Skeletes eines sehr alten Tieres, wird von Koch aus einer Schottergrube in der Kövespad-Gasse in Kolozsvár, von der Basis des etwa zwei m mächtigen, den Terrassenschotter überlagernden braungelben, schottrig-sandigen Lehmes beschrieben (24.16). Koch bestimmt den fraglichen Rest — mit der Hilfe von Prof. G. Entz — als zu „*Foetorius lutreola* Keys. et Blas.“ gehörig, einfach und allein weil er mit dem gemeinen Iltis nicht identifiziert werden konnte (ein Nerzschädel scheint ihm zum Vergleich nicht vorhanden gewesen zu sein). Der Schädel ist bis auf die unteren I. nicht einmal durch die Alveolen ange deuteten P₂-P₃ beider Seiten, linken P² und beiden M¹, endlich Krone des unteren rechten C und den I¹ der linken Seite vollständig erhalten. Aus den stark abgekauten Zähnen, vollkommen verwachsenen Suturen, ebenso wie der sehr kräftigen Kammbildung und breit ausladenden Jochbögen kann auf ein sehr altes männliches Tier geschlossen werden.

Die Möglichkeit, diesen Schädel untersuchen zu können, verdanke ich dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Prof. E. Balogh, Direktor des Geol.-Pal. Sammlg. der Univ. Kolozsvár, der mir das Material zur Bearbeitung überliess.

Der Schädel (Taf. XXIII. Abb. 2.) vertritt den reinsten „eversmanni“.

Typus. Dem entsprechend ist die Nasalapertur verhältnismässig breit, niedrig (die Form der Nasenbeine ist infolge der vollkommenen Verschmelzung der Nähte nicht mehr festzustellen, doch kann aus dem Ablauf des Vorderrandes auf den charakteristischen „*eversmanni*“-Bauplan geschlossen werden), die Augenhöhlen sind gross, die Jochbögen entspringen (im Gegensatz zum Nerz) verhältnismässig hoch, während der Schädel in der Postorbitalregion extrem eingeschnürt ist; dementsprechend gewinnt die Hirnkapsel eine charakteristisch trigonale Form, die Jochbögen sind hinten weit ausladend, die Proc. paroccipitales ziemlich hinten gelegen, in der Höhe ihrer Ansatzstelle erreicht der Hirnschädel die grösste Breite, die Hamularfortsätze sind nicht hackenförmig eingekrümmt, P² ist deutlich einwurzelig, M₂ dagegen auffallend klein. Dimensionell kommt das Tier den stärksten mitteleuropäischen diluvialen Iltissen gleich.

3. Der Schädel fund der Szelim-Höhle (Geol.-Paläont. Abt. d. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest). — Anlässlich den Ausgrabungen in der Szelim-Höhle bei Bánhida ist es Dr. I. Gaál, Museumsdirektor i. R. gelungen, eine reiche jungdiluviale Mikrofauna zu sammeln (46). In diesem Material befindet sich auch ein etwas beschädigter Iltisschädel, den mir Herr Direktor Gaál zur Bearbeitung überlassen hat, wofür ich ihm an dieser Stelle bestens danke.

Dem Schädel fehlt die ganze linke Gesichtspartie, ausserdem die Jochbögen mit Ausnahme des Squamosus-Abschnittes, sowie der rechte Condylus occipitalis, dazu ist noch die linke Bulla tympani und das rechte Parietale beschädigt, endlich fehlen abgesehen vom P³-P⁴ rechts (dem letzteren fehlt die Hinterhälfte) sämtliche Zähne (von den Alveolen sind die von I¹-P² und M¹ erhalten geblieben).

Der Schädel fund der Szelim-Höhle (Taf. XXIII. Abb. 5) führt trotz der dürftigen Erhaltung sämtliche wichtige Merkmale des „*eversmanni*“-Typus. Die Nasenöffnung ist breit und niedrig, die Nasenbeine lang und schmal, vorne kaum eingebuchtet, die Augenhöhlen mässig gross, die Postorbitaleinschnürung sehr deutlich, die hintere Ansatzstelle der Jochbögen liegt am Squamosum stark nach hinten verschoben, ebenso finden wir die Proc. paroccipitales auffallend hinten, die Hirnkapsel ist ausgeprägt dreieckig, hinten breit. Der Proc. hamularis steht morphologisch in der Mitte zwischen beiden Grundtypen, P² entschieden zweiwurzelig, M¹ (aus den Alveolen geschlossen) schmal. Der Schädel konnte einem mittलगrossen, erwachsenen, doch nicht alten Männchen argehört haben.

4. Der Schädel von Csővár (Geol.-Pal. Abtg. d. Magyar Nemzeti Múzeum). — Das Objekt, ein stark beschädigter Schädel eines Iltisses wurde 1935. von P. Patay aus der Höhle von Csővár gehoben, wo eine enddiluviale Säugetierfauna als Begleitfauna gesammelt wurde. Dem Schädel fehlt die untere Hälfte des Gesichtschädels mit den Jugalbögen, der Gaumenpartie und der Bezahnung, sowie ein beträchtlicher Teil des Hirnschädels. Aus dem Verschmelzungsgrad der Suturen und Entwicklung des Sagittalkammes geschlossen haben wir mit einem erwachsenen, aber nicht alten männlichen Tier zu tun.

Am Schädel (Taf. XXIII. Abb. 4) sind, wie defekt er auch sein soll, noch immer genug charakteristische Merkmale zu beobachten, die eine sichere Artbestimmung ermöglichen. Unter diesen muss ich an erster Stelle die starke Einschnürung des Schädels erwähnen, das allein schon dazu genügt, die Form als Steppeniltis zu bestimmen. Ausserdem muss ich noch auf die charakteristische Form der Nasenbeine, aus der erhaltenen Krümmung am Oberrand zu schliessen grosse Augenhöhlen, ausgesprochen dreieckige, hinten sehr breite Form des Hirnschädels, sehr verkürzte hintere Schädelpartie, sowie nicht hakenförmige, sondern nur ganz schwach gebogene Form des Hamularfortsatzes erinnern. Alle diese Merkmale beweisen die Richtigkeit der Bestimmung des Tieres als Steppeniltis.

5. Das Schädelfragment von Pilisszántó (Zool. Abtg. d. Magyar Nemzeti Múzeum). — Das Objekt kommt aus der reichen postglazialen Fauna der Felsnische von Pilisszántó (47), aus einer späteren Aufsammlung von T. Kormos (aus 1925), die von der Zool. Abt. des Ungarischen Nationalmuseums erworben wurde, von wo ich es durch die Liebenswürdigkeit des Abteilungsleiters Gy. Éhik zur Untersuchung ausleihen konnte. In erster Reihe auf diesen Schädel sich stützend äusserte M. Mottl vor einigen Jahren die Meinung, dass sämtliche ungarischen *Mustela robusta*-Funde als Vertreter einer riesengrossen Nerzform anzusehen seien, die sie unter dem Namen *Lutreola robusta* in die Literatur einführte (6.37, 39.281). Das fragliche Objekt ist ein Gesichtschädel (einige mm hinter der Stelle der Einschnürung abgebrochen) mit P¹-M¹ beider Seiten und den Alveolen der übrigen Zähne. Allem Anschein nach gehörte es einem erwachsenen, aber noch jungen Tier an.

Das Fundstück (Taf. XXIII. Abb. 3) muss schon wegen der um ihm aufgeflamten taxonomischen Diskussion etwas eingehender behandelt werden. Das wichtigste Argument M. Mottl's für die Bestimmung als Nerz war (neben der relativen Kürze der Gliedmassen) das Fehlen der für die „eversmanni“-Gruppe bezeichnenden Einschnürung des Schädels (6.41), die übrigen, wie Form der Nasenbeine, zweiwurzelliger P², sind auch von ihr als gemeinsamen Merkmale von Steppeniltis und Nerz anerkannt worden.

Gegenüber der Beweisführung M. Mottl's muss ich aber betonen, das am Schädel von Pilisszántó von den wichtigsten Nerz-Merkmalen weder die flachere Gestalt des Gesichtschädels, noch der Tiefe Jochbogen-Ansatz, oder das geringere, aber gleichmässiger Divergieren der Zahnreihen im Oberkiefer, oder die geringere Breite des interorbitalen Stirbein-Abschnittes, oder wenigstens die allgemein schlankere, mehr zugespitzte Form der Zähne, usw. aufzufinden ist, geschweige dem, dass einen so grossen, massiv gebauten Schädel, wie er in diesem Fall vor uns liegt, mit dem kleinen, zierlich gebauten Nerz in engere Beziehung zu bringen, kein glücklicher Einfall sein kann, auch wenn er dann den Artnamen „*robusta*“ bekommt.

Ein Vergleich des Schädels von Pilisszántó mit demjenigen des

Steppenilltisses wird uns zeigen, dass sie in Grösse und allgemeinen Proportionen, Form der Nasenbeine und der Nasalapertura, Grösse der Augenhöhlen, Ansatzstelle der Jochbögen, Breite des interorbitalen Stirnteiles, auffälligen Divergenz der Zahnreihen, zweiwurzeligen Ausbildung der P^2 , sowie Reduktion der M^1 untereinander aufs Innigste verbunden sind. Der einzige Unterschied, der nach M. Mottl's Ansicht sogar die Möglichkeit eines weiteren Vergleiches ausschliesst, ist das Fehlen der postorbitalen Einschnürung. Hier darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass sich beim Untersuchen eines grösseren Schädel-Materiales, dem auch Schädel jüngerer Tiere nicht fehlen werden, sicher einige, meist jüngere Schädel vorfinden werden, an denen, wie das bereits schon Hensel (48) betont hat, kaum noch eine Spur der für den Steppenilltis so charakteristischen Einschnürung wahrzunehmen ist. Ausserdem variiert dieses Merkmal beträchtlich nach Geschlecht und Alter des Tieres. Auf Grund dieser Bedenken glaube ich feststellen zu dürfen, dass uns zum Zweifeln an der Steppenilltis-Natur des Schädels von Pilisszántó kein besonderer Anlass vorhanden ist (um so mehr, als das einzige Merkmal, das diesen Verdacht erwecken könnte, ziemlich variabel und in diesem Fall an der Grenze liegt, wo es für uns keinen eindeutigen Beweis geben kann, während alle übrigen Merkmale für die Richtigkeit unserer Anschauung reden). Demzufolge rechne ich den Schädelrest von Pilisszántó zum Steppenilltis und lehne eine Bestimmung als *Lutreola* ab.

4. Vergleiche.

Aus obigen Auseinanderlegungen geht es hervor, dass aus dem ungarischen Saintprestium zwei illtisartige Musteliden nachgewiesen werden konnten; ein Tigerilltis, *Vormela petényii* n. sp. und ein kleiner, in vielen Merkmalen zum heutigen Steppenilltis überführender echter Illtis, *Putorius stromeri* K o r m o s. Aus dem jüngeren Diluvium, wo uns wieder zum eingehenderen Studium ausreichende Musteliden-Reste vorhanden sind, konnte der Tigerilltis nicht nachgewiesen werden (ist nach Süden verdrängt worden?), wogegen die Illtisse durch zwei gut trennbare Formen vertreten zu sein scheinen: durch eine gemeine Illtisform (die zwei sicheren Belege sind der Schädel aus der Búdöspeszt-Höhle und M. Mottl's Fundstück aus der Berva-Höhle) und eine Steppenilltis-Rasse (Kolozsvár, Felsnische Pilisszántó, Peskő, Jankovich-, Pálffy-, Mussolini-, Szelim- und Csővárer Höhle). A K o c h's und M. G y ö r f f y - M o t t l's Nerz-Fund von Kolozsvár bzw. Pilisszántó usw. registriere ich aus oben angeführten Gründen unter den Steppenilltis-Funden.

Nun möchte ich mich noch kurz mit der Frage beschäftigen, in welchem Verhältnis unser jungdiluviale gemeine und Steppenilltis zu den lebenden Formen sein kann.

Von beiden Formen scheint auf ersten Augenblick die gemeine Illtisform für komplizierter, ja sogar zum Verzweifeln aussichtslos. Das hat mehrere Gründe; vor allem muss aufrichtig zugestanden werden, dass wir über unsere europäische Illtissrassen leidlich wenig wissen (nur jetzt,

wo sich die Forscher in Verbindung mit der Erforschung der Steppeniltis-Rassen auch mit den gemeinen Iltissen beschäftigen mussten, konnten wir dessen voll bewusst werden), ausserdem sind die älteren, auf den gemeinen Iltis bezogenen Daten fast ausnahmslos revisionsbedürftig (die beiden Iltisformen werden ja nur in der Fachliteratur der letzten Jahre auseinandergehalten), endlich ist das zur Verfügung stehende Material viel zu gering.

Da mir in diesem Augenblick das rezente Iltismaterial des Ungarischen National-Museums nicht zu Vergleichszwecken vorliegt (das ganze Material ist J. Szunyogy, der es zu bearbeiten beabsichtigt, ausgeliehen worden), kann ich über die systematische Stellung dieser Form nicht definitiv Stellung nehmen. Provisorisch, auf das spärliche fossile Material und einige rezente Vergleichsobjekte gegründet kann ich nur soviel feststellen, dass unsere jungdiluviale gemeine Iltisform durch mässige Dimensionen, verhältnismässig schmale Schädelform und besonders Kleinheit des M¹ charakterisiert werden kann. Natürlich ist es leicht möglich, dass die Rahmen dieser vorläufigen Diagnose mit der Zeit in dieser oder jener Richtung verschoben werden müssen, besonders was die ersten zwei Merkmale anbelangt.

Beim Vergleich mit der fossilen Form könnte vorerst die jetzt noch hier lebende Form in Betracht kommen. Doch müsste vorher noch diese Form auf die Rasse endgültig bestimmt werden: früher wurde sie allgemein zur Linné'schen skandinavischen Stammform der Art gestellt (4.423, 49.48, 50.18). Später tauchte der Verdacht auf, dass sie evtl. mit Barrett-Hamilton's *P. manium* als gemeinsamen mitteleuropäischen Form indentifiziert werden könnte (51.309, 4.699). Endlich ist noch mit *Putorius putorius rothschildi* Pocock als möglicherweise in den östlichen Teilen des Landes vorkommenden Rasse zu rechnen, insoferne diese aus der Dobrudscha und überhaupt aus Rumänien bekannte Form (4.699) auch in Siebenbürgen vorkommen würde, während die mehr westlich gelegenen Landesteile die mitteleuropäische Form bevölkern könnte. Als Tatsache kann ich bloss soviel bemerken, dass der M¹ an sämtlichen von mir untersuchten rezenten ungarischen *P. putorius*-Formen gegenüber normalen europäischen Formen ebenso kleiner war, als beim fossilen Material der Büdöspes- und Berva-Höhle.

Wenn möglich, noch weniger erfolgversprechend ist ein Vergleich mit den z. Z. bekannten fossilen Formen. Von diesen ist gleich von *Mustela antiqua* v. Meyer nicht festzustellen, ob sich diese Bezeichnung auf einen gemeinen oder aber einen Steppeniltis beziehen könnte. Ausserdem kann sie als westeuropäische, z. T. sogar englische Form schon von zoogeographischem Standpunkt aus gesehen nicht weiter in Betracht kommen. Dasselbe gilt auch für Newton's *Mustela robusta*, doch ist hier die Frage ziemlich nebensächlich, da diese Bezeichnung durch Pommel's ältere Benennung präokkupiert wird, abgesehen davon, dass es sich hier um eine insular-englische Form handelt. Nehmen wir noch dazu, dass von den übrigen Formen *Putorius godoni*, *Lutreola robusta* und *Putorius boeh-*

mii, ebenso wie *P. spelaeus*, in gewisser Hinsicht sogar *P. stromeri* dem Formenkreis der Steppeniltisse angehören, bleibt uns nichts weiter übrig, als unsere Form vorläufig ohne Rassenbestimmung als *Putorius putorius ssp. ind.* anzuführen.

Etwas besser haben wir es mit den Steppeniltissen, deren rezenten Vertreter in letzter Zeit etwas eingehender untersucht wurden (38.1, 4.700), während das zu dieser Gruppe stellbars fossile Material bedeutend grösser und auch besser untersucht ist als dasjenige vom fossilen gemeinen Illtis.

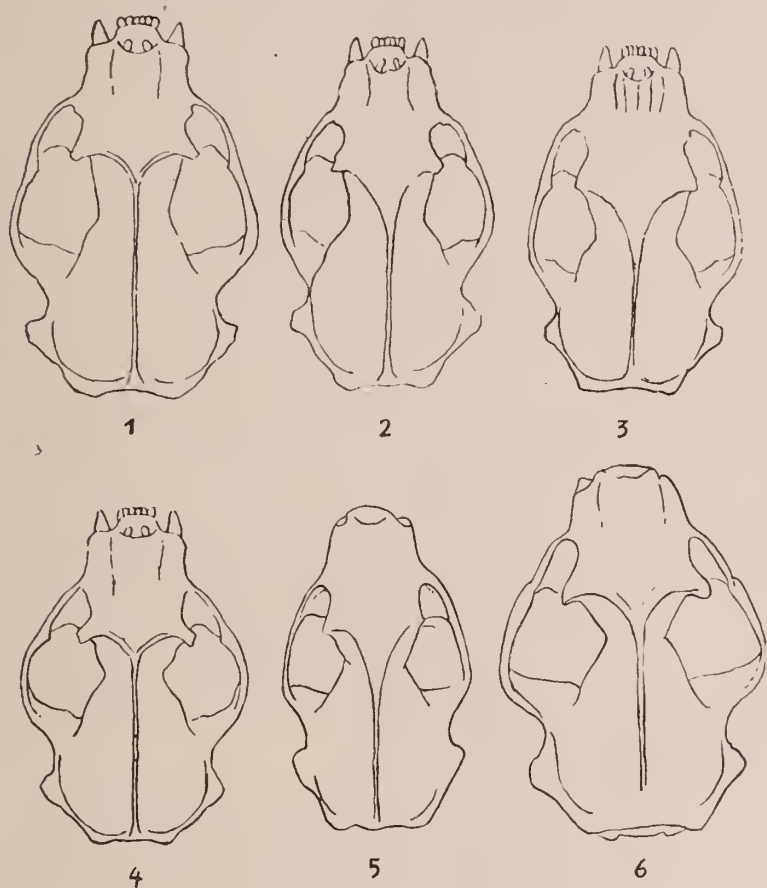


Abb. 2. Obenansicht des Schädels von *Putorius furo michnoi* (1), *P. f. aureolus* (2), *P. f. aureus* (3), *P. f. eversmanni* (4), *P. f. boehmii* (5—6).

Sehen wir von der unsicheren *Mustela antiqua*, die praktisch als species indeterminabilis gelten muss, oder von dem so stratigraphisch, wie morphologisch etwas abseits stehenden *Putorius stromeri* ab, zu denen sich noch die erstens wahrscheinlich auf den gemeinen Illtis beziehbare, ausserdem auch nomenklatorisch invalide *Mustela robusta* Newlon gerechnet werden darf, so bleiben für den Steppeniltis folgende Na-

men übrig: *Putorius boehmii* S c h a u f u s s (Prohls), *Putorius godoni* D u b o i s (Saint-Druon), *Mustela eversmanni soergeli* É h i k (Ungarn, ohne Typusbezeichnung), *Lutreola robusta* M o t t l (Pilisszántó), sowie *Putorius vulgaris fossilis spelaeus* F i s c h e r (Altai-Gebirge), zu denen 11—15 rezente Art- und Rassennamen kommen.

Von diesen Formen kann *P. spelaeus* aus leicht begreiflichen zoogeographischen Gründen einfach vernachlässigt werden. Von den überbleibenden vier Namen bezieht sich *P. boehmii* auf einen Illtis-Unterkiefer, der neben der für den Steppenilltis charakteristischen Form die Dimensionen des Tieres von Mauer und Kolozsvár geführt haben konnte, demnach also den stärkeren Männchen unseren Steppeniltisses gleichkam. Von *P. godoni* aus Nordfrankreich wissen wir nicht einmal so viel; aus der kurzen Bemerkung D u b o i s' erfahren wir bloss, dass es sich hier sicher um eine Steppenilltis-Form handelt, weiter aber nichts, nicht einmal in Bezug auf Dimensionen. So kann leider nicht entschieden werden, ob dieser Name nicht evtl. auf die F r a i p o n t'sche Riesenform bezogen werden könnte, die an Körpergrösse das ungarische und mitteleuropäische Material weit übertrifft. Unter solchen Umständen ist auch die Frage nicht zu entscheiden, ob die Form des ungarischen Jungdiluviums, also É h i k's *Mustela eversmanni soergeli* (und die mit ihr als ident zu betrachtende *Lutreola robusta* M o t t l), die dimensionell mit den böhmischen und deutschen Objekten gut übereinstimmt, tatsächlich zur selben Unterart (also zu *P. boehmii* S c h a u f u s s) gestellt werden darf; ausserdem bleibt es auch weiterhin noch unentschieden, ob *P. godoni* D u b o i s als selbständige Unterart eine Berichtigung haben wird oder nicht. Obwohl es sich vorderhand als einfachste Lösung der Frage das Zusammenfassen der genannten drei Typen (also der mitteleuropäischen, der nordfranzösisch-belgischen und der ungarischen) unter dem Namen *P. furo boehmii* (S c h a u f u s s) empfehlen wird, kann auch die subspezifische Trennung dieser drei Formen in drei separate Lokalrassen nicht ganz von der Hand gewiesen werden, bis uns ein ausgiebigeres Material und besonders bessere Beschreibungen der bereits schon benannten Formen eine definitive Lösung dieser Frage ermöglichen werden.

Gehen wir mit dem Vergleich auf die rezente „*eversmanni*“-Gruppe über, so wird uns vorerst die grosse morphologische Übereinstimmung der ungarischen, deutschen und böhmischen diluvialen Tiere mit dem lebenden *hungaricus* und dem turanischen *eversmanni* auffallen müssen, besonders was die starke Einschnürung und ihre stark nach vorne verschobene Lage, ausserdem die Kürze der hinteren Schädelpartie und die auffallende hintere jugale Breite anbelangt. Bedeutend geringer ist die Übereinstimmung mit dem mitteleuropäischen *aureolus*, der geringere, mehr nach hinten verschobene Einschnürung, kleinere jugale Breite zeigt als die fossile Form. Noch ausgeprägter lassen sich diese Unterschiede gegenüber der fossilen Form am innerasiatischen *michnoi* mit die F r a i p o n t'schen Riesen-Exemplare des belgischen Diluviums an Grösse erreichenden Dimensionen hervorheben. Endlich weicht der spanische *aureolus* und be-

sonders der schottische *caledoniae* ebenso wie der marokkanisch westeuropäische *furo* durch sehr undeutliche, aber hinten liegende Einschnürung, gestreckte hintere Schädelpartie trotz grosser hinteren Jugalbreite sehr beträchtlich von der fossilen Form ab. Aus den hier angeführten Daten lässt sich folgender zoogeographische Gedankengang ableiten:

Die charakteristischen Züge des jungdiluvialen mitteleuropäischen Steppenillisses sind nur an einigen Flecken einer sozusagen zentralen

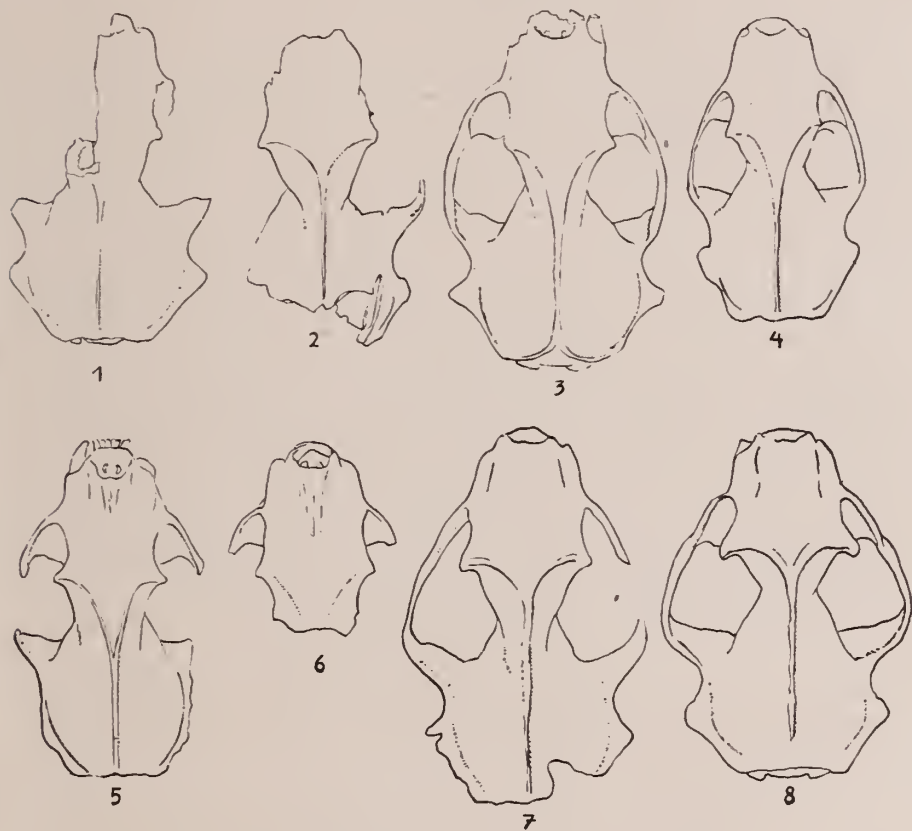


Abb. 3. Obenansicht des Schädels fossiler Steppenillisse aus der Szelim-Höhle (1), Csövärt-Höhle (2), von Zuzlavitz (3, 5), Wolin (4), Pilisszántó (6), Mauer (7) und Kolozsvár (8).

Steppenzone (ungarische und turanische Tiefebene) beinahe unverändert erhalten geblieben, während die weiteren Rassen je nachdem sie sich aus dieser Steppenzone in allen Richtungen entfernt haben, abweichende morphologische Züge erwarben, indem die Einschnürung am Schädel der Formen die aus dem gemässigten Steppenmilieu in Gebiete humid-kühlen Seeklimas oder eines Gebirgsklimas kamen, an Stärke beträchtlich abnimmt (*caledoniae*: schottisches Seeklima, *aureolus*: uralisches, *michnoi*: altaisches und *admiratus*: chinesisches feuchteres Klima). Einen schla-

genden Beweis für diese Annahme erhalten wir durch *larvatus* und *nigripes*: erstere Form lebt in Tibet unter klimatischen Verhältnissen, die mit denen einer echten Steppe nicht verwechselt werden dürfen; und am Schädel dieser Form ist auch tatsächlich kein charakteristisches Merkmal der Steppenformen anzutreffen, ebenso wie die zweite Form *nigripes* in Nordamerika unter ökologisch den Formen *hungaricus-evermanni* vollkommen entsprechenden Verhältnissen eine Schädelform aufweist, die raglich ob überhaupt vom Grundplan des *hungaricus-evermanni*⁹ unterschieden werden kann.

Beim gemeinen Iltis finden wir eine parallele, aber unabhängige und entgegengesetzte Entwicklung, deren Endformen am Rand des Steppen-Gebietes dafür sprechen, dass es sich auch hier um oekologische Standort-Rassen handelt. Alles in allem: es gibt einen atlantischen Formenkreis, das ist, einen Formenkreis *Putorius putorius* und einen innenkontinentalen Formenkreis, den Formenkreis der Steppeniltisse. Erstere Gruppe brachte am äussersten Rand ihres Ausbreitungsgebietes am Rand der grossen Steppengebiete Formen, die an Steppeniltisse erinnern (*rothschildi*), während die Gruppe der Steppeniltisse tief in das atlantisch-humide Gebiet der *putorius*-Gruppe eingedrungen (die Steppentiere sind im Bezug auf Standortänderungen immer die weniger empfindlichen euryoeken Formen) dort mehrfach Lokalformen mit mehr-weniger dem gemeinen Iltis ähnlichem Aussehen hervorbrachten (*aureolus*, *caledoniae*). Natürlich hat sich *caledoniae* nur rein äusserlich in eine den atlantischen gemeinen Iltissen ähnliche Form umgestaltet, noch weniger ist es *rothschildi* gelungen, sich zu einer innerkontinentalen Steppenform zu umformen.

Der hier wiedergegebene Gedankengang ist für unsere Auseinandersetzungen insofern von Bedeutung, als sie einen kausalen Beweis für die Richtigkeit der Annahme einer engen genetischen Verbindung zwischen der jungdiluvialen Form mitteleuropas und den lebenden Formen der ungarischen (und turanischen) Steppen, das z. T. schon von Éhik (38) betont wurde, liefern.

Was nun endlich die subspezifische Bestimmung unserer jungdiluvialen Form betrifft, glaube ich richtig zu verfahren, wenn ich die mitteleuropäische (und damit auch die ungarische) Form als *Putorius furo boehmii* (Schaufluss) bezeichne, während die nordfranzösisch-belgische Form für den Fall, dass Dubois's Steppeniltis von Saint-Druon mit der Fraipont'schen Riesenform ident wäre, dazu noch morphologische Unterschiede gegenüber der mitteleuropäischen Form ermittelt werden könnten, mit Vorbehalt als *Putorius furo godoni* Dubois zu bezeichnen wäre.

Zusammenfassend kann ich also feststellen, dass in unserem Jungdiluvium neben einer in vielem an die hier lebende Form des gemeinen Iltisses (? *putorius*, ? *manium*, ? *rothschildi*) erinnernden, aber zurzeit noch nicht sicher bestimmbareren Iltisform (*Putorius putorius* ssp. ind.) als weit häufigere eine mit den jetzt lebenden Formen *P. furo hungaricus* (Éhik)

und *P. furo evermanni* (L e s s o n) näher verwandte Form des Steppeniltisses, *Putorius furo boehmii* (S c h a u f u s s) (= *Mustela evermanni soergeli* É h i k = *Lutreola robusta* M o t t l) gelebt hat. Zu gleicher Zeit trat im Westen Europas wahrscheinlich eine Riesenform des Steppeniltisses auf, die wir als *P. furo godoni* D u b o i s bezeichnen könnten, während im Altai-Gebirge eine weitere Rasse, *P. furo spelaeus* F i s c h e r gefunden wurde.

5. Die Synonymik.

Im Verlauf obiger Betrachtungen wurden Nomenklaturfragen, besonders in Bezug auf Verweisung in die Synonymie kurz gestreift, ohne dass ich sie näher begründet hätte. Um Missverständnisse aller Art vermeiden zu können, führe ich hier in diesem Kapitel sämtliche Nomenklaturfragen der Reihe nach an, die sich auf das fossile Material beziehen, indem ich sämtliche auf fossile Formen begründete Namen in chronologischer Reihenfolge nachstehend bespreche:

1832. *Mustela antiqua* M e y e r (8.54). — Kollektivname, dem weder Beschreibung, noch Abbildungen zukommen; doch ist aus dem beigefügten C u v i e r'schen Namen (*Putois Cuv.*) zu vermuten, dass es sich hier trotz den Zitaten, die sich auf ein buntes Durcheinander von Iltis-, Hermelin- und Wieselresten beziehen, um eine Iltisform handeln könnte. Da aber sämtliche angeführten Fundorte ebenso Reste des gemeinen, wie des Steppeniltisses geliefert haben konnten, ist der Name praktisch unbrauchbar!

1834. *Putorius vulgaris fossilis spelaeus* F i s c h e r (12.290). — Wenn gleich F i s c h e r's Beschreibung nicht viel besser zu brauchen ist als v. M e y e r's Zitate (an Stelle einer Beschreibung), ist auf Grund der zoogeographischen Verhältnisse anzunehmen, dass sich die dürftige Beschreibung auf einen Steppeniltis-Fund bezieht, der auf Grund eingehender Untersuchungen evtl. auch von der daselbst jetzt lebenden „*evermanni*“-Rasse unterschieden werden könnte.

1886. *[Mustela] Boehmii* S c h a u f u s s (apud W i n t e r f e l d; 23.844). — Obwohl W i n t e r f e l d die S c h a u f u s s'sche Benennung am Ende seiner Betrachtungen über das Exemplar von Prohls nur anführt, um mit der Bemerkung: „... dürfte die aufstellung einer neuen Species, wie der von Dr. S c h a u f u s s vorgeschlagenen *M. boehmii*, nicht zulässig sein“ zu verwerfen, genügt die Veröffentlichung trotz dem Rejectionsvorschlag zur Sicherung der Validität der Art (l. N. R. Opinio N^o 4). Da aus den Angaben W i n t e r f e l d's auch eine ziemlich sichere Bestimmung des Fundes von Prohls als Steppeniltis hervorgeht, kann die spezifische Bezeichnung wenigstens als Rassenname für das mitteleuropäische Steppeniltis-Material in Verwendung gebracht werden.

1894. *Mustela robusta* N e w t o n (19.200). — Invalider Name, er wird durch *Mustela (Plesiogale) robusta* P o m e l 1853 (52.77) präokkupiert. Ausserdem ist die Art seinerzeit von N e w t o n auf einige Gliedmassenknochen basiert worden und nur in einer späteren Publikation ergänzte er die Art ziemlich gewägt mit einem gut erhaltenen Schädel einer grossen Iltisform aus der *Putorius putorius*-Gruppe (18.425), was die Frage, ob

dieser Schädel mit Recht dem Typus-Material der Art *robusta* als Ergänzung angegliedert wurde, oder nicht, velleicht endgültig in Verwirrung bringt. Seit dem wir wissen, dass in England nicht nur während der Eiszeit, sondern auch in unseren Tagen der gemeine und der Steppeniltis nebeneinander angetroffen werden konnten, ist die Möglichkeit einer verfehlten spezifischen Identifikation der Extremitätenknochen mit dem Schädelrest noch grösser.

1920. *Putorius godoni* Dubois (36.851). — Obwohl eine richtige Artbeschreibung fehlt, geht aus dem Hinweis auf *Putorius nigripes* sicher hervor, dass es sich hier um eine Steppeniltis-Form handelt. Die Validität der Benennung könnte unter Umständen durch H. v. Meyer's *Mustela antiqua* gefährdet werden (falls aus dem Zitat-Material der angegebenen Stelle bei H. v. Meyer ein sicherer Steppeniltis-Fund selektiert werden könnte, was aber ziemlich unglaublich lautet!), sowie durch *Mustela boehmii* von Schaufuss, falls die mitteleuropäische Form mit dieser ident sein würde.

1928 *Mustela eversmanni soergeli* Éhik (38). — Insoferne das *Mustela robusta*-Material Kormos' (34.) auf das die neue Art begründet wurde, vom böhmisch-mitteldeutschen Steppeniltis-Material, auf das sich die Benennung *P. boehmii* bezieht, morphologisch und dimensionell nicht unterschieden werden kann, muss auch die Éhik'sche Benennung in die Synonymie der vier Jahrzehnte älteren *M. boehmii* Schaufuss fallen.

1934. *Pliovormela* Kormos (3.132). Nachdem Kormos Petényi's *Mustela beremendensis* irrtümlicherweise mit einer von Villány stammenden echten *Vormela*-Form spezifisch identifizierte und auf dieses heterogene Material die neue Gattung *Pliovormela* gründete, doch nicht direkt auf Petényi's Original-Material bezogen, sondern (nachdem Pelényi's Original höchstwahrscheinlich verschollen ist) auf zwei aus seinem villányer Material selektierte echte *Vormela*-Reste als genotypisches Material, entsteht folgende Sachlage; nachdem die neue Gattung nicht auf die Petényi'sche Art direkt, sondern auf das von Kormos als solches bezeichnete neotypische Material als Genotypus gegründet wurde, also auf ein Material, das gegenüber dem Art-Typus tatsächlich einem Tigeriltis zugeschrieben werden muss, bezieht sich die neue Gattung zweifelsohne auf eine *Vormela*-Form, die aber ohne Spezies-Benennung geblieben ist, nachdem sich Petényi's *Mustela beremendensis* auf ein ganz anderes, mit *Vormela* nicht verwandtes Tier bezieht, das Kormos an einer anderen Stelle (3.145) unter dem Namen *Baranogale helbingi* als Vertreter einer neuen Gattung und Art beschreibt. Unterdessen ist *Pliovormela* selbst nach Kormos überflüssig (s. S. 331), kann also der *Vormela* Blasius 1884 als Synonym zugeteilt werden. Für die ohne Artbenennung gebliebene *Vormela*-Form des ungarischen Saintprest schlage ich die Spezifische Bezeichnung *Vormela petényii* n. sp. vor. Was endlich *Baranogale helbingi* Kormos anbelangt, muss diese Form m. E. richtig die Benennung *Baranogale beremendensis* (Petényi) führen.

1934. *Putorius stromeri* Kormos (3.148). — Gute Art, falls sie

nicht mit einer der vielen, sehr mangelhaft bekannten französischen präglazialen Formen in Beziehung gebracht werden muss.

1937. *Lutreola robusta* Mottl (6.45). — Da es sich, wie oben ausführlich besprochen wurde, in diesem Fall nicht um eine Nerzform, sondern um einen Steppenilltis handelt, ist sie aus denselben Gründen präokkupiert wie Newton's *Mustela robusta*, ausserdem fällt sie auch mit Éhik's *Mustela eversmanni soergeli* inhaltlich zusammen, muss also in die Synonymie dieser Form, durch diese aber in diejenige von *Putorius furo boehmii* (Schau f u s s) entfallen.

Fassen wir das Ergebnis diesen Abschnittes zusammen, so ergibt sich das Resultat, dass unter den angeführten Namen eins, *Mustela antiqua* H. v. Meyer nicht mehr identifiziert werden kann, eine weitere, namentlich *Pliovormela beremendensis* (Petényi) z. T. auf *Baranogale beremendensis* (Petényi) überführt werden musste, z. T. aber eine neue Form, *Vormela petényii* n. sp. vertritt, zwei sind auf präokkupierte Namen begründet worden, sind also nomenklatorisch invalid (*Mustela robusta* Newton nec Pomel und *Lutreola robusta* Mottl nec Pomel nec Newton), eine Form ist aus inhaltlichen Gründen zu synonymisieren (*Mustela eversmanni soergeli* Éhik), während vier Namen als valid anzunehmen sind: *Putorius stromeri* Kormos, *Mustela boehmii* Schau f u s s, *Putorius godoni* Dubois und *Putorius vulgaris fossilis spelaeus* Fischer, von denen aber die zwei letzteren noch auf ihre subspezifische Selbständigkeit bestätigt werden müssen.

6. Zusammenfassung.

Auf Grund obiger Betrachtungen kann zusammenfassend festgestellt werden:

1. Sichere Funde des diluvialen Nerzes sind aus Ungarn z. Z. nicht bekannt (weder die von Koch, noch von Györfy-Mottl als solche gedeuteten können dieser Form zugeteilt werden!).

2. Im ungarischen Saintprest kommt bei Villány eine Tigeriltis-Form vor, doch kann diese nicht mit Petényi's *Mustela beremendensis* identifiziert werden (letztere ist mit Kormos' *Baranogale helbingi* ident!), vielmehr vertritt sie eine neue Art (*V. petényii* s. sp.).

3. Die Illtisform des ungarischen Saintprestium (Villány, Beremend, Betfia) *Putorius stromeri* Kormos vertritt eine in der Richtung der Steppenilltis orientierte primitive Illtisart.

4. Das ungarische Jungdiluvium bevölkerten nach unseren jetzigen Kenntnissen zwei Illtisformen, eine nicht näher bestimmte *Putorius putorius*-Rasse und ein hier unter der Benennung *Putorius furo boehmii* (Schau f u s s) behandelter Steppenilltis. Letzterem sind als Synonyma *Mustela eversmanni soergeli* Éhik und *Lutreola robusta* Mottl zuzuschreiben, möglicherweise wird auch *Putorius godoni* Dubois dasselbe Schicksal ereilen.

5. Unser diluviale Steppenilltis steht mit dem lebendem *Putorius furo hungaricus* (Éhik) und *Putorius furo eversmanni* (Lesson) in nächster genetischer Beziehung.

6. Die atlantisch-westliche *Putorius putorius*-Gruppe verbreitete sich östlich bis ins innenkontinentale Steppengebiet, die kontinentalen Steppenitisse in jeder Richtung gegen das atlantisch humide Saumgebiet, unterdessen sie tief in das Verbreitungsgebiet der *Putorius putorius*-Formen eingedrungen sind. Es entstanden beiderseits Rassen, die beim gemeinen Iltis am Rand der innenkontinentalen Steppenzone (Ostungarn, Rumänien), beim Steppeniltis im atlantischen Bereich (Schottland, Spanien) Formen zustandebrachten die auf das ihnen fremde Biotop bis auf wichtige kranbiologische Merkmale reagieren und einander sehr ähnlich werden können (*P. furo caledoniae* und *P. putorius rothschildi*)!

(Geologische und Palaeontologische Abteilung der Magyar Nemzeti Muzeum; Budapest, VIII. Muzcum körút 14).

Schrifttum :

1. Éhik Gy.: Állatt. Közl. 29. 1932. — 2. Éhik Gy.: Nimród Vadász-ujság 1942. — 3. Kormos T.: Folia Zool. et Hydrobiol. 5. 1934. — 4. Pocock, R. I.: Proc. Zool. Soc. 1936. — 5. Tetley, H.: Proc. Zool. Soc. 109. B. 1939. — 6. Mottl M.: Földt. Közl. 67. 1937. — 7. Petényi S. J.: Hátrahagyott munkái. 1864. — 8. von Meyer, H.: Palaeologica, oder Geschichte der Erde und ihrer Geschöpfe. 1832. — 9. Cuvier, G.: Rech. sur les Ossem. foss. 4. (3^e ed.) 1824. — 10. de Serres, M., Dubreuil et Jean-Jean: Mém. du Mus. 18. 1826. — 11. Buckland, W.: Reliquiae diluvianae. 1824. — 12. Fischer de W.: Mém. de l'Acad. sc. nat. Moscou. 3. 1834. — 13. Pictet, F. J.: Traité élém. de Paléont. 1844. — 14. Pictet, F. J.: dtto, 2^e ed. 1853. — 15. Giebel C. G.: Fauna der Vorwelt, I. 1874. — 16. Cornalia, E.: Pal. Lomb. (2). 1870. — 17. Cuvier, G.: Rech. Oss. foss. (4^e ed.) 7. 1835. — 18. Newton, E. T.: Quart J. Geol. Soc. 55. 1899. — 19. Newton, E. T.: Quart J. Geol. Soc. 50. 1894. — 20. Woldrich, J. N.: Sitzber. k. Akad. d. Wiss. Wien. 82. 1880. — 21. Woldrich, J. N.: dtto, 84. 1881. — 22. Woldrich, J. N.: dtto, 88. 1883. — 23. Schaufuss in Winterfeld, F.: Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 37. 1885 (1886). — 24. Koch A.: Orv. Term. tud. Értesítő. 1888. — 25. Wurm, A.: J.-Ber. und Mitt. des Oberrhein. Geol. Ver. (N. F.) 3. 1913. — 26. Trouessart, E.-L.: Catal. Mamm. I. 1898. — 27. Reynolds, S. H.: Monogr. Brit. Pleist. Mamm. 2. Mustelidae. 1912. — 28. Nehring, A.: Zeitschr. der Deutschen Geol. Ges. 56. 1904. — 30. Koken, E. in: Schmidt, R. R.: Die diluviale Vorzeit Deutschlands. 1912. — 31. Harlé, E.; C.-R. Séances Soc. Géol. France. 1912. — 32. Soergel, W.: Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 69. 1917. — 33. Zelizko, J. V.: Verh. Böhm. Akad. d. Wiss. 26. 1918. — 34. Kormos T.: M. kir. Földt. Intézet Évk. 23. 1915. — 35. Fraipont, Ch.: Bull. Acad. roy. Belge, Class. de Sci. (5) 6. 1920. — 36. Dubois G.: C.-R. Acad. Sci. 170. 1920. — 37. Éhik Gy.: Nimród Vadász-ujs. 1927. — 38. Éhik Gy.: Ann. Mus. Nat. Hungar. 25. 1928. — 39. Mottl M.: Geol. Hungar. (Ser. Pal.) 14. 1938. — 40. Mottl M.: Barlangkut. 16. 1939. — 41. Mottl M.: M. kir. Földt. Int. 1932—35. Évi Jel. 1940. — 32. Trouessart, E. L.: Catal. Mamm. Quinquenn. Suppl. 1904 5. — 43. Kormos T.: Mitt. d. Jb. d. kgl. Ung. geol. R.-A. 22. 1914. — 44. Miller, G. S.: Catal. Mamm. West. Europe. 1912. — 45. Kadlic O.: Ann. Inst. r. Hung. Geol. 30. 1935. — 46. Gaál I.: Term.-tud. Közl. Pótf. 1932. — 47. Kormos T.: M. kir. Földt. Int. Évk. 22. 1914. — 48. Hensel, R.: Nova Acta Leop. 42. 1881. — 49. Méhely L.: Állatt. Közl. 13. 1914. — 50. Éhik Gy.: A magyarorsz. emlősök határozó táblái. 1924. — 51. Barret-Hamilton, G. E. H.: Ann. & Mag. N. H. (7) 13. 1904. — 52. Pomel, A.: Catal. méth. etc. 1853.

II. KLEINERE MITTEILUNGEN.

PRÄOKKUPIERTE UND DURCH ÄLTERE ZU ERSETZENDE SÄUGETIERNAMEN.

Von *M. Kretzoi*.

Im vorigen Band dieser Zeitschrift (S. 349—350) ersetzte ich sechs präokkupierte Gattungsnamen durch neue; nun möchte ich dieser Liste einige ebenfalls präokkupierte Artnamen folgen lassen, sowie einige Namen anführen, die zu Unrecht gebraucht werden, da sie älteren, validen Bezeichnungen weichen müssen. Unter letzteren machen eben die Mehrzahl solche Namen aus, deren unbegründeter Gebrauch bereits schon von früheren Forschern beanstandet wurde; doch ohne Erfolg. Das Resultat dieses z. T. scheinheiligen, z. T. aus Bequemlichkeit erfolgten Konservierens unberechtigter Namen ist, dass wir uns noch immer mit solchen elementaren Problemen befassen müssen! Die einzige Möglichkeit der Reinigung der Nomenklatur ist eben eine ehrliche und konsequente Durchführung der Priorität, wo sie überhaupt feststellbar ist!

1. *Capra primigenia* Fraas nec Gervais.

O. Fraas beschrieb 1878 (Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 34.379) aus der Antelias-Höhle eine zur Untergattung *Aegoceros*, oder evtl. doch zu *Turus* stellbare Form als *Capra primigenia*. Da der Name *C. primigenia* von Gervais (C.-R. Acad. sci. Paris. 58.236; 1864) vierzehn Jahre früher an eine andere *Capra*-Form aus der caverne de La-roque vergeben wurde, muss die Fraas'sche Artbenennung verworfen werden. Ich schlage vor, sie mit *Capra* (s. l.) *libanotica* n. nom. zu ersetzen (Holotypus nicht festlegbar!).

2. *Capra prisca* Adametz et Niezabitowski nec Woldrich.

Auch die von Adametz und Niezabitowski 1914 (Bull. Acad. sci. Cracovie, 1914. 766) von Złóczów in Ostgalizien als *Capra prisca* beschriebene Ziege aus der Gruppe der *Capra* s. str. muss umgetauft werden, da sie mit *Capra* (*Aegoceros*) *prisca* Woldrich 1893 (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 60.592) zusammenfällt (das Woldrich's Ärt ursprünglich als *Ibex* beschrieben wurde, hilft hier nichts, da *Ibex* nur als Untergattung von *Capra* gelten kann). Für diesen Zweck schlage ich *Capra* (*Capra*) *adametzi* n. nom. vor (Holotypus: Schädelfragment des stärkeren männlichen Tieres).

3. *Capra dorcas* Reichenow nec Linné.

H. Pohle machte 1933 (Z. f. Säug. 8.288) darauf aufmerksam, dass *Capra dorcas* Reichenow 1888 (Zool. Jb., Syst. 3.594), die nach Hilzheimer (Arch. f. Tierern., Tierz. 8.323) von *Capra prisca* Adametz und Niezabitowski artlich nicht zu trennen ist, nachdem *Capra dorcas* Reichenow als Homonym von *C. dorcas* Linné 1758 (für eine

Gazelle!) hinfällig ist, eigentlich der Art *C. prisca* Adametz et Niezabitowski einverleibt werden muss. Da aber auch dieser Name besetzt ist, kann die Wildziege der Insel Joura (Giura, Gyaros, Gerontia) auch nicht diesen Namen führen. Doch kann die ägäische Wildziege mit der fossilen Form Galiziens schon aus rein zeitlichen und zoogeographischen Bedenken nicht vollkommen identifiziert werden, weshalb ich wenigstens eine subspezifische Trennung unter dem Namen *Capra adametzi aegaeica* n. nom. (für *C. dorcas* Reichenow!) für begründet halte.

4. *Bos urus* Linné 1758 versus *B. primigenius* Bojanus 1825.

Seit der sechsten Auflage der *Systema Naturae* (1747) führt Linné den Ur als zu *Bos taurus* gehöriges Tier (durch ein Zitat der entsprechenden Stelle aus Julius Caesar) an, seit der für die Priorität massgebenden zehnten Auflage unter besonderem Namen als [*Bos taurus*] *a. urus*. Da sich Caesar's Beschreibung gesichert auf das Wildrind bezieht, ist auch die Authentizität des Linné'schen *Bos taurus urus* unwiderlegbar. Da sich Linné in Bezug auf Vorkommen der Art irrte, ist nebensächlich; allerdings ist dieser Irrtum leicht zu verstehen, wenn wir uns die Mühe nehmen, die über Ur und Wisent abgefassten Artikel B. Szalay's, des hervorragenden Zoohistorikers zu durchblättern. Aus diesen Arbeiten geht es klar hervor, dass noch im frühen Mittelalter der Ur in Europa weit häufiger war als der Wisent (in einem Verhältnis 5:1!) und abgesehen von Polen und Siebenbürgen auch viel später ausstarb, als dieser. Mit diesem Umstand ist es auch einerseits zu erklären, warum die Namen beider Tiere schon im späten Mittelalter vielfach verwechselt wurden, was am Ende zu einer vollkommenen Verwirrung führte und im Fall von Linné auf Grund der Verwechslung der Namen zur falschen Annahme, dass es in Polen noch Ure (und nicht Wisente) geben würde! Doch kann diese Verwechslung der Verbreitungsgebiete ebenso nicht für die Validität dieser Benennung von Bedeutung sein, wie eine ebensolche die Validität von *Bison bonasus*, oder der vielen auf Amerika bezogenen asiatischen, oder nach Asien verlegten amerikanischen Formen nie fraglich machen konnte!

Auf Grund dieser Daten muss der Ur der Priorität gemäss *Bos urus* Linné 1758 (*Syst. Nat. ed. decima*, 71) heissen. Demzufolge muss die viel jüngere Bezeichnung des Bojanus unterdrückt werden, zumal sie auch übrigens einer älteren von E. F. v. Schlothheim weichen müsste (S. unten)!

5. *Bos urus priscus* Schlothheim 1820 versus *B. primigenius* Bojanus 1825.

Ohne dessen Konsequenzen gezogen zu haben, ist es bekannt, dass gegenüber *Bos primigenius* Bojanus 1825 *Bos urus priscus* Schlothheim 1820 die Priorität unbestreitbar innehat. Da aber beide Namen von *Bos urus* Linné 1758 antedatiert sind, kann die Schlothheim'sche Bezeichnung der diluvialen Wildrind-Reste nur im Fall einer (im besten Fall) subspezifischen Trennung von der holozänen Form als *Bos urus priscus* Schlothheim 1820 verwendet werden, was aber noch zu beweisen wäre.

6. *Scaphoceros* Osgood 1905 versus *Symbos* Osgood 1905.

Osgood ersetzte den von ihm 1905 für einen Ovibovinen veröffentlichten Gattungsnamen *Scaphoceros* (Smiths. Misc., quart. iss. 48.174) in der Meinung, es sei präokkupiert, mit *Symbos* (Proc. Biol. Soc. Wash. 18.223). Da aber *Scaphocera* Saalmüller 1884, der einzige hier in Betracht kommende Name die Bezeichnung *Scaphoceros* nomenclatorisch nicht Beeinträchtigt, muss *Scaphoceros* gegenüber *Symbos* im Rechte bleiben.

7. *Gazella andreei* Simionescu et Dobrescu 1941.

Gazella schlosseri Andree 1926 nec Pavlov 1913 ersetzte Pilgrim im Jahre 1926 durch *G. mitylinii* (Ann. Mag. N. H. (9) 18.464), während einige Monate später Kadić und Kretzoi (Barlangk. 14—15.) *G. andreei* vorschlugen. Endlich stellten im vorigen Jahr Simionescu und Dobrescu (Acad. Rom. Publ. Fond. V. Ad. 54.24), in der Meinung, Andree's *G. schlosseri* sei noch nicht durch eine valide Bezeichnung ersetzt worden, ebenfalls die Bezeichnung *G. andreei* auf. Unter diesen Namen. gebührt die unzweifelhafte Priorität der *G. mitylinii* Pilgrim 1926; *G. andreei* Kadić et Kretzoi 1927 und *G. andreei* Simionescu et Dobrescu 1941 nec Kadić et Kretzoi 1927 fallen in die Synonymie des ersteren.

8. *Coelodonta* Bronn 1831.

Beim wollhaarigen Nashorn kann sich trotz allgemein bekannter Priorität *Coelodonta* gegenüber der jüngeren Bezeichnung *Tichorhinus* nicht durchsetzen, indem *Coelodonta* mit dem kindischen Einwand: „es wäre auf verkannte Jugendzustände von *Tichorhinus antiquitatis* Blumenbach gegründet“ abgelehnt wird. Durch Anwendung solcher Argumente könnte die Hälfte der älteren Gattungs- und Artnamen verworfen werden! *Coelodonta* ist¹ nomenclatorisch vollkommen valid und da sie auf das Milchgebiss des Wollhaarnashorns gegründet wurde, gebührt ihr die Priorität gegenüber *Hysterotherium* Giebel 1847, *Tichorhinus* Brandt 1849 und *Coelorhinus* Frech 1904. Der letzterwähnte Gattungsname beruht höchstwahrscheinlich auf einem Lapsus seitens Frech, bei dem auf Taf. X. der Lethaea Geognostica. III. 2. 1904, in der Erklärung der Abbildungen für ein kräftiges *Coelodonta*-Exemplar folgende Legende gegeben wird: „*Rhinoceros (Coelorhinus) antiquitatis* Blumb. (= *tichorhinus* Cuv.) Ausgewachsenes Exemplar mit vollständig verknöchelter Scheidewand. Quartärsand. Gnadenfeld b. Cosel, OS. Orig. im Breslauer Museum.“ Eine Photographie desselben Schädels ist übrigens durch Zener (Ber. Natf. Ges. Freiburg, i. Br. 34. 1934. Taf. 8. Abb. 21) veröffentlicht worden.

9. *Rhinoceros lenensis* Pallas 1772 versus *Rh. antiquitatis* Blumenbach 1807 etc.

In letzter Zeit (1933) erinnerte Jakobshagen mit Recht darauf

¹ nachdem der älteste Name: *Gryphus* Schubert 1823 (oder 1826?) mehrfach präokkupiert ist!

(Palaeont. Zeitschr. 15.246), dass das Wollhaarnashorn zu Unrecht den Artnamen *antiquitatis* führt und wie bereits schon Brandt 1877 zugestanden hat, als *Rh. lenensis* Pallas 1772 bezeichnet werden müsste. Durchsetzen wird sich dieser rechtmässige alte Name ebenso schwer, wie die übrigen, denen ein ähnliches Schicksal zukam. Hier möchte ich nur bemerken, dass bei evtl. erfolgreicher Zerlegung der z. Z. als einheitlich betrachteten Art in Lokalrassen, bzw. geographische Arten eine Reihe alter Namen bei der Benennung dieser Lokalformen in Betracht kommen wird. Unter diesen seien hier *antiquitatis* Blumenbach 1807, *sibiricus* Fischer 1808, *tichorhinus* Fischer 1814, *cuvieri* Fischer, *pallasi* Desmarest 1822, *boiei* Bronn 1831, *quedlinburgense* Giebel 1847, sowie *jourdani* Lortet et Chantre 1872 erwähnt.

10. *Opsiceros* Auct. nec Gloger 1841.

Zur Bezeichnung der Linie *Rhinoceros etruscus-kirchbergensis* mit reduziertem Vordergebiss wurden mehrere ältere Gattungsnamen aufgegriffen; so versuchte man öfters, *Coelodonta* auf diese Gruppe zu übertragen, oder, wie z. B. in den letzten Jahren u. a. Matthew (Univ. Calif. Publ. Bull. Dept. Geol. Sci. 20 1.9): *Opsiceros*, von denen aber *Coelodonta* für das Wollhaarnashorn, *Opsiceros* dagegen für abweichende rezente Formen aufgestellt worden sind, demnach also nicht einfach auf diese Gruppe zu übertragen sind. Da für diesen Typus keine weitere, freie generische Bezeichnung vorliegt,² schlage ich vor, die Gruppe als *Stephanorhinus* n. nom. (Holotypus: *Rhinoceros etruscus* Falconer) von *Dicerorhinus* Gloger 1841 zu trennen.

11. *Rhinoceros kirchbergensis* Jäger 1839 versus *Rh. merckii* Jäger 1841.

Die als *Rhinoceros mercki* allgemein bekannte Form muss der Priorität entsprechend *Rh. kirchbergensis* Jäger 1839 heissen, zumal die Identität beider Typen durch den Umstand, dass *merckii* eine — unbegründete — Neubenennung des *kirchbergensis* ist (wie etwa *Ursus cultridens* bei Cuvier für *Ursus etruscus*, usw.), als gesichert betrachtet werden kann. So kann die Bezeichnung *merckii* nicht einmal bei Benennung des einen oder anderen der zahlreichen Lokalformen des *Stephanorhinus etruscus-kirchbergensis*-Kreises in Betracht kommen.

12. *Eurhinoceros* Gray 1867 versus *Monocerotorhinus* Wüst 1922.

Wüst stellte in seiner mustergültigen Besprechung der diluvialen Nashörner Europas (Centralbl. f. Min. etc. 1922. 654) für *Rhinoceros sondaicus* Desmarest die neue Untergattung *Monocerotorhinus* auf, indem es ihm unbemerkt blieb, dass uns zur Bezeichnung dieser Kategorie schon seit Gray (Proc. Zool. Soc. 1867. 1009) eine Benennung vorliegt. Dieser Forscher stellte a. a. O. für die Arten *Rh. javanicus* (= *sondaicus*), uni-

² *Mesorhinoceros* Brandt vertritt eine abseits liegende Nebenlinie.

cornis und *nasalis* (= *sondaicus*) gegenüber *Rh. stenocephalus* (= *unicornis*) die subgenerische Gruppe *Eurhinoceros* auf, der als Lectotypus rechtmässig *Rh. javanicus* = *sondaicus* zugeteilt werden muss, während *Rhinoceros* s. str. auch bei Gray auf *Rh. stenocephalus* = *unicornis* beschränkt wird.

13. *Rhinoceros schleiermacheri pikermiensis* Toulou 1906 versus *Rhinoceros schleiermacheri* var. *orientalis* Schlosser 1921.

Für die von „Rh.“ *schleiermacheri* morphologisch recht verschiedene Gruppe der südosteuropäisch-asiatischen Dicerorhinen der Hipparionfaunen, die besonders Ringström (Pal. Sin. C. 1. 4. 1924) scharf umgrenzte, wird allgemein die Schlosser'sche Benennung aus 1921 (Abh. bay. Akad. d. Wiss. 29. 4): *Rhinoceros schleiermacheri* var. *orientalis* angenommen. Doch liegen uns noch zwei weitere Namen vor, die sich sicher auf diese Gruppe beziehen und viel älter sind: *Rhinoceros schleiermacheri pikermiensis* Toulou 1906 (Abh. k. k. geol. R.-Anst. Wien. 20. 2. 32) und *Rh. schleiermacheri samius* Toulou 1906 (ebendort). Von beiden letzteren ist auf Grund der Zeilen-Priorität die erstere Bezeichnung die valide, so dass die sog. „Orientalis“-Gruppe richtig *Dicerorhinus* (s. l.) *pikermiensis* (Toulou 1906) heissen muss (Syn.: *Rh. schleiermacheri samius* Toulou 1906 und *Rh. schleiermacheri* var. *orientalis* Schlosser 1921).

14. *Mustela lutreola hungarica* Éhik 1932.

Éhik beschrieb 1932 (Állat. Köz. 29. 138) eine ungarische Nerz-Rasse unter dem Namen *Mustela lutreola hungarica*, welche Bezeichnung aber durch *Mustela eversmanni hungarica* Éhik 1928 (Ann. Mus. Nat. Hungar. 25. 1) präokkupiert ist. Ich schlage vor, die Form *Mustela (Lutreola) lutreola ehiki* n. nom. zu nennen.

15. *Mustela hungarica* Vásárhelyi 1942.

Aus demselben Grund wie Éhik's obengenannte Nerz-Form, ist auch die in letzter Zeit von Vásárhelyi (Zool. Anz. 137. 221. 1942) aufgestellte *Mustela hungarica* zu streichen. Für diese ungarische Wieselform möchte ich bis zur endgültigen Entscheidung der Frage, ob die Form als besondere Art, oder nur als eine von Formen, wie *M. n. dombrowskyi*, *boccamela* und *monticola* trennbare Rasse der *M. nivalis* betrachtet werden kann, den Namen *Mustela (nivalis) vásárhelyii* n. nom. in Vorschlag bringen.

16. „Canis“ *gigas* Kretzoi 1938.

Bereits vor vier Jahren habe ich für eine grosse präglaziale Canidenform die Bezeichnung „Canis“ *gigas* errichtet (Ann. Mus. Nat. Hungar. 31. 128). Inzwischen konnte ich aber feststellen, dass dieser Name durch *Canis lupus gigas* Townsend, einem rezenten Wolf aus Nordamerika präokkupiert ist; infolgedessen ändere ich den Namen des Fossils aus dem Gombaszöger Präglazial in *Canis spelaeoides* n. nom.

(Geologische und Paläontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum; Budapest, VIII. Múzeum körút 14.)

ZWEI NEUE AGRIOTHERIIDEN AUS DEM UNGARISCHEN PANNON.

Von M. Kretzoi (Budapest).

Die jüngeren *Agriotheriidae* (1. 1350) können auf zwei phyletische Linien verteilt werden; die erste, die *Hemicyoninae* Frick (2. 12) mit *Hemicyon* und *Dinocyon* führt ein mehr raubtierartiges Gebiss, die zweite die *Agriotheriinae* n. fam. mit *Ursavus*. *Agriotherium* (incl. *Lydekkerion*) und *Indarctos* hat sich eine bärenähnliche Bezahnung erworben.

Aus Ungarn kennt die Literatur zwei *Agriotheriinen*-Funde: den *Ursus ponticus* Kormos (3. 576) aus der *Hipparion*-Fauna von Baltavár, den ich später zu *Indarctos* gestellt habe (4.) und einen sehr dürftig belegten *Agriotheriinen* aus der chersonischen *Hipparion*-Fauna von Csákvár, den ich provisorisch zum Formenkreis *Agriotherium-Lydekkerion* stellte (4.). Zu diesen gesellen sich jetzt zwei sehr interessante Funde aus dem Pannon von Rózsaszentmárton und Hatvan (beide im Kom. Heves). Dimensionell verbinden sie zwischen dem kleinen *Ursavus* des unteren-mittleren Miozän und den grossen Formen der Gruppe *Agriotherium-Indarctos*, morphologisch vertreten sie aber eine von beiden isolierte Nebenlinie, die ich folgenderweise charakterisieren möchte.

Agriarctos n. gen.

Genoholotypus: *Agriarctos gaáli* n. sp.

Diagnose: Mittलगrosse *Agriotheriinen* (M_1 22—28 mm) mit massiver Bezahnung. P mit schwachem Protoconid, starken Nebenhöckern, M_1 kurz und breit, Metaconid kräftig, stark nach vorne gerückt, infolgedessen Trigonid auffallend geschlossen. Gliedmassen typisch *agriotheriin*.

Vergleiche: Von den zwei wichtigsten Merkmalen der Gattung kann die kräftige Ausbildung der P-Nebenhöcker mit keiner bekannten *Agriotheriiden*-Form verglichen werden. Schwache Anklänge sind an „*Hyaenarctos*“ *laurillardi* = *anthracites*, bzw. an einen von Falconer zu seinem *Hyaenarctos sivalensis* gestellten Unterkiefer (2. 67) zu beobachten. Eine rein äussere Ähnlichkeit ist mit den *Ailuropodiden* (*Ailuropoda*, *Aeluroidopus*) vorhanden, doch sind diese in allen übrigen Merkmalen grundverschieden organisiert.

Das zweite wichtige Merkmal, das nach-vorne-rücken des sehr starken Metaconides am kurzen, massigen M_1 , umgrenzt die neue Gattung besonders scharf. Keine einzige zu *Agriotherium* oder *Indarctos* stellbaren Arten zeigt eine ähnliche Anordnung des Trigonidabschnittes, ja sogar die primitiven, kleinen *Ursavus*-Formen verhalten sich in dieser Hinsicht vor-schrittlicher.

Umfang: Dieser Gattung muss vorerst die typische Art, *A. gaáli* n. sp. aus dem jüngeren Pannon von Hatvan zukommen, dann die bereits schon erwähnte, sehr nahe stehende, doch evtl. etwas altertümlichere

Art von Rózsaszentmárton, die ich als *A. vighi* n. sp. bezeichne, dann den typischen (melchinger) *Ursavus depéreti* Schlosser (5. 149) mit relativ kürzerem Talonid, beträchtlich kleineren Dimensionen, sonst aber den vorgehenden zwei Arten vollkommen entsprechendem Bauplan, endlich mit Vorbehalt J. Brunner's *Ursus ehrenbergi* von Euboea.

Agriarctos gaáli n. sp.

Holotypus: P_3 — M_2 und C-Spitze einer und derselben Zahnreihe (und desselben Tieres) in der Sammlung der Geologischen und Paläontologischen Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest.

Paratypen: Humerus, Distalende; Proximalteil der beiden Radii;

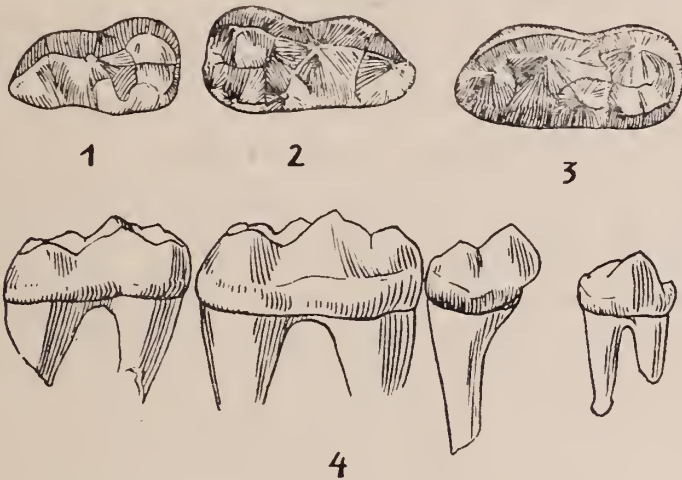


Abb. 1. — 1, *Agriarctos depéreti* (Schlosser) M_1 rechts, 2, *A. vighi* n. sp. M_1 links, 3, *A. gaáli* n. sp. M_1 rechts und 4, *A. gaáli* n. sp. P_3 — M_2 rechts (Nat. Gr.)

Ulna, Proximalende. Alle Stücke wahrscheinlich vom Holotypus-Exemplar. Ebendort.

Fundort: Hatvan, Kom. Heves; jungpannonische (?) *Hipparion*-Fauna. Ges. Prof. Dr. St. v. Gaál.

Dimensionen: P_3 Länge 12'9, Breite 6'6 mm, P_4 Länge cca 19, Breite 10'4 mm, M_1 Länge 28'5, Breite 14'0 und 14'2 mm, M_2 Länge 24'1, Breite 16 mm.

Beschreibung: Zu den Gattungscharakteren ist ergänzend bloss zu bemerken, dass die Art gegenüber den übrigen zu dieser Gruppe stellbaren Formen durch ganz besondere Dicke des M_1 , verhältnismässig gut entwickelten Postendoconid, relativ weniger breite Talonidgrube zu kennzeichnen ist.

Herrn Prof. Gaál, der mir das wertvolle Material, trotz dem er eben mit einer monographischen Bearbeitung der Fauna von Hatvan beschäftigt war, zum bearbeiten überliess, spreche ich meinen besonders warmen Dank aus. Ihm sei auch die neue Art gewidmet.

Agriarctos vighi n. sp.

H o l o t y p u s: M₁ sin. (Keim); Ob/5691, kgl. Ungarische Geologische Anstalt, Budapest.

P a r a t y p u s: vorne beschädigter M₂ sin.; Ob/5691, ebendort.

F u n d o r t: Rózsaszentmárton, Kom. Heves; pannonischer Ton, lignitführend, Ges. Chefgeol. Dr. G. y. V i g h und Bergw.-Dir. J. H i r s c h n e r.

D i m e n s i o n e n: M₁ Länge 27.3, Breite 11.8 und 14.7 mm, M₂ Länge cca 22.5, Breite hinten 15.2 mm.

B e s c h r e i b u n g: Die Art ist gegenüber *A. gaáli* n. sp. durch besonders vorne geringere Breite des M₁, schwächeres Metaconid, an beiden Molaren gegenüber Endoconid stärker zurücktretendes Postendoconid, breiteres Talonid, genügend charakterisiert.

Für das Überlassen des Materiales bin ich Herrn Chefgeologen Doz. Dr. G. y. V i g h zu besonderem Dank verpflichtet. Die neue Art von Rózsaszentmárton wird ihm zugeeignet.

„Ursavus“ depéreti Schlosser.

Die linguale Stellung und das Profil des Paraconid, das mächtige Metaconid, das Abschieben des Protoconid gegen die Labialwand des Zahnes am M₁ sprechen entschieden dafür, dass diese Art zu *Agriarctos* gestellt werden soll. Abgesehen vom sehr starken Metaconid sprechen alle Merkmale für ein in der Entwicklung mehr unter *A. vighi* n. sp. stehende Form. Das würden auch die kleinen Abmessungen (M₁: L. 22.5, B. 10 mm; M₂: L. 16.8, B. 10.8 mm) bestätigen.

Das von D e p é r e t und L l u e c a hier gestellte Objekt (6. 157) ist endlich ein *Ursavus*, gehört also nicht zu dieser Art.

„Ursus“ ehrenbergi Brunner.

Mit grösster Vorsicht ist diese von B r u n n e r (7.42) aus einer von Euboea stammenden *Hipparion*-Fauna erwähnte Form zu behandeln. Aus der beigegebenen Photographie ist hier mit einer *Agriarctos gaáli* n. sp. an Grösse übertreffenden, doch für eine *Agriotherium*- oder besonders eine *Indarctos*-Art viel zu kleinen *Agriotheriinen*- (und nicht *Ursiden*-) Form zu rechnen, die sehr leicht auf *Agriarctos* bezogen werden könnte. Natürlich lässt sich infolge des Fehlens direkt vergleichbarer Merkmale (von *Agriarctos* kennen wir nur die Unterkiefer- von „*Ursus*“ *ehrenbergi* aber nur die Oberkiefer-Bezzahnung) über diese Art vorderhand nichts sicheres aussagen.

SCHRIFTTUM.

1. Kretzoi, M.: Materialien zur phylogenetischen Klassifikation der Aeluroiden. X^e Congr. Internat. de Zool. 2. 1929. — 2. Frick, Ch.: The *Hemicyoninae* and an American Tertiary Bear. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 56. 1926. — 3. Kormos, T.: Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahr 1913. Jber. kgl.

Ungar. Geol. R. Anst. f. 1913. 1914. — 4. Kadić, O. und M. Kretzoi: Vorläufiger Bericht über die Ausgrabungen in der Csákvärer Höhlung. Barlangkutatók 11—15. 1926—1927. — 5. Schlosser, M.: Beiträge zur Kenntniss der Säuge- tierreste aus den Süddeutschen Bohnerzen, Geol. u. Pal. Abh. (N. F.) 5. 1902. — 6. Depéret, Ch. et G. Llucca: Sur l'*Indarctos arctoides* et la phylogénie des Ursidés. Bull. Soc. géol. Fr. (4) 28. 1928. — 7. Brunner, J.: Eine neue Bärenart aus der Späلتertiärfauna Griechenlands. Kosmos. 39. 1942.

CAPRA IM UNGARISCHEN DILUVIUM.

Von M. Kretzoi.

(Mit Taf. XXIV.)

Bis zur letzten Zeit war uns aus dem ungarischen Diluvium bloss eine Ziegenform bekannt, ein Steinbock, der in der Literatur unter den Namen *Capra* oder *Ibex ibex*, *ibex-sewertzowi*, *alpinus*, *priscus* und *carpathorum* angeführt wurde. Das Fundstück einer weiteren Ziegenform, die ein für die Abstammung der Hausziegen sehr wichtiges neue Glied der echten *Capra*-Gruppe vertreten soll, ist anlässlich der Revision älterer Sammlungen in der Geologischen und Paläontologischen Abteilung des Magyar Nemzeti Muzeum zufällig in meine Hände gelangt.

Die Funde europäischer Steinböcke aus dem Diluvium können so nach ihren morphologischen Eigenschaften, wie auf zoogeographische und stratigraphische Angaben gestützt in drei Gruppen eingeteilt werden:

1. *C. (Aegoceros) camburgensis* Toepfer. Verhältnismässig kleine Form mit nur wenig divergierenden Hornzapfen. Z. Z. nur aus Thüringen, aus dem Riss-Glazial bekannt.

2. *C. (Aegoceros) cenomanus* Forsyth Major—*carpathorum* Koch—*priscus* Woldrich. Grosswüchsige Form mit mässig divergenten Hornzapfen aus dem Würmglazial und Postglazial der Alpen und Karpaten.

3. *C. (Aegoceros) cebennarum* Gervais—*primigenius* Gervais. Grosse Form aus dem Jungdiluvium der centralen Gebirgsmassen Frankreichs (Cevennen, usw.) mit stark gespreizten Hornzapfen.

Von den ungarischen Funden sind bloss zwei für eine nähere Bestimmung brauchbar: das Material aus der Hidegszamoser Höhle, auf das A. Koch seinerzeit die Art *Ibex carpathorum* gründete und das von Frau Maria Györfly-Mottl bearbeitete und als zum Formenkreis *Capra (Aegoceros) ibex-sewertzowi* gehörig bestimmte Material der Mussolini-(Subalyuk-) Höhle.

Die übrigen Funde, Knochenreste von Vértesszöllös, sowie aus der Zoltán-Höhle bei Herkulesfürdő, Herman Otto-, Igric-, Ohába-ponorer, Bervavölgyer, Szeleta-, Büdöspeszt-, Ballavölgyer, Balla- und Bohuj-Höhle, endlich aus der Pilisszántóer Felsnische reichen nicht einmal dazu aus, sicher entscheiden zu können, ob es sich hier nicht gelegentlich auch um *Ovis*-Reste handeln wird.

Unser grösstes Steinbock-Material, dasjenige aus der Hidegszamoser Höhle, stimmt so dimensionell, wie in Bezug auf Spreizung der Hornzapfen vollkommen in die Rahmen der alpinen und mährischen Diluvialfunde hinein. Diese Gruppe muss auf Grund einer Reihe verschiedener Merkmale vom „*Ibex*“ *alpinus* spezifisch getrennt werden und muss der Priorität entsprechend den Artnamen *Capra* (*Aegoceros*) *cenomanus* Forsyth Major führen. Ob innerhalb dieser ausgestorbenen Art evtl. Lokalformen unterschieden werden können, oder nicht, muss vorderhand unentschieden gelassen werden. Würde das der Fall sein, so müsste die morphologisch einheitliche ostalpin-karpatische Form gegenüber der Westform als *Capra* (*Aegoceros*) *cenomanus carpathorum* (Koch) unterschieden werden. Woldrich' *Ibex priscus* fällt ohne Weiteres in die Synonymie der älteren Koch'schen Benennung.

Der Steinbock der Mussolini-Höhle weicht nach den Untersuchungen M. Györfy-Mottl's von *C. ibex* ebenso wie vom „*Ibex priscus*“ deutlich ab, dagegen steht er der westkaukasischen *Capra* (*Aegoceros*) *sewertzowi* Menzbier ungemein nahe. Auf Grund ihres Alters müsste sich diese Form der camburger Wildziege nähern, wogegen sie von dieser so morphologisch wie dimensionell entschieden entfernter steht als vom geologisch bedeutend jüngeren *carpathorum*-Kreis, wenigstens von der Mehrzahl der Funde dieser Gruppe. Aus all diesen geht es so ziemlich sicher hervor, dass die Steinbock-Reste der Mussolini-Höhle noch weit nicht so gut bekannt sind, dass sie näher bestimmt werden könnten. Es muss noch weiteres Material von dieser Form, bzw. weitere Daten über zeitliche Verbreitung der diluvialen Wildziegenformen abgewartet werden.

Auf den eingehends erwähnten echten *Capra*-Fund übergegangen muss ich der Beschreibung des Objektes folgendes vorangehen lassen:

Nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse sind die Hausziegenrassen auf drei Grundtypen zurückzuführen. Zum ersten Typus sind Formen mit leicht nach hinten gebogenem, nicht gewundenem Gehörn zu stellen, der zweite wird durch nach aussen gewundene (homonym pervertierte) Gehörn-Form gekennzeichnet, während zum dritten Formen mit nach innen, also heteronym, pervertiertem Gehörn gehören. Zur ersten Gruppe zählt man Rassen, wie die schwedische Rasse (Holotypus von *Capra hircus* Linné!), salzburgische Rasse, usw. Dieser Typus ist auch in *C. hircus palustris* der Pfahlbauten vertreten und wird von den meisten Autoren auf *Capra aegagrus* zurückgeführt. Zur zweiten Gruppe können wir nur wenige Rassen der Hausziegen zählen (Tscherkessische Ziege, ein Teil der Hausziegen des alten Mesopotamiens, usw.), diese Formen pflegt man in neuerer Zeit auf *Capra falconeri*, bzw. *Capra jerdoni* zurückzuführen. Die dritte Gruppe umfasst sämtliche weitere lebende Ziegenrassen, die Formen des alten mesopotamischen, ägyptischen Gebietes, des prähistorischen Europas, usw. Sie scheinen alle auf die ausgestorbene *Capra adametzi* n. nom. (= *C. prisca* Adametz et Niezabitowski nec Woldrich) zurückzugehen. Allerdings hielt man vor der Entdeckung dieser Form *Capra falconeri* für die wilde Stammform dieser Ziegenrassen.

Die hier zu beschreibende Ziegenform ist als eine *C. hircus* nahe-stehende, dagegen von *C. aegagrus* ebenso wie von *C. adametzi* entschieden abweichende Form des Jungdiluviums von besonderem Interesse, besonders für die Klärung der Herkunft der Hausziegenrassen.

Das Fundstück besteht aus dem Schädeldach eines vollkommen aus-

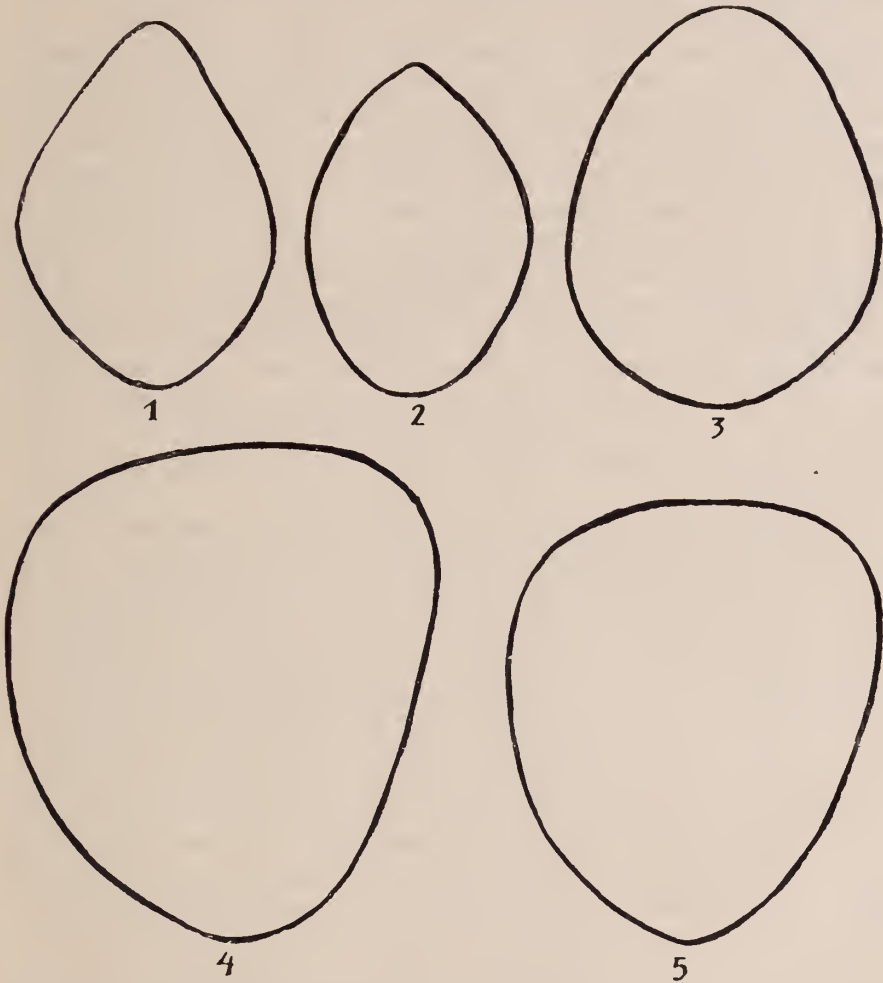


Abb. 1. — Hornzapfenquerschnitte von *Capra zimmermanni* n. sp. (1), *C. aegagrus* (2), *C. (Turus) pyrenaica* (3), *C. (Aegoceros) carpathorum* = *priscus* (4) und *C. (Aegoceros) ibex* (5) in etwa $\frac{1}{3}$ nat. Grösse.

gewachsenen, doch nicht alten männlichen Tieres mit beiden (an der Spitze abgebrochenen) Hornzapfen und ist in der Geologischen und Paläontologischen Abteilung des Magyar Nemzeti Muzeum aufbewahrt.

Ein deutlich lokalisierter Fundort kann leider nicht angegeben werden; wie bei der Mehrzahl der diluvialen Funde aus dem Tisza- (Theiss-) Bett, ist seinerzeit auch hier nicht angegeben worden, bei welchem Dorf das Fundstück gehoben wurde. Doch sichert die noch am Objekt klebende

Matrix so die angenommene Herkunft, wie das Alter des Fundes; es entstammt derselben blaugrauen Lehm-Sand-Serie würmischen Alters, die uns bereits schon eine gewaltige Zahl verschiedensten Reste des Wisents, des Ures, des Riesen- und Rothirsches, des Mammuts und des wollhaarigen Nashorns u. dgl. lieferte.

Aus dem Fund kann auf ein über mittelgrosses, der *Capra hircus*-Gruppe zugehöriges Tier geschlossen werden, das kurz folgendermassen definiert werden kann: Stirn stark gewölbt, Hornzapfen leicht gebogen, stark nach hinten geneigt (sie liegen in der Fortsetzung der Stirnfläche), nicht gewunden, in der unteren Hälfte um 10° divergierend, in der oberen Hälfte annähernd parallel verlaufend, im Querschnitt vorne-hinten zugespitzt.

Einen mit unserem Fund vollkommen übereinstimmenden Schädelrest kennen wir aus der Beschreibung O. Sickenberg's aus dem jüngeren Löss (?) von Schleinbach, allerdings unter der Bezeichnung *Capra prisca*. Geologisch jüngere, sehr ähnliche Funde beschrieb Niezabitski aus prähistorischen, bzw. schon aus historischer Zeit stammenden Funden aus Pölen, mit der vollkommen richtigen Bemerkung, dass diese Form ausserhalb des *Capra prisca*-Kreises zu stellen ist. In letzter Zeit beschäftigte sich Wodzicki mit polnischen Materialien dieser Gruppe; er stellte das ihm zur Bearbeitung vorgelegene — nicht reiche — Material wieder zu *Capra prisca*.

Beim Vergleich mit dem tisaer-schleinbacher Tier kommen nur echte Ziegen in Betracht, aber auch hier nur Glieder der Gruppen *Capra hircus* s. str., *C. aegagrus* und *C. adametzi* (= *C. prisca*). Am besten ist unsere Form von *C. adametzi* zu unterscheiden: unsere fossile Form besass weder gewundene, noch stark divergierende Hörner, Merkmale, die eine scharfe Trennung beider Formen ermöglichen. *C. aegagrus* gegenüber ist die kürzere, weniger gebogene Form der bedeutend weniger divergierenden Hörner hervorzuheben. Am nächsten steht unserer Form die echte *C. hircus*-Gruppe, von deren Gliedern unsere fossile Form beinahe allein durch Merkmale abweicht, die im allgemeinen zwischen wilder Form und aus ihr hervorgegangenen Domesticationsrassen bestehen. Eine scharfe Trennung müssen wir zukünftigen Untersuchungen überlassen, die ein grösseres Material mit osteologisch hoffentlich besser als in unseren Tagen bekannten rezenten Rassen verglichen werden können.

Diese altertümliche Ziegenform, die wir ruhig als das älteste Glied der *Capra hircus*-Gruppe betrachten können,¹ möchte ich unter der Bezeichnung *Capra (Capra) zimmermanni* n. sp. als selbständige Art oder Unterart in die wissenschaftliche Literatur einführen (Holotypus ist das Exemplar aus der Tisza, während das schleinbacher Exemplar ohne weiteres als Paratypus derselben Form in Betracht gezogen werden darf). Die neue Form habe ich zu Ehren des hervorragenden Haustieranatomien in Budapest Prof. Dr. Ágoston Zimmermann genannt.

(Geologische und Palaeontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum; Budapest, VIII, Múzeum körút 14.)

¹ Wonach *C. aegagrus* aus der direkten Ahnenreihe unserer *hircus*-Hausziegen ausgeschlossen werden kann!

DER MOSCHUSOCHS IN UNGARN.

Von M. Kretzoi.

(Mit Taf. XXV.)

Die ungarischen Ovibovinen-Funde sind für die Kenntnis dieser Gruppe trotz ihrer Seltenheit im Karpatenbecken deswegen von Interesse, weil sie neben W-Frankreich hier das südlichste altweltliche, abgesehen vom *Gidleya*-Fund in Zuni (New-Mexico) des überhaupt südlichste Gebiet ihrer Verbreitung erreichten. Die bis jetzt bekannt gewordenen Funde (je ein Schädelfragment von Rónic, Szenterzsébetfalva und Zebegény) sind nur aus kurzen Notizen, bzw. einfachen Aufzählungen von J. S. Petényi (1.426), (2.108), M. Ackner (3.), A. Koch (4. 464, 5. 552), Fr. Frech (6.35), R. Kowarzik (7: 519 und 554) und I. Gaál (8. 129) wahrzunehmen. Eine bis jetzt ausgebliebene Beschreibung der z. Z. zugänglichen Funde möchte ich nachfolgend geben, doch muss ich dieser einige Bemerkungen über das System der Ovibovinen im Allgemeinen vorangehen lassen.

1 Bemerkungen zum Ovibovinen-System.

Schliessen wir die Euceratheriinen mit Ch. Frick (9) aus dieser Gruppe gegenüber O. P. Hay (10), u. a. aus, so bleiben uns unter der Bezeichnung *Ovibovinae* quartäre und bereits noch lebende Formen zurück, auf die folgende Gattungsnamen begründet worden sind:

1816. *Ovibos* Blainville. — Holot.: *Bos moschatus* Zimmermann 1780.

1852. *Bootherium* Leidy. — Holot.: *Bos bombifrons* Harlan 1825.

1905. *Scaphoceros* Osgood. — Holot.: *Scaphoceros tyrrelli* Osgood. 1905.

1905. *Symbos* Osgood. — Neuer Name für *Scaphoceros* Osgood.

1906. *Liops* *Gidley* nec Rondani 1857, nec Fieber 1870. — Holot.: *Liops zuniensis* *Gidley* 1906.

1907. *Gidleya* *Cossmann*. Neuer Name für *Liops* *Gidley* nec Rondani, nec Fieber.

1908. *Lissops* *Gidley*. — Neuer Name für *Liops* *Gidley* nec Rondani, nec Fieber.

1908. *Praeovibos* *Staudinger*. — Holot.: *Praeovibos priscus* *Staudinger* 1908.

1911. *Bosovis* *Kowarzik*. — Kein Typus fixiert, für *Ovibos* ausschliesslich *O. moschatus mackensianus* *Kowarzik*.

1913. *Bovovis* *Lydekker*. — Abänderung (Typogr. Fehler?) statt *Bosovis* *Kowarzik* 1911.

Von diesen zehn Namen ist der eine (*Liops*) präokkupiert, vier Na-

¹ *Scaphocera* *Saalmüller* 1884 berührt die Validität von *Scaphoceros* *Osgood* (laut J. N. R.) überhaupt nicht.

men sind technische (autotypische) Synonyma (*Symbos*, *Lissops*, *Bosovis*, *Bovovis*), die überbleibenden fünf Nahmen können als nomenclatorisch valid betrachtet werden.

Die Synonymik der nordamerikanischen Artnamen ist ziemlich geklärt, während die europäisch-sibirischen Formen diesbezüglich noch eine Revision benötigen, weshalb ich sie hier einer kurzen kritischen Sichtung unterziehe. Die in Betracht kommenden Namen sind:

1827. *Ovibos pallantis* H. Smith. — Bezieht sich auf Pallas' und Ozeretkowski's Material aus NW.- und N-Sibirien.

1828. *Bos pallasii* de Kay nec Baer 1823. — Begründet vorerst auf dasselbe Material wie *Ovibos pallantis*.

1829. *Bos moschatus fossilis* Fischer. — Ebenfalls auf Pallas' und Ozeretkowski's sibirisches Material begründet.

1830. *Bos canaliculatus* Fischer de Waldheim. — Zwei Schädelreste aus der Umgebung von (?) Moskau.

1854. *Ovibos fossilis* Petényi nec Fischer 1829. — Schädelfragment aus der Lipova-Höhle bei Rónic, Oberungarn.

1865. *Ovibos fossilis* Rütimeyer nec Fischer 1829, nec Petényi 1854. — Für altweltliche fossile Reste aufgestellt.

1908. *Praeovibos priscus* Staudinger. — Schädelrest von Frankenhausen.

1909. *Ovibos fossilis* Kowarzik, nec Fischer 1829, nec Petényi 1854, nec Rütimeyer 1865. — Deckt sich technisch mit *Praeovibos priscus* Staudinger 1908.

1934. *Ovibos recticornis* Ryziewicz. — Schädelfragment von Radotin in Böhmen.

Von diesen neun Artnamen müssen fünf als nomenklatorisch invalid betrachtet werden: die drei „*fossilis*“ von Petényi, Rütimeyer und Kowarzik sind präokkupiert und *pallasii* ist tautotypisches Synonym von *pallantis* H. Smith geschweige dem dass von den präokkupierten Namen *fossilis* Kowarzik zu *Praeovibos priscus* Staudinger tautotypisch synonym ist.

Endlich als sechstes Synonym ist Fischer's *canaliculatus* als von *pallantis* H. Smith praktisch nicht trennbar zu streichen.

Nach all diesen sind als valide Namen folgende zurückgeblieben:

1. *Ovibos pallantis* H. Smith 1827 (*Bos pallasii* De Kay 1828, *Bos moschatus fossilis* Fischer 1829, *Bos canaliculatus* Fischer 1830, *Ovibos fossilis* Petényi 1854, *Ovibos fossilis* Rütimeyer 1865).

2. *Praeovibos priscus*¹ Staudinger 1908 (*Ovibos fossilis* Kowarzik 1909).

3. *Ovibos recticornis* Ryziewicz 1934.

Zu diesen kommen noch die lebenden und fossilen Formen Nordamerikas, namentlich:

¹ *Ovibos priscus* Rütimeyer 1865 (Sammelname für *Bootherium bombifrons* und *Symbos cavifrons*) beeinträchtigt die Validität dieser Benennung nicht.

1780. *Bos moschatus* Zimmerman n. (*Ovibos*),
 1825. *Bos bombifrons* Harlan. (*Bootherium*),
 1852. *Ovibos cavifrons* Leidy. (*Scaphoceros*),
 1865. *Ovibos priscus* Rüttimeyer (= *Bootherium bombifrons* +
Scaphoceros cavifrons),
 1895. *Bison appalachicolus* Rhoads. (*Ovibos*),
 1900. *Ovibos moschatus wardi* Lydekker. (*Ovibos*),
 1905. *Ovibos moschatus niphoecus* Elliot. (*Ovibos*),
 1905. *Scaphoceros tyrrelli* Osgood. (*Scaphoceros*),
 1906. *Liops zuniensis* Gidley. (*Gidleya*),
 1908. *Ovibos yukonensis* Gidley. (*Ovibos*),
 1908. *Bootherium sargenti* Gidley. (*Bootherium*),
 1915. *Bootherium nivicolens* Hay. (*Bootherium*),
 1923. *Ovibos proximus* Bensley. (*Ovibos*),
 1934. *Symbos convexifrons* Barbour. (*Scaphoceros*) und
 1937. (?) *Ovibos giganteus* Frick. (? *Ovibos*).
 Zu diesen kommen noch als praktisch nicht identifizierbar:
 1854. *Ovibos maximus* Richardson und
 1908. *Symbos australis* Brown.

Die Systematik der fossilen Ovibovinen wird durch beträchtliche Unterschiede zwischen den Geschlechtern und die verschiedene Altersstufen ganz besonders erschwert, besonders was die Systematik der Gattungen anbelangt. Nach langer und heftiger Diskussion können drei Gattungen als allgemein anerkannt betrachtet werden: *Ovibos*, *Scaphoceros* *Bootherium*. Dagegen sind die Meinungen bezüglich *Gidleya* und *Praeovibus* sehr verschieden. Ohne dass ich die historische Seite dieser Auseinandersetzungen streifen würde, sei hier nachfolgendes festgestellt.

Zum Ausgangspunkt unserer Betrachtungen müssen wir die Ontogenie des Schädels und Gehörns wählen, worüber wir durch J. A. Allen ziemlich gut unterrichtet sind (11). Aus seiner Monographie können wir folgende Daten entnehmen:

Noch im ersten Jahr beginnt das Wachstum der Hörner. Erst sind es bloss seitlich gerichtete, am Ende leicht nach vorne-oben gebogene konische Zapfen. Mit anderthalb Jahren nehmen sie eine mehr waagerechte Stellung ein, besonders bei Männchen, mit zwei Jahren beginnt infolge eines raschen Wachstums der laterodorsalen Teile der Frontalia um die Hornzapfenbasen eine Abbiegung der Hornzapfen (doch ohne Aufgeben der mehr-weniger geraden Form). Mit drei Jahren erreichen die Hornzapfen eine von hinten betrachtet diagonale Stellung, die mit 5—6 Jahren bereits der endgültigen, beinahe vertikalen Stellung Platz geben wird. Dabei verbreitert sich die Hornzapfenbasis allmählich, die Hornzapfen werden proximal immer breiter und flacher. Dies letztere ist mit einem weiteren, wichtigen Merkmal verbunden, nämlich mit der Ausbildung eines sehr bezeichnenden Ansatzes an der Hornzapfenbasis für die Hornscheide. Während nämlich bei fast allen Cavicorniern die Hornscheide dem Hornzapfen einfach tütenförmig aufliegt (wie etwa ein Handschuhfinger am Finger der

Hand), indem die strukturelle Faserung der Hornmasse mit der Oberfläche des Hornzapfens parallel verläuft und die Hornscheide an der Basis allmählich verdünnt in die Schädeloberhaut übergeht, ist beim *Ovibos* mit dem vierten-fünften Jahr beginnend folgendes zu vermerken:

An der oberen Fläche des Hornzapfens beginnt das Hornmaterial sich zu verdicken und mit dem Zukommen weiterer Hornschichten entsteht das bei Allen (11, Pl. 14) im Querschnitt veranschaulichte Hornbild, wobei noch zu bemerken ist, dass diese dem Hornzapfen an der Basis vertikal ansitzenden Hornschichten in tiefen, grubigen Rauigkeiten der Hornzapfenoberfläche eingepflanzt beginnen, die sich von der gewohnten Form der Hornzapfenoberfläche scharf unterscheiden. Dabei wird die charakteristische Wölbung des *Ovibos*-Hornes nicht von den Hornzapfenbasen, sondern einzig und allein von ihnen aufsitzenden, an dieser Stelle vertikal gestellten Hornlamellen verursacht. Mit zunehmendem Alter verbreitert sich diese Rauhe Oberfläche des Hornzapfens nicht nur rocaudal, sondern auch medial, so dass am Ende die Hornzapfenbasen beinahe, die Hörner selbst tatsächlich in der Mitte mit einander zusammenstossen.

Unterdessen sind die Unterschiede zwischen den Geschlechtern bedeutend geringer. Im allgemeinen können wir sagen, dass das Abbiegen der Hornzapfen bei beinahe rascherem Längenwachstum beim Weibchen früher eintritt, während beim Männchen die Hornzapfen sich rascher verdicken und am Ende alte männliche Tiere ein an der Basis beinahe doppelt so breites Gehörn tragen als die alten Weibchen, wobei natürlich nachdrücklich betont werden muss, dass die Hornzapfenbasis bei weiblichen Tieren nie auch annähernd so weit median verbreitert werden kann, als bei männlichen Exemplaren auch mittleren Alters.

Halten wir das hier etwas eingehender behandelte vor Augen, so wird uns über die Glieder der mit *Ovibos* mehr-weniger verwandten fossilen Gattungen folgende Stellungname als annehmbar erscheinen.

Bootherium und *Scaphoceros* unterscheiden sich von *Ovibos* sehr scharf. *Bootherium* steht mit *Ovibos* verglichen in Bezug auf Hornentwicklung ungefähr auf der Stufe eines dreijährigen Kalbes, was, die von früheren Forschern genügend betonten Unterschiede nicht vor Augen verloren genügt, um festzustellen, dass *Bootherium* eine entwicklungsgeschichtlich viel primitivere Nebenlinie zu *Ovibos* darstellt.

Das gegenteilige können wir über *Scaphoceros* sagen: Erwachsene, aber noch nicht alte Exemplare dieser Gruppe weisen eine Entwicklungsstufe in der Ausbildung des Gehörns auf, die von *Ovibos* nicht einmal annähernd und sogar in ältesten Exemplaren weit nicht erreicht wurde, weder bei fossilen Arten, noch bei rezenten Formen. Dabei weist aber die ganz eigentümliche Ausbreitung der Ansatzfläche der Hornscheide auf die Stirnmitte zwischen die Augen auch etwas für *Ovibos* ziemlich fremdes auf, was mit einem in der Medianfläche erfolgtem Zusammenstossen und Zusammenfließen der Ansatzstellen von *Ovibos* nicht restlos erklärt werden kann. Das spricht aber, neben weiteren kranilogischen Abweichungen ebenfalls für eine von derjenigen des *Ovibos* scharf getrennte phyle-

tische Entwicklung von *Scaphoceros*, das erstere Gattung in der Entwicklung entschieden hinter sich gelassen hat.

Verwickelter sind die Verhältnisse bei *Praeovibos*. Jene Autoren, die *Praeovibos priscus* für eine einfache *Ovibos*-Art halten, berufen sich auf Merkmale, die tatsächlich als leichte Varianten, etwas primitivere Vorstufen, oder individuelle juvenile Charaktere von *Ovibos* angesehen werden können, demnach einer schärferen Trennung gegenüber *Ovibos* tatsächlich widersprechen. Doch haben alle diese Forscher ein grundsätzlich wichtiges Merkmal von *Praeovibos* vollkommen übersehen: während bei *Ovibos* und *Scaphoceros* die Hornsubstanz an ihrer Basis an der frontalen Basis-Oberfläche des Hornzapfens in dessen Rauigkeiten und Gruben verankert und eingepflanzt ist, wobei die hochgewölbte, dicke Gestalt der Hornbasis von der übereinander liegenden Hornschichten hervorgebracht wird, fehlt diese Einrichtung bei *Praeovibos* vollkommen, indem selbst die Knochen-Substanz des Hornzapfens die hochgewölbte, dicke Gestalt zeigt, ohne den Vertiefungen für die Hornbasis, die, wie bei den übrigen Cavicorniern, einfach, ohne basale Verdickungen die Hornzapfen überziehen. In dieser Hinsicht verhält sich also *Praeovibos* ganz so, wie die übrigen Hohlhörner, oder unter den *Ovibovinen* höchstens *Bootherium*. Selbst dieser Umstand genügt, *Praeovibos* von den übrigen *Ovibovinen* als eine selbstständige Nebenlinie zu unterscheiden. Vermeintliche Übergänge zwischen *Ovibos* und *Praeovibos* möchte ich als verkannte Jugendexemplare von *Ovibos* ansehen. Nehmen wir an, dass *Praeovibos* nicht in die Ahnenreihe von *Ovibos* gestellt werden kann, was ich nach den oben angeführten als Tatsache annehmen möchte, so werden natürlich auch altdiluviale echte *Ovibos*-Funde, wie z. B. dasjenige von Obergünzburg (12.594), nicht als Argumente gegen die generische Sonderexistenz von *Praeovibos* in Betracht gezogen werden können, sondern in Gegenteil als sicherer Beweis für die unabhängige Stammesentwicklung beider Genera und das geologisch hohe Alter von *Ovibos* s. str.

Etwas mehr Anhänger hat die Auffassung, dass *Gidleya* als separate Gattung anzunehmen sei. Sie wird allgemein als eine vom *Ovibos*-Stamm frühzeitig abgespaltete primitivere Linie des nicht arktischen nordamerikanischen Präglazials sei, die sich von den übrigen *Ovibovinen* durch abweichendes Occiput, weit abstehende, mit ihrer Basis einander nicht nahe gerückte Hörner, usw. gut unterscheiden lässt.

Endlich müssen wir uns noch mit *Ovibos recticornis* Ryziewicz aus dem Jungdiluvium von Radotin beschäftigen. Wie bereits schon Ryziewicz deutlich hervorgehoben hat, steht der Schädelfund von Radotin *Gidleya* näher als *Ovibos* (13.85). Der Fund, ein Hinterhaupt eines starken männlichen Tieres mit den Basen der Hornzapfen, steht kranilogisch ziemlich in der Mitte zwischen *Ovibos* und *Gidleya*, wenn auch mehr dem *Ovibos* genähert. In der Ausbildung der Stirnpartie mit den Hornzapfen erinnert dagegen *O. recticornis* mit der breiten, flachen Stirn, nicht seitlich gegen den Schädel gepressten Hornzapfen, trotz der hochentwickelten, breiten Form der Hornzapfenbasis, weitem Frontalabstand derselben von ein-

ander eher an *Gidleya*. Da aber sämtliche Merkmale, in denen sich *O. reticornis* und *Gidleya* nähern, sehr gut als primitive Charaktere angesehen werden können, die nicht für eine wirkliche Verwandtschaft sprechen (was aus zoogeographischen und stratigraphischen Gründen ohnehin etwas unwahrscheinlich sein würde), halte ich es für besser, *Ovibos reticornis* als eine jungdiluviale Nebenlinie von *Ovibos* unter dem Namen *Parovibos* n. g. getrennt zu halten.

Demnach können die *Ovibovinae* s. str. folgendermassen gruppiert werden :

1. *Bootherium* Leidy (*bombifrons* Harlan, *sargenti* Gidley, *nivicolens* Hay).
2. *Gidleya* Cossmann (*zuniensis* Gidley).
3. *Parovibos* n. g. (*reticornis* Ryziewicz).
4. *Ovibos* Blainville (*pallantis* H. Smith, *moschatus*-Gruppe).
5. *Praeovibos* Staudinger (*priscus* Staudinger).
6. *Scaphoceros* Osgood (*cavifrons* Leidy, *tyrrelli* Osgood, *convexifrons* Barbour, ? *australis* Brown).

2. Das ungarische Material.

Nach obiger längeren Excursion kann das ungarische *Ovibovinae*-Material (d. h. die Funde von Zebegény und aus der Lipova-Höhle) kurz revidiert werden. Ein Blick auf zwei Schädelfragmente (Taf. XXV.) genügt zur sicheren Bestimmung: beide Funde können als ausgewachsene, aber noch nicht alte Männchen von *Ovibos pallantis* H. Smith gedeutet werden.

Dementsprechend führen beide Schädelteile an der Basis sehr breite, in der Mitte beinahe zusammenstossende, nur wenig nach vorne, aber vertikal nach unten gebogene, an der Stirn flache Hornzapfen. Typische *O. pallantis*-Merkmale führen auch die übrigen erhaltenen Teile des Schädels.

Unter solchen Umständen kann die von Petényi 1854 (1.429, 2.108) für diese Form aufgestellte Artbenennung nicht aufrecht erhalten werden, sie muss dem 27 Jahre älteren H. Smith'schen *O. pallantis* weichen, der auf Pallas' sibirischen Fund (14) basiert wurde. Aber I. Gál's Bestimmung als *Ovibos mackensianus fossilis* Kow. für den Schädelteil von Zebegény kann auch nicht angenommen werden, wenigstens aus nomenklatorischen Gründen (den Formenkreis hat er richtig bestimmt). Um mit dieser nomenklatorisch nicht weniger als dreifach fehlerhaften Benennung endgültig aufräumen zu können, muss ich diese Frage etwas näher besprechen.

Kowarzik kam auf Grund einer Bearbeitung des grössten Teiles der europäischen *Ovibos*-Funde zum Resultat, dass diese nicht mit dem grönländischen *O. moschatus* zu identifizieren sind, sondern mit der *Ovibos*-Form NW-Kanadas in engster Beziehung stehen. Da er die rezente Form NW-Kanadas *O. mackensianus* nannte, bestimmte er auch das europäische jungdiluviale Moschusochs-Material als *O. mackensianus* (den *Praeovibos priscus*-Fund aus dem frankenhauser Präglazial umtaufte er in *Ovibos fossilis*; ein Verfahren, das vollkommen überflüssig war, da das Objekt bereits schon einen rechtmässigen Namen besass und der von

Kowarzik für diese Form in Verwendung gebrachte Name nicht weniger als dreifach präokkupiert ist). Dabei übersah er, dass für das europäische fossile *Ovibos*-Material nicht weniger als sechs Namen vorrätig waren, die gegenüber *O. mackensianus* alle eine Priorität besaßen! Stimmt also Kowarzik's Annahme, dass die europäische jungdiluviale Form von *O. mackensianus* nicht zu trennen ist, so fällt diese Benennung in die Synonymie der älteren Namen europäischer *Ovibos*-Funde (richtiger von *O. pallantis* H. Smith, welche die valide Bezeichnung ist). Hätte er dagegen zwischen der rezenten NW-kanadischen Form und den europäischen fossilen Tieren eine subspezifische Trennung angenommen, so hätte er für die rezente Form richtig die Bezeichnung *Ovibos pallantis mackensianus* anwenden müssen, während die fossile Form Europas als *O. pallantis pallantis* H. Smith angeführt worden wäre.

Gaál fährt auf Kowarzik's Weg noch weiter: er nahm (sehr richtig) an, dass eine vollkommene taxonomische Identität zwischen einer rezenten Form Nordkanadas und einer fossilen Europas nicht ohne Weiteres anzunehmen sei, deshalb hielt er eine subspezifische Trennung dieser Formen für ratsam und fügte der Kowarzik'schen, für das fossile Material nicht anwendbaren, Benennung *O. mackensianus* in gewusster taxonomischer Trinarität die subspezifische Benennung *fossilis* an. Abgesehen davon, dass dieser Name nicht weniger als viermal präokkupiert war, unterlief ihm hier noch ein kleiner Fehler, indem er der Bezeichnung *fossilis* noch Kowarzik's Autornamen anfügte, was zu weiteren Konfusionen führte: Kowarzik nannte ja *Praeovibos priscus Ovibos fossilis*! So hat die ganze Gaál'sche Nomenklatur den Anschein als ob er den Schädelfund von Zebegény mit *Praeovibos priscus* identifiziert, doch mit der falschen Kowarzik'schen Bezeichnung *Ovibos fossilis*, dazu noch subspezifisch dem *O. mackensianus* untergeordnet hätte, was er sicherlich nicht vorhatte.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass alle beide kontrollierbaren *Ovibos*-Funde des ungarischen Jungdiluviums, also Petényi's *Ovibos fossilis* aus der Lipova-Höhle von Rónic und Gaál's „*Ovibos mackensianus fossilis* Kow.“ von Zebegény als *Ovibos pallantis* H. Smith bestimmt werden konnten.

(Geologische und Paläontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum; Budapest, VIII. Múzeum körút 14.)

Angeführte Schriften:

1. Petényi, S. J.: Új Magy. Muz. 4/2. 1854. — 2. Petényi, S. J.: Hátrahagyott munkái. 1864. — 3. Aekner, M.: fide Koch 1893. — 4. Koch, A.: Orv.-Termtud. Vándorgy. Munk. 25. 1893. — 5. Koch A.: Orv. Termtud. Vándorgy. Munk. 1900. — 6. Frech, Fr.: Leth. Geogn. 3/2. 1904. — 7. Kowarzik, R.: Denkschr. Ak. d. Wiss Wien. 87. 1912. — 8. Gaál, I.: Termtud. Közl. Pótf. 1933. — 9. Frick, Ch.: Bull. Amer. Mus. N. H. 69. 1937. — 10. Hay, O. P.: Carneg. Inst. 390. 1930. — 11. Allen, J. A.: Mem. Amer. Mus. N. H. (N. S.) 1. 1913. — 12. Stromer, E.: Centr. f. Min. etc. B. 1928. — 13. Ryziewicz, M. Z.: Bull. Acad. Polon. 1933. — 14. Pallas, P. S.: Nov. Comm. Acad. Petrop. 17. 1772.

SPELAEUS-FAUNA AUS DEM MECSEK-GEBIRGE OHNE HÖHLENBÄREN.

Von M. Kretzoi.

Im Gemeinde-Steinbruch von Megyefa (Kom. Baranya, 16 km WNW von Pécs, am W-Rand des Mecsekgebirges) ist im Jahre 1927 in Dolomit eine beinahe senkrechte Schachthöhle entdeckt worden. Die Höhle war von einem einheitlichen Höhlenlehm-Komplex erfüllt, der sich als fossilführend erwies. Die seitens Prof. O. Kad i ć durchgeführten Ausgrabungen lieferten folgende interessante Tiergesellschaft:

Canis spelaeus Goldfuss. — Das weitaus häufigste Element.

Vulpes vulpes ssp. — Selten.

Crocota spelaea (Goldfuss). — Nicht häufig.

Felis silvestris Schreber. — Ein einziges Knochenfragment.

Leo spelaeus (Goldfuss). — Nicht häufig.

Lepus timidus Linné. — Selten.

Mammonteus hungaricus Kretzoi. — Häufig.

Coelodonta lenensis (Pallas). — Mässig häufig.

Equus sp. ind. — Ein einziger Molar (mündl. Mittlg. von Prof. Kad i ć).

Cervus elaphus ssp. — Selten.

Megaceros giganteus ssp. — Ziemlich häufig.

Bison sp. ind. — Nicht selten.

Die Faunenliste widerspiegelt den morphologischen Charakter der Höhle aufs Schärfste: wir stehen hier einer typischen Tiergemeinschaft eines sogenannten Einsturzthanatopes (Kretzoi, Földt. Közl. 71. 328.) gegenüber, mit der Einschränkung, dass die Einsturzgefahr bloss für schwere, grosse Tiere bestand; mittlere Tiere sind selten, Kleintiere fehlen überhaupt.

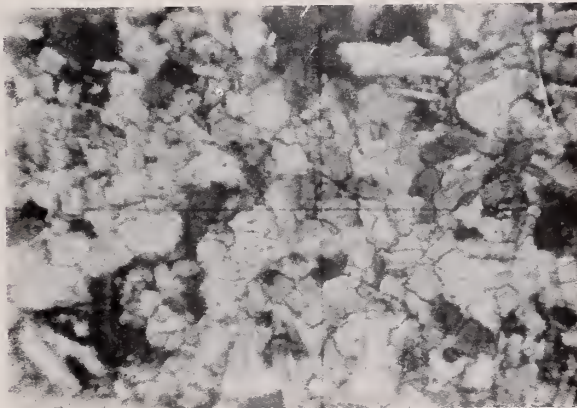
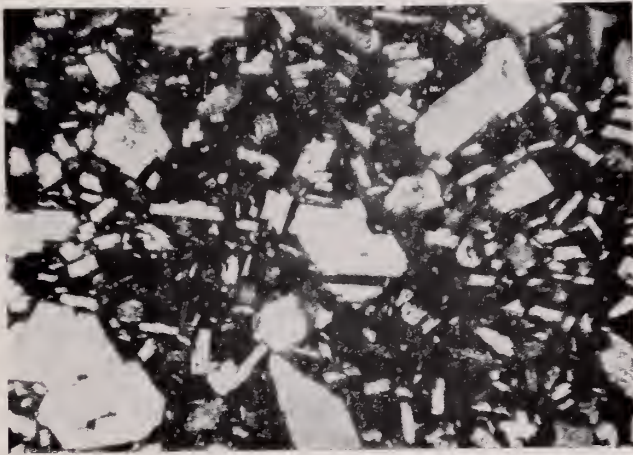
Was dieser Fauna einen ganz merkwürdigen Zug verleiht, ist das vollkommene Fehlen der Höhlenbärenreste. Diese Tatsache wird einerseits durch den Umstand erklärt, dass die Höhle keine Wohnhöhle, sondern eine natürliche Grosstierfalle war; ausserdem können lokale, ja sogar Jahreszeiten-Gründe (die Höhlenöffnung konnte im Winter, wo der Bär nicht herumwandert, evtl. ganz verschneit gewesen sein, usw.) angeführt werden. Auch das geographische Moment darf nicht ganz ausser Acht gelassen werden: das Mecsek-Gebirge ist ein Inselgebirge; schon die übrigen Fundorte Transdanubiens, wie Csákvár, Tata, usw. liessen sich durch die Seltenheit der Höhlenbären-Reste kennzeichnen. Natürlich muss ich hier bemerken, dass grössere Niederungen dem Höhlenbären schwerlich in der Ausbreitung ein Hinderniss gewesen sein konnten (Funde aus dem Theiss-Diluvium). Endlich müssen stratigraphisch-chronologische Bedenken auftauchen: ältere Glazialfaunen waren an *Spelaeus*-Resten arm (Mussolini-Höhle, Tata, usw.). In dieser Frage ist aber das letzte Wort noch weit nicht gesprochen worden.

(Geologische und Palaeontologische Abteilung des Magyar Nemzeti Múzeum;
Budapest, VIII. Múzeum körút 14.)

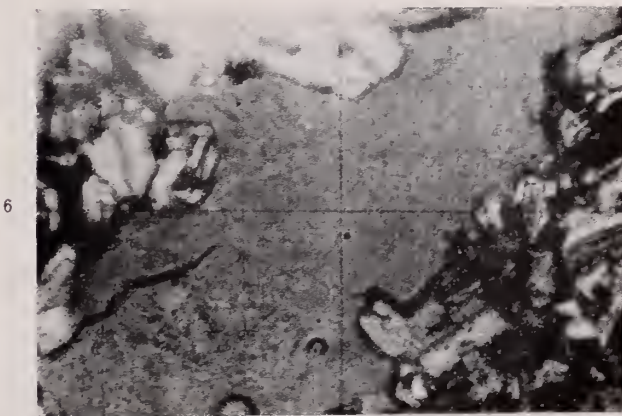
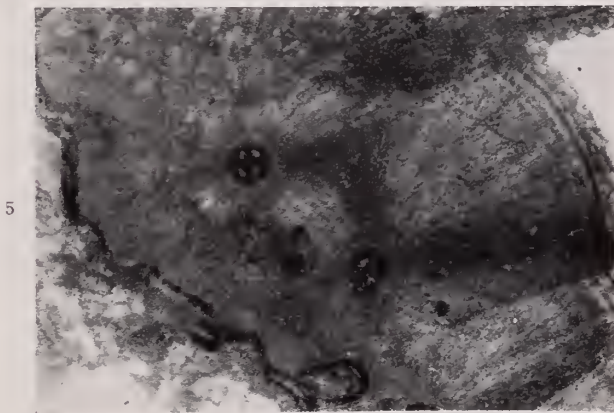
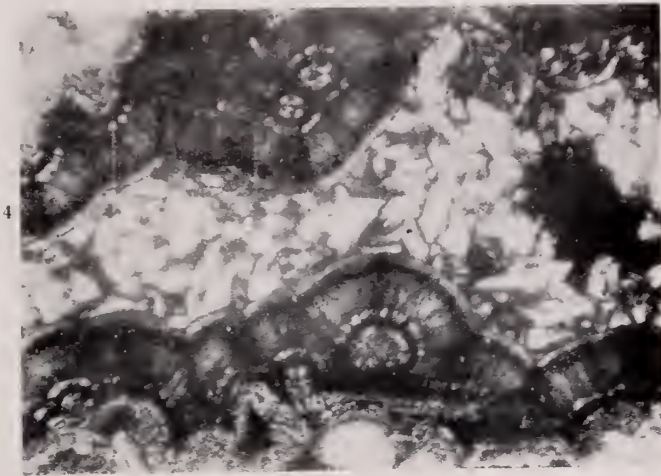
Felelős kiadó: Tasnádi Kubacska András.

KERTÉSZ JÓZSEF KÖNYVNYOMDÁJA KARCAG.

Kőrössy László: A regeteruszkai kőbányák kőzetei és ásványai. —
Über Gesteine und Mineralien der Steinbrüche von Regeteruszka.



Kőrössi László: A regeteruszkai kőbányák kőzetei és ásványai. —
Über Gesteine und Mineralien der Steinbrüche von Regeteruszka.



M. Kretzoi: *Eomellivora* von Polgárdi und Csákvár.



1—3, 6. *Eomellivora hungarica* Kretzoi; 4—5, 7—10. *E. hungarica altera* n. ssp.

Kretzoi Miklós: A tigrisgörény, görény és nyerc a magyar pleisztocénban. — *Tigeriltis, Iltis und Nerz im ungarischen Pleistozän.*



Putorius putorius ssp. (1) bűdöspesti koponyája és *Putorius furo boehmii* (Schaujuss) kolozsvári koponya- és állkapocs (2—3), pilisszántói (4), szelimbárlangi (5) és csővári (6) koponya-lelete. — *Putorius putorius* ssp. von Bűdöspest (1) und *Putorius furo boehmii* (Schaujuss) von Kolozsvár (2—3), Pilisszántó (4), Szelim-Höhle (5) und Csővár (6).

Kretzoi Miklós: Kecskék a magyar diluviumban. — *Capra im ungarischen Diluvium.*



1–3. *Capra (Capra) zimmermanni* n. sp.

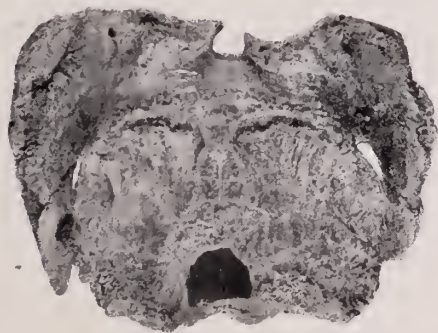
Kretzoi Miklós: A pézsmatulok Magyarországon. — Der Moschusochs im ungarischen Diluvium.



1



2



3



4

Ovibos pallantis H. Smith.

1—3. zebegényi koponyalelet (1. oldalról, 2. fölülről, 3. hátulról), 4. rónici, lipovabarlangi koponyatöredék. — 1—3. Schädellund von Zebegény (1. von der Seite, 2. von oben, 3. von hinten), 4. Schädelfragment von Rónic aus der Lipova-Höhle.

