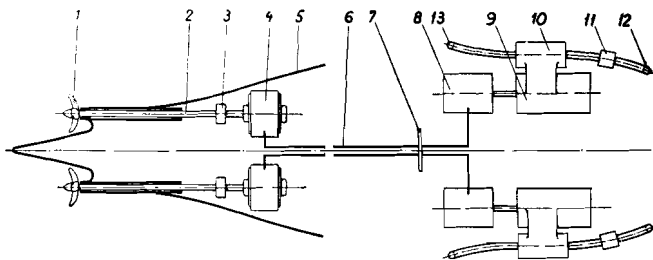


krstarenja. Kod ovakvog uređaja nisu potrebna na PT marš-turbine, odnosno marš-sapnici.

Na *podmornicama*, koje voze iznad i ispod površine, nalaze se uvijek dvije vrste pogona: DM za nadvodnu vožnju (brzina do 16 čvorova) i elektromotori za podvodnu vožnju (brzina do 9 čvorova). DM rade normalno kao i na drugim brodovima; elektromotori (EM) dobivaju električnu energiju iz olovnih akumulatora, koji se moraju nalaziti na svakoj pod-



Sl. 15. TURBO-ELEKTRICNI POGON

1. Brodski vijak, 2. osovina brodskog vijka, 3. odzivni ležaj, 4. pogonski elektromotori vijaka, 5. oplata, 6. kablovi-dovod električne energije, 7. razvodna ploča za upravljanje pogonskih elektromotora, 8. generatori električne energije, 9. parna turbina za pogon generatora, 10. kondenzator, 11. sisaljka rashladne vode kondenzatora, 12. ulaz rashladne vode, 13. izlaz rashladne vode

mornici (ti akumulatori mogu davati struju jakosti do 4000 A). Akumulatori se nabijaju na samoj podmornici, dok ona stoji: u tom se slučaju iskopčaju osovine brodskih vijaka, pa DM okreću samo EM, koji u ovom slučaju rade kao generatori i daju struju za nabijanje akumulatorske baterije (dvije baterije, koje se mogu spajati paralelno i u seriju, sl. 14).

U najnovije doba počeo se na nadvodne brodove primjenjivati i *turbo-električni* (TE) i *Diesel-električni* (DE) pogon. U ovom slučaju nema akumulatora, nego se u glavnoj prostoriji strojeva nalazi jedna ili više PT ili DM. Oni su izravno spojeni s generatorima struje i pokreću ih, kao što je to slučaj u svakoj električnoj centrali na kopnu. Ovi generatori daju električnu energiju EM, koji se nalaze u blizini brodskih vijaka (sl. 15), brodskih kotača ili kojeg drugog sredstva za kretanje b-a. Kod ovakvog uređaja mogu PT i DM imati po volji veliki broj okretaja, što omogućuje upotrebu brzih i laganih PT i DM, a za brodski pogon je to vrlo važno. PT i DM ne moraju biti u ovom slučaju prekretni, jer se prekretanje vrši na električnoj strani uređaja. Kod manjih snaga upotrebljava se istosmjerna, a za veće snage izmjenična struja visokoga napona. TE i DE pogon podesni su osobito za b. sa dva ili više brodskih vijaka, jer kod manjih brzina može jedan agregat (t. j. pogonski stroj i generator) raditi na više elektromotora, čime se on može više opteretiti, te radi ekonomično, što nije slučaj, kad svaki GBS pokreće svoj vijak. Tek kod velikih brzina radi svaki agregat na svoj EM. Broj okretaja može se regulirati na električnoj strani (u skokovima), ali i tako, da se promijene okretaji agregata (kontinuirano); potonjom mjerom mijenjaju se napon, odnosno frekvencija generatora, koje moraju slijediti i EM. Za vožnju krmom stoji kod ovakvih instalacija na raspolaganje cijela snaga kao i za vožnju naprijed. TE i DE pogon je zbog iznesenih svojstava vrlo elastičan. Prati ga samo nezgoda, što mogu naglo izbiti smetnje u električnom dijelu, što je bitna osobina svih električnih instalacija. No zahvaljujući mogućnosti, da bilo koji generator agregata radi na bilo koji EM, postignuta je rezerva, koje nema kod nijednog drugog brodskog pogona s direktnim prenosom snage.

VI. Osim GBS b. imaju i mnogo *pomoćnih strojeva*. Broj pomoćnih strojeva ovisi o veličini i svrsi broda; njih ima najviše na brzim putničkim i ratnim brodovima.

Među pomoćnim brodskim strojevima (PBS) razlikujemo one, koji su potrebni za pogon GBS, i one, koje zahtijeva život na brodu. Na brodovima s PS razlikujemo nadalje PBS za PK, one za SPS, odnosno PT, te one kondenzatorske. Za svaki PK potrebne su dvije napojne sisaljke za napajanje; zbog razmjerno niskog brodskog dimnjaka potreban je ventilator zraka za izgaranje goriva u PK; ako se kotao loži uljem za loženje, onda treba još sisaljka za ovo ulje; za zagrijavanje napojne vode, zraka i ulja za loženje postoje posebni zagrijači. Ako na b. nema dovoljno mjesta za smještanje potrebne količine napojne vode (na

pr. kod ratnih brodova), napojna se voda dobiva na brodu destilacijom morske vode; ovaj destilator ima zasebni SPS sa sisaljka, sa zagrijačem-kondenzatorom i drugim priborom; ponekad destilator daje i vodu za piće. Za podmazivanje ležaja PT i zupčanih prijenosa potrebne su sisaljke ulja za podmazivanje; za prekretanje SPS preko 1000 KS potreban je mali PS za prekretanje. Za rashlađivanje kondenzatora potrebna je snažna sisaljka vode za rashlađivanje (sl. 15); za isisavanje kondenzata iz kondenzatora potrebna je sisaljka kondenzata; kod PT, koje rade s visokim vakuumom (95%), potrebni su posebni uređaji (ejektorji zraka) za isisavanje zraka iz kondenzatora. Kod SPS pomoćni strojevi obično nemaju svi samostalan pogon, nego su priključeni na sam SPS; u tom slučaju ih nazivamo »privješeni« PBS (sl. 8). — DM treba za pogon kompresor zraka, koji je potreban za upućivanje, a kod DM, kod kojih se gorivo uštrcava zrakom, još i za tu svrhu; za rashlađivanje cilindara treba sisaljka vode za rashlađivanje; za podmazivanje ležaja treba sisaljka ulja za podmazivanje; za uštrcavanje goriva u cilindar (kod DM bez kompresora), odnosno za dopremu goriva u ventile goriva, treba sisaljka za gorivo; kod dvotaktnih DM potrebna su još puhalja za ispiranje cilindara. Na DM su svi ovi PBS obično privješeni, t. j. pokreće ih sam DM; no kod velikih DM postoje i samostalni pomoćni strojevi, samo sisaljka za gorivo je uvijek privješena na DM. — Od PBS, koje zahtijevaju posebne brodske prilike, treba najprije spomenuti kormilarski stroj, koji pokreće kormilo na većim brodovima, zatim agregat struje za rasvjetu i pogon manjih elektromotora, pa onda mnoge sisaljke, kao vatrogasne sisaljke, sisaljke kaljuže (za isisavanje vode iz najnižih dijelova broda — kaljuža), drenažne sisaljke (za isisavanje eventualno prodrle vode u brod), balastne sisaljke (za prebacivanje vode između balastnih tankova, da se brod — ako stoji koso — izbalansira), sisaljke morske vode za čišćenje i za sanitarne uređaje, sisaljke slatke vode za umivanje te sisaljka vode za piće, ledostroji za rashlađivanje hrane (na ratnim brodovima i za hlađenje municionih komora), kompresori zraka (na ratnim brodovima za torpedno naoružanje), vitla za sidra i terete. Kako mnogi PBS rade baš u lukama, kada GBS miruju, imaju brodovi za pogon u luci (lučki pogon) pomoćne kotlove i kondenzatore, koji omogućuju pogon PBS; oni opet za svoj pogon moraju imati potrebne pomoćne strojeve. Ovakav pomoćni PK služi i za grijanje prostorija.

Veliki broj pomoćnih strojeva dosta komplicira brodski strojarski uređaj, te se zbog toga broj pomoćnih strojeva nastoji smanjiti međusobnim kombiniranjem. To se provodi uvijek sisaljka, kojih i onako ima najviše. To kombiniranje komplicira cjevovode, jer zbog toga treba u njih ugraditi mnoge ventile, zasune i pipce.

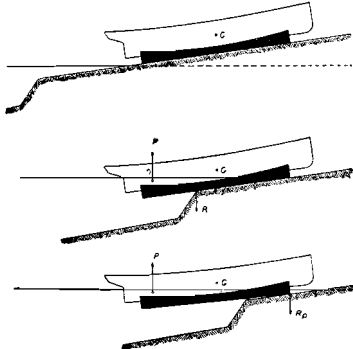
VII. Težine brodskih strojeva pokazuju se obično po jednoj KS, te se doljni podatci na to i odnose. Težina PK ovisi o konstrukciji kotla i svrsi broda. CVK teže 60 do 100 kg, a VK 10 do 50 kg računajući težinu parospremnog kotla. VK su to lakši, što su veći; lakši se upotrebljavaju na ratnim brodovima, gdje su opet najlakši na torpiljarkama i razaračima; najteži VK nalaze se na trgovačkim brodovima. Težine SPS iznose 40 do 70 kg; manje težine odnose se na putničke, veće na teretne trgovačke brodove. Težine PT sa prenosom i kondenzatorima iznose 10 do 25 kg na ratnim, a do 40 kg na trgovačkim brodovima. Uvođenjem pare visokog tlaka (do 60 atmosfera) znatno su smanjene težine PK tako, da su ukupne težine parnih postrojenja na b-ima postale još manje. Težine DM trgovačkih brodova iznose 50 do 150 kg tako, da su oni lakši no SPS; na ratnim brodovima iznose težine DM do 20 kg, a na malenim motornim torpiljarkama i ispod 5 kg. Težine elektromotora, odnosno generatora, iznose oko 15 kg. Težine osovinskog voda s brodskim vijkom iznose 2 do 5 kg na ratnim, a 8 do 18 kg na trgovačkim brodovima; manje težine vrijede za veće, a veće težine za manje brojeve okretaja. Težine pomoćnih strojeva i cjevovoda iznose 8 do 14 kg na ratnim, a 20 do 30 kg na trgovačkim brodovima. Kao što je navedeno, sve se ove težine odnose na 1 KS.

Za rad jedne KS u satu brodovi sa SPS troše 0,5 do 1 kg dobrog kamenog ugljena, odnosno 0,4 do 0,7 kg ulja za loženje uračunavši u to i utrošak GBS i PBS. Za istu svrhu troše motorni brodovi 0,2 do 0,3 kg plinskog ulja za pogon DM. Iako je cijena ulja za loženje niža od cijene

plinskog ulja, ipak je pogon s DM jeftiniji, a kod ratnih brodova je osobito važno to, što se s istom težinom plinskog ulja može prevaliti mnogo veći put nego s uljem za loženje.
M. Mi-ć.

IV. Brodogradilišta. Brod se gradi na kosini, kako bi mogao — kad je korito toliko dogotovljeno, da može plivati, i toliko čvrsto, da može podnijeti naprezanje pri porinuću — kliznuti u vodu.

Potrebno je, da promotrimo glavne faze toga klizanja, predočene u sl. 1. U položaju 1 b. sav izvan vode leži na saonama; težina b-a sa središtem u G pritište na čitavoj duljini saona na svoju podlogu. U položaju 2 b. klizi prama vodi; maleni dio krme zaronio je u vodu, te počinje djelovanje uzgona (P); težište b-a približilo se donjem rubu podvodnog saonika (Ablaufbahn); pritisak na saonik postaje prema rubu saonika sve veći, a najveći je na samom rubu (R). Pri daljem klizanju zaronjuje krma sve više, dok ne dosegne toliki uzgon, da se ona nadigne od saonika (položaj 3). Pritom se pramac još upire o saonik, i to u točki prednjeg ruba saona. Reakcija Rp. je znatna, doseže do $\frac{1}{4}$ čitave težine b-a. Kad konačno i prednji rub saona dosegne krajnju točku podvodnog saonika, b. s pramcem naglo uroni u vodu. Razumije se, da na tom mjestu



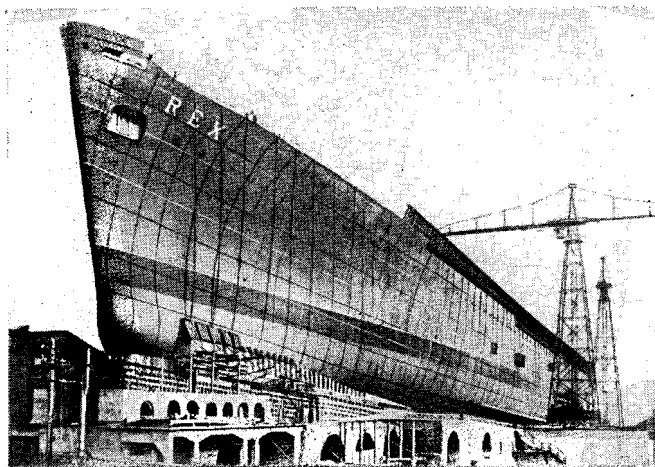
Sl. 1. UZDUŽNO PORINUĆE BRODA



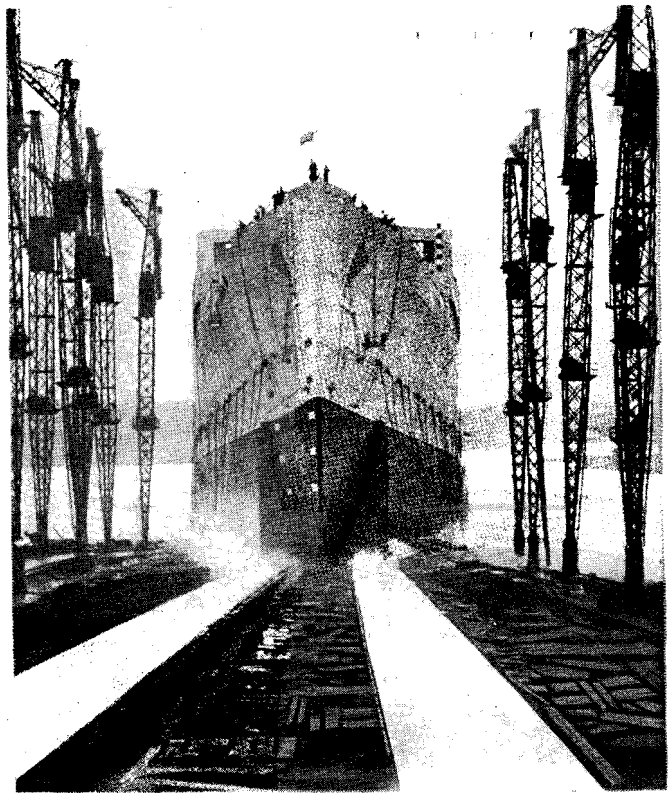
Sl. 2. POPREČNO PORINUĆE BRODA

peno strmiji, te prije dosegne dubinu. Nagib saonika (kod kružnice u sredini) uzima se: za male b-ove 1:10 do 1:14, kod srednjih do 1:18, a kod velikih do 1:27. Do nagiba 1:24 može b. redovno sam kliznuti, kod položitijeg treba poseban poriv (impuls), da se makne i počne kliziti.

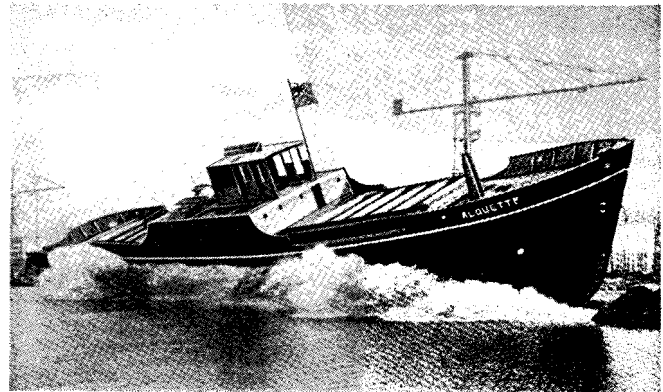
Kad b. slobodno zapliva, postigne znatnu brzinu (prema strmini saonika 2,5 do 8,5 met/sek.) te se redovno mora kočiti (sidrima, užetima vezanim u uzice, koje redom popucaju, dok ne zaustave b. i sl.), dok ne ode predaleko. Uz dobro kočenje treba ipak $1\frac{1}{2}$ do 2 dužine b-a slobodne vode u smjeru spuštanja.



Sl. 3. PORINUĆE BRODA »REX«
(Zidana vlaka)



Sl. 4. PORINUĆE BRODA »QUEEN MARY«
(Foto Keystone)



Sl. 5. POPREČNO PORINUĆE BRODA

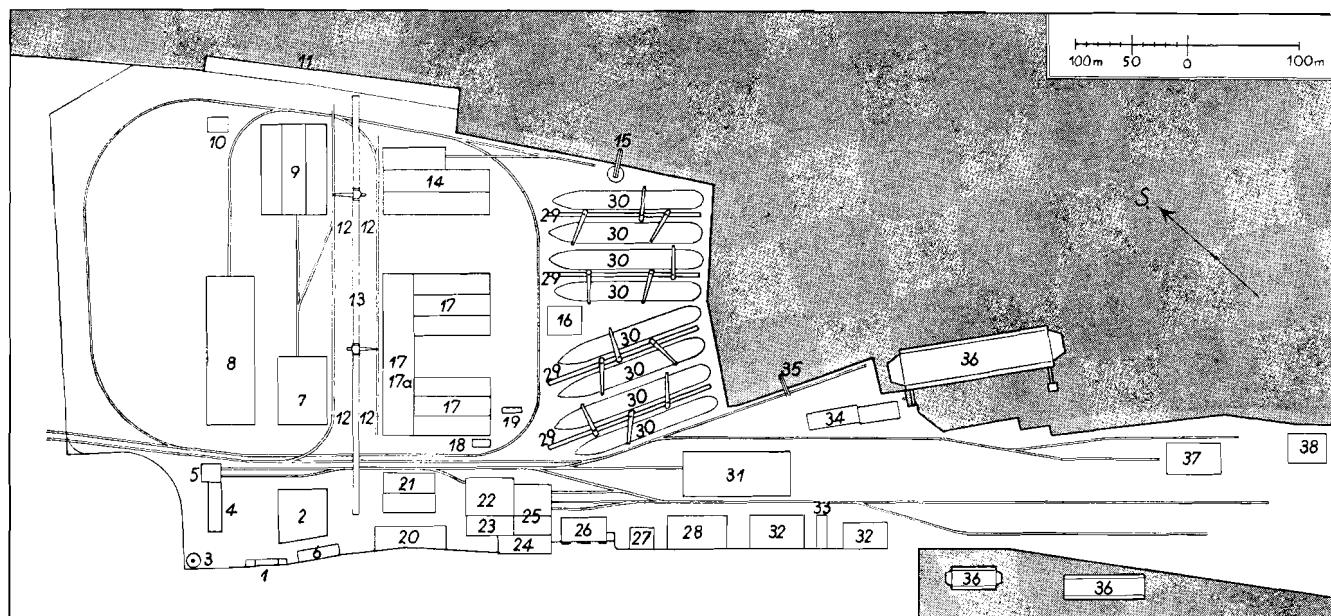
Gdje nema toliko prostora, kao na pr. na rijekama i kanalima, grade se b-ovi usporedno s obalom te se *poprečno* spuštaju u vodu. Sva naprezanja i sve sile reakcije ovdje su znatno manje nego kod uzdužnog načina. Nagibi saonika mnogo su veći te se kreću od 1:5 do 1:8.

Prema navedenim izlaganjima vidi se, kakav mora biti teren za brodogradilišta.

Rijetko ćemo naći zemljište, koje bi odgovaralo svojom položitošću, redovno će se morati otkopavati ili nasipavati. Zato će najprikladnije tlo biti pijesak ili šljunak. U koliko nosivost tla ne bi odgovarala opterećenjima, treba ga pojačati pilotiranjem ili betonom. Ako je teren nizak, treba ga radi kosog položaja ispod b-a za gradnju kao i za saonik podgraditi. Jednostavan je način, da se podgradi kladama, bolje je svakako izgraditi kamene ili betonske vlake (Hellinge, sl. 3). Podvodni dio, ako je morsko dno kamenito, izravnava se nasipavanjem ili betoniranjem. Podvodno otkopavanje u kamenitom tlu vrlo je skupo, te su za to potrebne posebne plovne bušilice za postavljanje laguma ili teški mehanički batovi za razmrskavanje kamena.

Sam saonik i saone su od drveta, ponajviše od hrastovine, a mazivo je loj, ulje, sapun, parafin.

U organskoj vezi s vlakama, kao najvažnijim dijelom, grupiraju se ostale radionice, pa kako se tu radi o velikim količinama građevnog materijala, potrebno je, da priprema



Sl. 6. OSNOVA BRODOGRADILIŠTA »CANTIERE NAVALE TRIESTINO« U MONFALCONU (Ing. Gj. Stipetić)

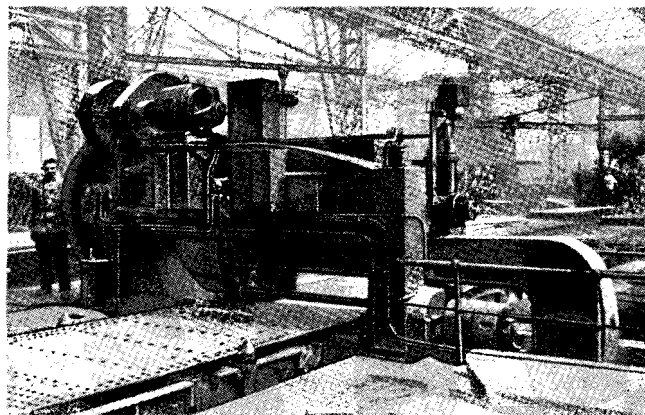
1. Ulaz, 2. spremište dvokolica, 3. vodosprema, 4. garaže, 5. remiza lokomotiva, 6. škola za naučnike, 7. ljevaonice, 8. skladište strojeva, 9. radionica strojeva, 10. transformatori, 11. pristanište, 12. skladište limova i profila, 13. most za dizala (ispod mosta male radionice i skladišta), 14. radionice za kotlove, 15. dizalo 80 t, 16. hidraulička i pneumatička centrala, 17. brodograđevne radionice, 18. poslovođe, 19. valjak za lim, 20. skladište, 21. kovačnica, 22. glavno skladište, 23. mehanička radionica, 24. radionica za tanki lim, 25. mehanička radionica, 26. uprava, 27. termička centrala (na otpadke od drva), 28. stolarija, 29. visoki mostovi za dizala, 30. škerovi, 31. elektromehanička radionica, 32. skladište drva, 33. sušionice drva, 34. radionice za popravke, 35. vozno dizalo 15 t, 36. plovni dokovi, 37. pilana, 38. radionica za čamce

bude takva, da kretanje materijala bude što kraće i ekonomičnije. Grupe: skladište limova i profila — crtara — radionice za lim i profile — vlake su usko povezane, isto tako trebaju stolarija, mehanička radionica, kovačnica, radionice za cijevi i t. d. vezu s obalom za opremu b-a nakon porinuća u vodu. I radionice za kotlove i strojeve treba da su blizu obale.

Na sl. 6. prikazana je osnova modernog brodogradilišta u Monfalconu kod Trsta od g. 1920, koje je gotovo u cijelosti tako izgrađeno.

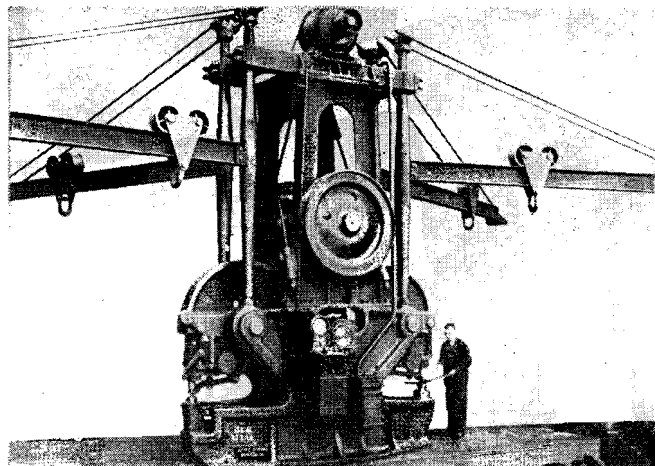
Rad počinje na *crtari* (Mallboden). Tamo se na podu crtaju u naravnoj veličini linije b-a, presjeci, rebra i t. d., te se prave drvene šablone, prema kojima se onda crtaju, režu i buše limovi, savijaju rebra i t. d.

U radionici za limove najprije se izravnavaju limovi, ako nisu potpuno ravni. To obavlja stroj sa 7 valjaka. Onda se prema nacrtu režu rubovi. Moderne radionice imaju za to 2—3 m dugačke škare (Tafelschere), koje daju čisti rez, te otpada blanjanje rubova, koje se prije upotrebljavalo kod boljih izvedaba. Rupe za zakovice buše se (probijaju), kod tvrdog materijala svrdlaju. Najobičniji je stroj za bušenje s jednim probijačem kombiniran s kratkim škarama (sl. 7), često i sa škarama za rezanje profila. Za automatsko bušenje pravokutnih limova služe bušilice (a isto tako i svrdlarski strojevi), gdje na jednom jarmu

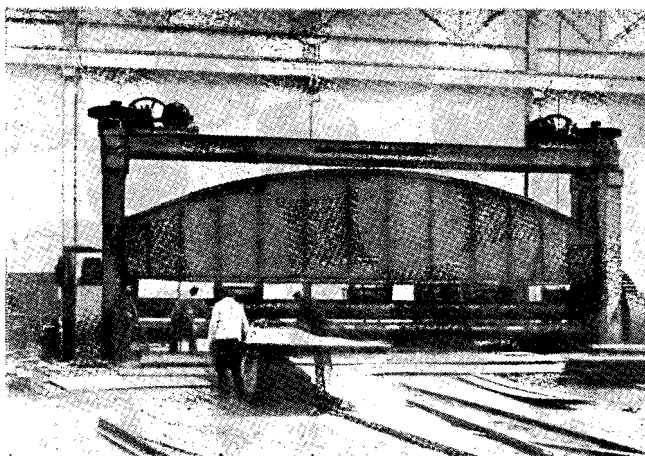


Sl. 8. STROJ ZA AUTOMATSKO BUŠENJE LIMOVA

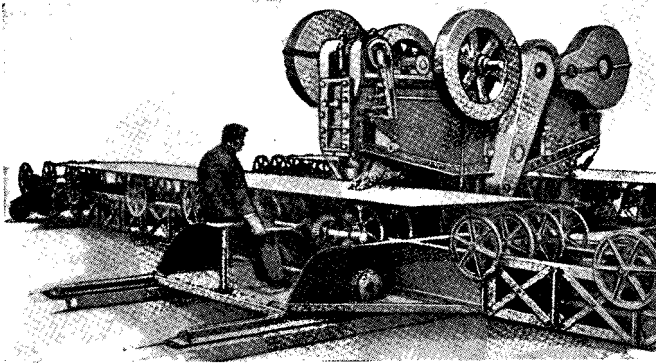
radi do 30 bušila (ili svrdla), a lim se uvijek miče u ravnalicama ispod jarma za stanoviti posmak (Viellochstanze, Viellochbormaschine). Osobito brz i ekonomičan je stroj za bušenje, gdje se na jednom jarmu nalazi mehanizam za bušenje, koji se uzduž jarma pomiče, a upravlja ga radnik,



Sl. 7. STROJ ZA REZANJE I BUŠENJE LIMOVA



Sl. 9. VALJAK ZA SAVIJANJE LIMOVA



SL. 10. PRENOSNI UREĐAJ »LYSHOLM«

koji sjedi na sedlu na samom mehanizmu. Projekcioni aparat projicira mali križić svjetla na točku udarca bušila, tako da se ušteduje gađanje, koje kod obične bušilice oduzima dosta vremena. Kod gradnje u serijama ili kod obradbe više istovjetnih limova uspješno se upotrebljavaju grupe od 2—3 radijalna svrdlarska stroja, limovi se nalažu jedan povrh drugoga do ukupne debljine od 100 mm i svi zajedno svrdlaju. Od drugih važnijih strojeva treba spomenuti valjke za savijanje cilindričkih limova (sl. 9) te stroj za pregibanje limova i različne hidrauličke preše.

Radionica za profile ima u prvom redu dugačku peć za žarenje profila, željeznu platformu za savijanje rebara sa strojem, kojim se prilagođuju prirubnice rebara.

Sastavljeni dijelovi od lima i profila zakivaju se hidraulički ili pneumatički u blizini spomenutih radionica te idu gotovi na montažu na b. u gradnji (rebrnice, dijelovi pregrada i t. d.).

Inače su još potrebne radionice za tanki lim, za cijevi, ljevaonica, kovačnica, mehanička radionica, drvodjelska radionica i stolarija, različni magazini i t. d. te hidraulički i pneumatički uređaji.

Nekoja brodogradilišta sama izrađuju kotlove i strojeve, pa su tamo smještene i te radionice zajedno s velikom ljevaonicom, no najviše se strojevni dio naručuje iz specijalnih tvornica.

Od važnosti su transportni uređaji. Mnogi strojevi za obradbu željeza imaju svoje posebne dizalice. Kod obradbe limova često služe za transport grupe kotačića (t. zv. Lys-holm-uređaj) u visini stroja za bušenje ili škara. Kotačići imaju kuglične ležaje, pa se i najteži limovi lako pomiču (sl. 10). Same radionice obično su opremljene mostnim dizalima (Laufkrane) za opće transporte.

Za transport do vlaka ima vrlo različitih uređaja, od jednostavnog vagoneta pa do mostnog dizala, koje iz radionice izlazi i predaje komade dizalu vlaka. Još veća raznolikost u dizalima postoji na samim vlakama.

Najjednostavniji je način, da se oko b-a postave visoki jarboli sa samaricama (Ladebäume). Za b-ove srednje veličine upotrebljavaju se različna dizala s dugačkim dohvatnikom, koja voze na tračnicama normalnog kolosjeka (sl. 11).

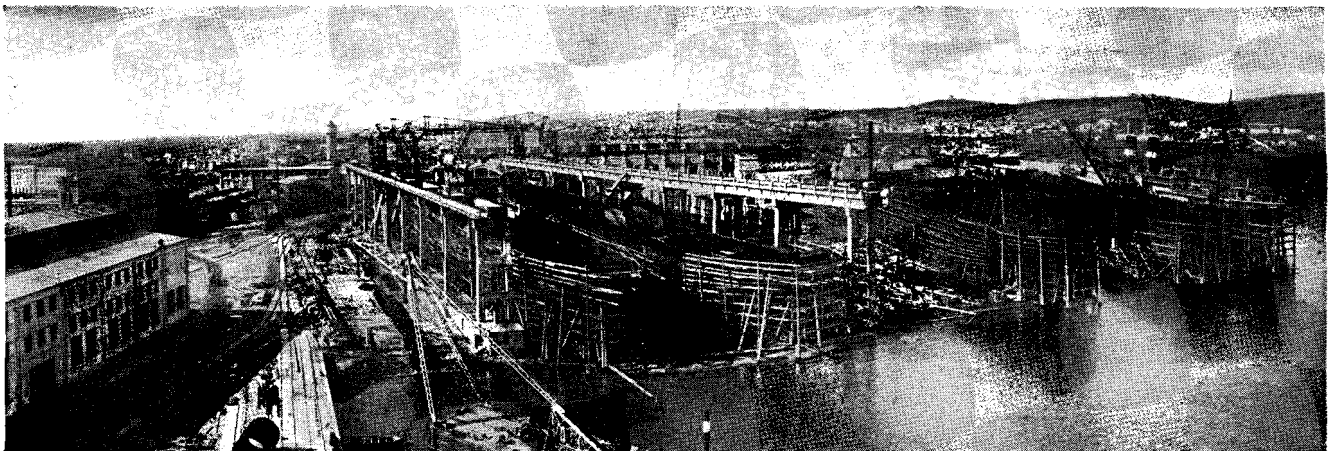


SL. 11. DIZALO S DUGIM DOHVATNIKOM

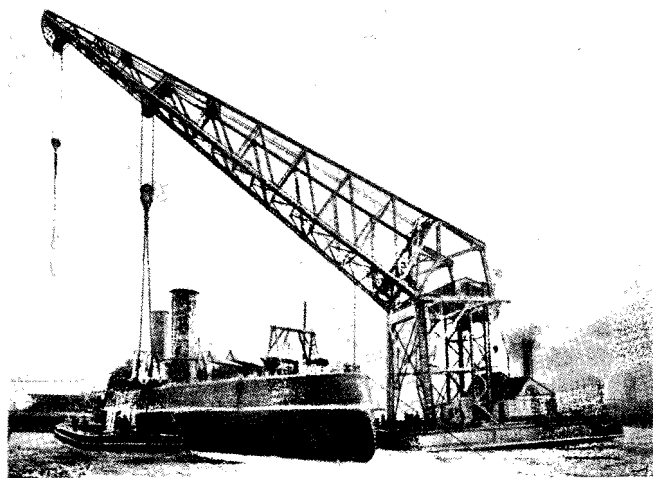
Za velike brodove služe visoki tornjevi s okretljivim dohvatnikom (Turmdrehkrane). Ima ih nepomičnih. Onda su u tolikom broju i tako raspodijeljeni, da svojim dohvatom pokrivaju čitav brod, ili su pomični na tračnicama širokoga kolosjeka (oko 5 m) između brodova u gradnji. Kod nekih brodogradilišta položene su tračnice na visoke staze (mostove), a na njima voze lakša i okretnija dizala s dohvatnicima (sl. 12). U upotrebi su i mostna dizala na naročitim visokim željeznim konstrukcijama, a ima i natkritih vlaka s potpunim krovnom konstrukcijama.

U novije doba nalazimo često jeftiniju izvedbu s pomoću čeličnih užeta, napetih visoko preko brodova, a na užetima su vozna vitla, koja prenose materijal uzduž cijeloga b-a.

Nakon porinuća b-a slijedi u prvom redu ukrcavanje teških detalja, kotlova, strojeva i t. d. To obavljaju većinom na obalama za opremu stalna dizala velikoga kapaciteta i velike visine — 100 i više tona uz 50 m visine nisu rijetkost. Mnogi pak imaju mjesto stalnih plovna dizala,



SL. 12. BRODOGRADILISTE U MONFALCONU

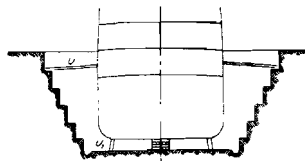


Sl. 13. PLOVNO DIZALO ZA 265 TONA

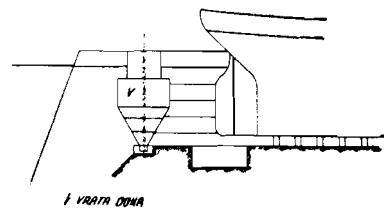
koja imaju tu prednost, da se mogu raznovrsno upotrebljavati (sl. 13).

Popravci brodskega korita. Osim gradnje važni su i popravci brodova, to više, što oni redovno predstavljaju unosniji dio rada na brodogradilištu.

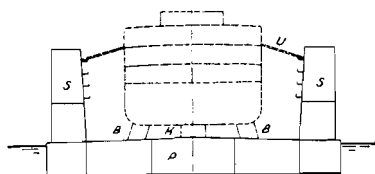
Za popravak brodskega korita, a i za periodično ličenje podvodnog dijela, služe različite metode. Mali b-ovi mogu se užešima nagnuti, tako da kobilica dođe izvan vode (obična slika na našem Primorju). Veći brodovi mogu se izvlačiti na vlake — postupak obrnut porinuću b-a. Saone, s dograđenom zipkom ili ležajem prema obliku korita, metnu se ispod b-a i zajedno s njim izvlače. Često se mjesto saona u tu svrhu uzimaju platforme s kotačima, a kao saonik služe tračnice. Izvlačenje može biti u uzdužnom smjeru, kod riječnih b-ova običniji je poprečan smjer. Kod velikih b-ova bile bi potrebne suviše velike sile za izvlačenje, pa za to služe dokovi.



Sl. 14. SUHI DOK, Presjek



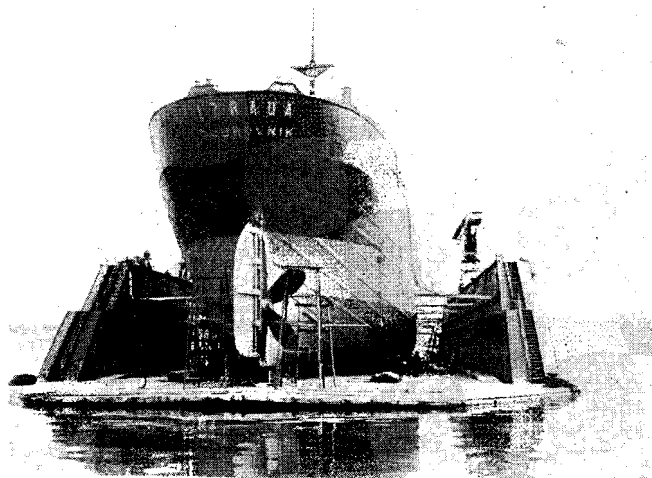
Sl. 14a. SUHI DOK, Vrata doka (V)



Sl. 15. PLOVNI DOK, S stijene doka, P ponton

bnog bunara sa sisaljka. Kod pontonskih vrata često su zasuni za puštanje vode u dok u samim vratima.

Plovni dok (Schwimmdock, sl. 15). Gradnja mu je mnogo jeftinija od suhog, uzdržavanje skuplje. Prednost mu je u pokretnosti. Sastoji se obično od pontona i 2 stijene. Dok je brojnim uzdužnim i poprečnim pregradama razdijeljen u mnogo nepropusnih odjela (stanica), svaka stanica priključena je na cijev za punjenje i ispražnji-

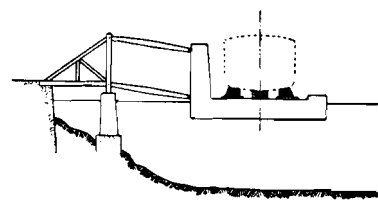


Sl. 16. BROD U PLOVNOM DOKU (Split)

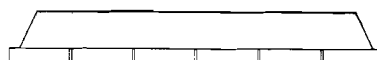
vanje. U strijenama je često za sigurnost ugrađen nepropusni krov, određen za to, da dok ne potone, kad bi i sav donji dio bio napunjen vodom. Postupak je ovaj: Prema obliku broda pripreme se klade ispod kobilice (K) i pomični blokovi B za potporu dna po strani, a isto tako i dovoljan broj upora U. Zatim se stanice doka napune vodom, te dok uroni toliko, da gornji rub klada dođe kojih 30 cm dublje nego je dno broda. Brod se uvuče u uronjeni dok i točno fiksira užešima. Nato se sisaljka počne izbacivati voda iz stanica, a dok se diže. Kad klade K dodirnu kobilicu b-a, pričvrste se upore U, a odmah iza toga povuku se i blokovi B pod b. Izbacivanje vode se nastavlja, dok i krov pontona doka ne izide iz vode.

Suhi dok je stabilan i siguran, plovni gibljiv, te treba naročita pažnja, da kod dizanja ili spuštanja bude uvijek uspravan, treba dakle pomno manevrirati ventilima cijevnoga sustava doka — balancirati dokom (otud i staro ime *Balancedock*).

Osim u sl. 15 predočenog postoje i drugi tipovi plovni dokova. Na pr. t. zv. L-dock ima samo jednu stijenu; u uronjenom stanju prema tome nema poprečnog stabiliteta, pa su zato potrebne jake poluge zglobovima učvršćene na obali, koje ga drže u uspravnom položaju (sl. 17).



Sl. 17. L-DOK



Sl. 18. PLOVNI DOK SA 6 PONTONA

ponajviše upotrebljavaju mornarice za seriju manjih brodova.

Kod plovni dokova postoji potreba, da se radi uzdržavanja i ličenja čitav dok digni iz vode ili s pomoću drugoga većeg doka ili tako, da se dijelovi doka u samom doku dignu (*Selstdockung*). I u tom pogledu postoje različite konstrukcije dokova. Plovni dok na sl. 18 ima 6 posebnih pontona, koji su vijcima pričvršćeni na stijene doka. Svaki pojedini ponton može se skinuti i dokirati u istom doku.

Druga je kombinacija, t. zv. sekcijski dok iz tri dijela, gdje je svaki dio za sebe autonoman dok, sposoban za dizanje b-ova, a udešeno je tako, da bilo koja dva dijela mogu treći dignuti iz vode. Osim ovih ima još raznih drugih konstrukcija.

Gradevni dok (Baudock). Ako se b. gradi u suhom doku, otpada sav trošak, sva naprezanja brodskega trupa, a i sav riziko pri porinuću broda, jer u doku b. mirno uspliva. Takav dok ne treba biti dubok, jer se radi samo o praznom

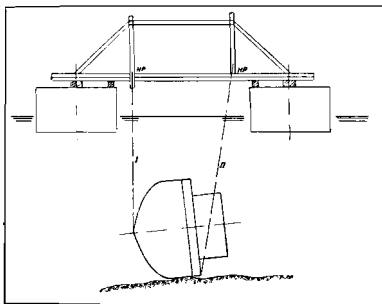
Drugi je tip doka s posebnim pontonom, uređenim za izvlačenje. Gdje se moraju dizati mnogi b-ovi, često se gradi dok, kojemu su stijene ispod pontona spojene rešetkastim nosačima, a ponton je nezavisan. U stijenama su strojevi i sisaljke, pa kad je b. dignut, izvuče se ponton zajedno s brodom iz doka i umetne drugi ponton za slijeđeci b. Takve dokove

koritu b-a, pa u povoljnim geološkim prilikama izgradnja takvog doka nije mnogo skuplja od izgrađenih vlakā. Naroĉito su povoljne prilike u krajevima, gdje je plima visoka. U sjevernoj Evropi kao i u Americi izgrađeno je više takovih dokova, osobito za gradnju orijaških brodova. Đ. S.

Brodarstvo i brodogradnja u Hrvata bit će prikazani u ĉlancima, koji obrađuju pojedine gradove ili krajeve na hrvatskim obalama, gdje se pomorstvo razvijalo, i u ĉlanku Hrvatska (→ Pomorstvo u Hrvata). U.

V. Dizanje potonulih brodova.

Dizanje potonulih b-ova nema samo svrhu, da se spasi b. ili teret od vrijednosti, već ĉesto i tu, da se odstrani zapreka plovidbi. Naĉini dizanja vrlo su raznoliki, jer su i prilike vrlo raznolike, kao na pr.: 1. oblik, veliĉina i teŹina potopljenog objekta, 2. vrsta i veliĉina oštećenja, 3. ĉvrstoća objekta, 4. poloŹaj objekta (uspravan, nagnut, preokrenut), 5. dubina vode, 6. osebujućnost vode: struje, uzburkanost, veliĉina plime i oseke i 7. vrst morskoga dna: greden, pijesak, mulj. K tomu pridolazi još raznolikost raspoloživih sredstava za dizanje, pa treba u prvom redu razmotriti ova. Poglavitno dolaze u upotrebu: pontoni, plovna dizala, dokovi, specijalni brodovi za dizanje, zraĉni valjci, a svi ovi u vezi sa sisaljkama, zraĉnim kompresorima, vitlima, koloturima, vijĉanim ili hidrauliĉkim dizalima. Gotovo kod svakog dizanja sudjeluju ronionci, pa kako je njihovo djelovanje ograniĉeno, to je i mogućnost dizanja ograniĉena. Ronilac u obiĉnoj opremi moŹe roniti do najviše 40 m dubine te dnevno najviše 2 sata raditi; u opremi bez cijevi do 90 m. Ronilac u oklopu moŹe roniti do 200 m duboko i dulje pod vodom raditi, no taj je rad ograniĉen na kvake, kliješta i druge instrumente, kojima on iznutra upravlja. Ronionci vrše pripremne radove; zaĉepljuju oštećena mjesta, provlaĉe užeta ili lance ispod potonulog objekta i sl.



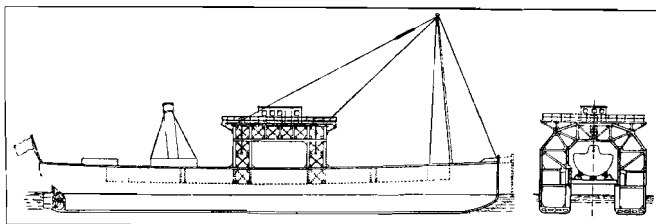
SI. 1. DIZANJE BRODA S POMOĆU PONTONA

u mulj. Ĉesto se mulj oko broda mora odstraniti štrcaljkama, a mogu u tu svrhu posluŹiti i sisaiĉi gliboderi. Kod svakog dizanja iz mulja mora se k teŹini potonulog objekta dodati još 30—50% teŹine radi *adhezije* objekta u tlu.

Pontoni ili sliĉni plovni objekti mogu vrlo dobro posluŹiti i kod dizanja većih objekata. Obiĉno se spoje po dva pontona kakvom nosivom konstrukcijom, kako je na pr. prikazano na sl. 1.

Potonuli se objekt obuhvati lancima I i II, na spojnim nosaiĉima smjeste se (na mjestima oznaĉenim sa HP) hidrauliĉka dizala. Najprije se b. uspravi postepenim povlaĉenjem lanaca II; kad je uspravljen, slijedi dizanje paralelno sa svim lancima, dok b. ne iziđe na površinu; tad mogu stupiti u djelovanje sisaljke, kojima se b. konaĉno sasvim isprazni i digne.

Plovni dokovi (→ brodogradilišta) ili sliĉni objekti, koji su tako uređeni, da se upuštanjem vode mogu duboko uroiniti pa onda sisaljkama isprazniti i dignuti, mogu dobro posluŹiti kod dizanja iz većih dubina. Tako se moŹe sa dna



SI. 2. DOK-BROD ZA DIZANJE PODMORNICA

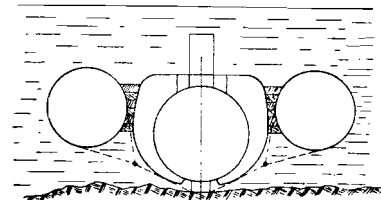
pridignuti b. po više metara (prema veliĉini doka i do 20 m) i odvući zajedno s dokom na pliće mjesto; tamo ga treba opet spustiti na dno i ĉitavu operaciju toliko puta ponavljati, dok se ne dođe do takve dubine, gdje se mogu upotrijebiti sisaljke. B. je u takvom sluĉaju dakako nekoliko metara pod vodom, pa se moraju nad otvorima u krovu sagraditi rovovi (Schacht), koji sežu iznad površine vode.

Za dizanje potonulih *podmornica* sluŹi specijalni tip *dok-broda*. To su zapravo dva uska brodska tijela, spojena samo na pramcu i krmi nad vodom. U sredini je visoka konstrukcija u obliku lukova, na kojoj su smještena dizala. Podmornica se moŹe dignuti nad razinu vode, pa onda treba pod nju podmetnuti nekoliko Źeljeznih greda (vidi presjek, sl. 2).

Kod operacija za dizanje *podmornica* ĉesto se upotrebljavaju t. zv. *zraĉni valjci*. To su valjkasta tijela od jakog lima, razdijeljena pregradama u više komora. Te se komore pune vodom (punjenje se daje regulirati), tako da je lako manipuliranje s valjcima pod vodom. Valjci se spuštaju uz potonuli brod, o koji se užetima ili lancima priĉvrste. Voda se iz valjaka istiskuje komprimiranim zrakom. Ventili, kroz koje izlazi voda, moraju biti na donjem dijelu valjaka i moraju za vrijeme dizanja uvijek biti otvoreni. Budući da tlak zraka u valjcima odgovara dubini vode (za svakih 10 metara 1 atmosfera), pa kad se valjci diŹu na površinu, nastao bi *pretlak* u njima, jer zrak ne bi mogao slobodno izlaziti.

Sl. 3 pokazuje dizanje *podmornice* s pomoću zraĉnih valjaka. Takvi se valjci upotrebljavaju i za olakšavanje velikih brodova, kad se nasuĉu, a i u mnogim drugim prilikama.

U plitkim vodama — osobito u rijekama — i kod objekata umjerenih veliĉina dizanje se ponajviše obavlja s pomoću skela. Oko potonulog



SI. 3. DIZANJE PODMORNICE S POMOĆU ZRAĀNIH VALJAKA

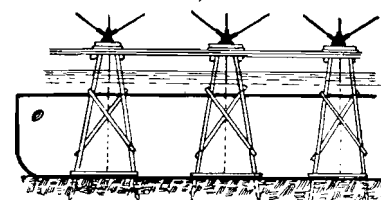
skela. Oko potonulog b-a zabiju se piloti i naĉini skela, na kojoj se postave dizala — hidrauliĉka ili, što je obiĉnije, vijĉane dizalice (to su dugaĉki užeta (lanca) ispod objekta, a ta se užeta prikopĉaju o kvaku dizala. Provlaĉenje užeta ispod objekta nije uvijek lako; u mulju treba ĉesto potkapati ĉitave tunele, jer se potonuli objekt obiĉno duboko zarine

obiĉno duboko zarine. U ovo nekoliko primjera promotrili smo sluĉajeve, kad se primjenjuju *vanjske sile* za dizanje potonulih objekata. *Vanjska sila* upotrebljava se katkad, da se b. *preokrene* u uspravan poloŹaj (ako leŹi na boku). Tu su redovno potrebne velike sile, a sam rad teŹko se provodi, ako nije blizu obala, gdje se mogu priĉvrstiti vitla.

Za jedan teretnjak od 7000 tona, koji se prevrnuo u luci, bio je potreban zakretni moment od oko 50.000 met. tona. Da bi povećali polugu djelovanja, zato su na boku broda prikovali 12 Źeljeznih konzola, visokih 10 m, a na svaku konzolu djelovalo je s obale po jedno vitlo sa snagom od 120 tona (sl. 5).

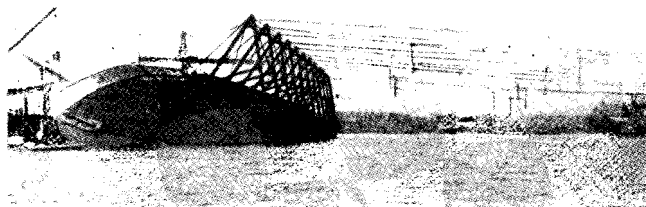
Kod velikih objekata, u koliko to dopuštaju prilike, dolaze u obzir ponajviše *nutarnje sile uzgona*, katkad i uz pripomoć vanjskih sila. *Uzgon* se stvara, da se sisaljkama isprazne dijelovi b-a ili da se voda istisne komprimiranim zrakom. U oba sluĉaja nastaju naprezanja u konstrukciji, i to ili pritiŹte vanjski tlak vode na ispraŹnjene dijelove, ili pak *nutarnji pretlak* kod istiskivanja zrakom. O tim pojavama treba osobito voditi raĉuna, pa je ĉesto potrebno, da se dotiĉni dijelovi napose pojaĉaju.

Razmjerno jednostavan je sluĉaj, kad b. svojim krovom još viri iz vode. Kod ispraŹnjivanja tada ne nastaju nikakva osobita naprezanja, jedino treba pomno ispitati stabilitet b-a u svim fazama dizanja, da se ne bi b., kad je već dignut sa dna, a u njemu ima još vode, prevrnuo zbog nedostatne stabilnosti (→ teorija broda). Prema potrebi mora se prije dizanja ukrcati stanovita koliĉina balasta



SI. 4. DIZANJE S POMOĆU SKELA

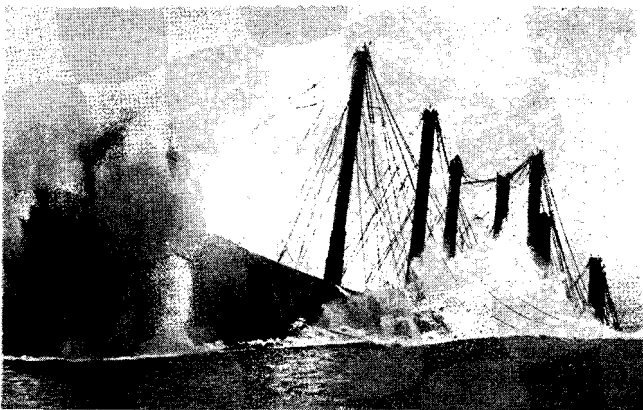
(kamena, šljunka). Ako je gornji krov pod vodom, treba sve otvore na krovu dobro zabrtviti, a iznad onih, gdje se mora crpsti voda, sagraditi rovove, cijevi i sl. do iznad vode. Kod takvog ispražnjivanja b-a nastaju zbog tlaka vode takva opterećenja krova, za koja krov nije konstruiran, pa treba pojačanje. Istiskivanje vode komprimiranim zrakom obavlja se lakše kod b-ova, koji leže na dnu u preokrenutom položaju — kobilicom prema gore, jer je dno b-a konstruktivno jače, a daje se i lakše zabrtviti nego krov, u kojem ima mnoštvo različitih otvora. Brod pritom dakako dolazi na površinu u prevrnutom položaju. Onda se



Sl. 5. PREKRETANJE BRODA, KOJI LEŽI NA BOKU

mora staviti u dok, tamo razrušiti ili, ako se želi sačuvati, treba ugraditi posebne naprave, da bi se mogao kasnije izvan doka, premještanjem balastne vode s jedne strane na drugu, b. opet prevrnuti u uspravan položaj.

Ako je brod oštećen, treba u većini slučajeva oštećena mjesta zabrtviti ili privremeno zakrpati. Kod velikih oštećenja (sudar, torpedi, mine) moraju se sagraditi zakrpe u obliku plosnatih sanduka. Stranice moraju biti prilagođene obliku b-a. Sanduk se pritegne uzetima o b., mjesta dodira začepljuju se krpama, cementom i t. d.



Sl. 6. DIZANJE BRODA S POMOĆU KOMPRIMIRANOG ZRAKA

Nepravilne, izbočene krhotine lima često smetaju kod krpanja, pa se moraju odrezati. Pri tom poslu služe pneumatička dljetta ili pak autogeni plamenici, kojima se može raditi i pod vodom. Uz povoljne prilike mogu se oštećena mjesta zabrtviti i smrzavanjem ulja ili vode.

Gdje su oštećenja veoma velika, te bi začepljenje bilo praktički neprovedivo, može se, u koliko to dopuštaju ostale prilike, oštećeni b. staviti na suho s pomoću nasipa. U tom se slučaju oko b-a zabiju dvostruke stijene, t. zv. žmurje (→ vodogradnje), prostor među stijenama napuni se zemljom, a onda se tako stvoreni basen sisaljka isprazni. B. se tada može na suhom definitivno zakrpati ili demolirati. Taj je način veoma skup, pa se može samo rijetko kada primijeniti.

Đ. S.

VI. Brodarstvo (etnološki i povijesni razvitak). Plovidba i gradnja plovih objekata prošla je školu dugih vjekova, a služila se gotovo svim granama ljudskog znanja, dok nije došla do današnjeg usavršenja u izgradnji i upotrebi sredstava za plovidbu na vodi.

Bez sumnje, pradávi je čovjek promatrao najprije u samoj prirodnoj plovidbi nekog predmeta ili neke životinje, dok nije došao na misao, da bi komad drva ili neko stablo moglo nositi i njega samog.

Kod pojedinih naroda prvi su početci plovidbe bili raznoliki, no kad su bili jedamput prebrođeni, razvile su se pomorske sposobnosti čovjekove i umijeće brodogradnje već prema zemljopisnom i hidrografskom položaju dotične zemlje, gdje je čovjek živio.

U prvo je vrijeme on upotrebljavao komad drveta ili koru debelog drvca, koje je plivalo na površini vode, služilo se rukama kao veslima za kretanje tog najprimitivnijeg vodenog vozila. Kasnije je spojio šuplje krajeve drvene kore granama te stvorio sigurnije sredstvo za putovanje na vodi, tjerajući ga s pomoću motke. Vezanjem nekoliko nespresno izdjelanih greda izumio je primitivnu splav. Uvjerivši se, da šuplje drvo teže tone od punoga, izdubio je panj kamenim noževima, i prednji mu dio zašiljio, kako je to u riba. Tako je načinio čamac (monoksil, canoe). Dug i uzak komad drva, pričvršćen na vanjsku stranu piroge, tako da je ležao usporodno s njom na vodi u određenoj udaljenosti (Out Rigger), služio je čamcu kao protuteža i sačuvao ga, da se ne izvrne ni u vrlo uzburkanom moru. Kad je usavršio svoje oruđe, mogao je čovjek izradivati grede, letve i daske, koje su mu služile i za usavršavanje njegovih lađica. Daske, pričvršćene iznad ruba izdubenog debla, načinile su čamac prikladnijim za prijevoz veće količine predmeta i osoba. Postepeno naučio je čovjek, kako se prave drvena rebra. Što je više taj drveni zid rastao, to više je ta naprava mogla nositi tereta, ali je i čamac to više tonuo pod površinom vode. Konačno je debl, koje je u početku činilo cijeli brod, bilo svedeno na funkciju kobilice.

Promatranjem prirodnih pojava pronašao je čovjek i jedrenje, te time izumio jedrenjaču.

Egipćani su bili uglavnom poljodjelci pa zato nisu mnogo marili za more, to više, što im je i vjera prijela, da se posvete pomorstvu i pomorskoj trgovini. Prve su egipatske lađe bile namijenjene jedino plovidbi po Nilu, ali ustanovljeno je, da su neke polazile i na morska putovanja. O takvoj jednoj ekspediciji govore reljefi u hramu Deir-el-Bahari blizu Tebe. Kako je Egipat oskudijevao šumama, gradili su Egipćani lađe iz malenih komada drva, učvršćenih drvenim rebrima i međusobno povezanih komadima užeta i kože. Lađe na Nilu bile su raznovrsne i različite veličine, gotovo isto toliko široke koliko i duge. Zanimljivo je, da je mjesto krmilara broda bilo na desnom boku.

Narodi u Mezopotamiji služili su se spletenim vrhovim prućem poput velikih košara ili bačava, koje je bilo obloženo kožom životinja ili glinom (prvi čamci u Britaniji, čamci Balsa na jezeru Titicaca u Južnoj Americi, košaraste lađe nekih australskih urođeničkih plemena sadašnjosti). Njima su se spuštali niz vodu upravljajući ih čvrstim veslima, dok bi se vraćali pješice.

U starom svijetu bili su Fenicijski svakako najveći pomorci. Svojim dosta dugačkim i uskim brodovima stvorili su u povijesti brodova nov tip. Prešli su Herkulove stupove, doprli do britanskih obala i do Baltika, a čini se, da su oplovili i Afriku. Imali su dvije vrste lađa, dugačke ratne do pedeset vesala bez jarbola te jedrenjake, koji su služili trgovini. Na pramcu broda bio je obično kakav kip kao ukras, a krma je bila dosta zavinita. Čini se, da su Fenicijski poznavali sidro: bio je to teški kamen ili kožnata vreća, napunjena kamenjem.

Grci su znatno usavršili pomorstvo. Gradili su veslarice s jednim redom vesala (monere), a postepeno i s više redova (dijere, trijere, tetre, pentere). Navodno bilo je tada brodova i s više od pet redova veslača. Vitka trijera s tri reda veslača jedan nad drugim i s nakitom i ostrim bodežem na pramcu postala je tip grčkog ratnog broda, koji su upotrebljavale i mornarice drugih naroda kroz vjekove. Veslači su sjedili okrenuti prema krmu, a ptezali su vesla prema sebi. Izvan borbe plovile su te lađe također na jedra. Za svrhu trgovačke mornarice služili su isključivo brodovi na jedra, jer se prostor lađe morao gospodarski iskoristiti za teret, a ne za veslače. Takvi su brodovi bili prilično široki i više okruglog oblika. Izboru građevnog materijala za svoje lađe posvetili su Grci veliku pažnju. Kobilica broda bila je od hrastovine, a za korito su upotrebljavali cedar, bor i jelu. Spojnice na oplati bile su iz brončanih čavala, a za zatvaranje otvora i preklopa upotrebljavali su smolu i obojen vosak, tako da su na taj način ujedno i obojili brod. Trgovački brodovi imali su do tri jarbola. Na pramcu nalazilo se sa svake strane veliko oko, u početku zbog ukrasa lađe, dok je kasnije služilo za prolaz sidrenog konopa. Za sidro uzimao se u davni teški balvan, košara kamenja, vreća s pijeskom; kasnije je bilo već i kamenih sidara s rupom za užu, no utvrđeno je, da su se stari Grci već služili olovnim ili željeznim sidrima nalik sadašnjima. Pramac i krma broda izgrađeni su bili vrlo ukusno u obliku cvijeta ili životinjske glave, a udomio se običaj, da je brod prema dotičnom ukrasu dobio i svoje ime, ali ono nije bilo slovima označeno na samom brodu. Lađa je vijala znak, odnosno zastavu svoje države pripadnosti. U staroj su se Grčkoj u pomorstvu istaknuli napose Salaminci, Argivci i Krećani. Pod Temistoklom postala je Atena pomorska država u punom smislu riječi. Pomorsko pravo otoka Roda sačuvalo se preko rimskoga prava do srednjega vijeka. Osnivajući kolonije došli su Grci i u Jadran. Iskopine u našim krajevima dokazuju nam vrlo razvijene veze grčkih lađa s našim otocima.

Etruščani, prethodnici Rimljana, bili su istaknuti pomorci. Kad su Rimljani preuzeli vodstvo na Sredozemnom moru, morali su od kopnene postati pomorski narod. Uzeli su kao uzor grčke i kartaške lađe te ih usavršili prema vlastitim potrebama. Ostali su kod uskog oblika s veslima. Njime su proveli borbu protiv Kartage. Za trgovačke svrhe, naročito za dovoz golemih količina žita, bilo je u službi Rima na tisuće manjih brodova na jedra. Zito se uvozilo iz Sicilije, Sardinije, Egipta i s obala Crnog mora, a različiti proizvodi, kao kože, krzna, tkanine, sagovi, dragocjene kovine, kositar, mramor, roblje i t. d., iz različitih strana svijeta, ali sve morem. U rimsko doba koristio se pomorac kod plovidbe poznavanjem smjerova vjetra i zvijezda. U borbi između Oktavijana i Antonija odlučile su Oktavijanovom pobjedom lađe Liburna, prasadilaca obala Raše i Krke. Rimljani su uvidjeli, da je liburnijsko brodovlje prikladnije za rat od ostalih brodova, pa su uveli u svoju mornaricu način gradnje tih lađa, njihov oblik i naziv za svoje ratne lađe. Način gradnje i oprema tih rimskih liburna bili su preteče hrvatskog mornarice. Kao kuriozum spomenimo i »strojeve« liburnijskih lađa, o kojima govori anonimna njemačka knjiga iz 18. st. *Gründliche Beschreibung des Königreiches Dalmatien*, u kojoj se, na temelju nekog tobožnjeg latinskog izvora, tvrdi, da su Liburnjani upotrebljavali mjesto veslača valove, a mjesto vesala neke kotače (usp. B. Poparić, *O pomorskoj sili Hrvata i o rimskim liburnama*, Zagreb, 1899). Kad su Rimljani dokončali borbu za Sredozemno more, prestali su se zanimati za dalji razvitak svoje mornarice, zanemarili su polako ono, što su postigli u pomorstvu, te je i to jedan od razloga propasti rimskog carstva.

Bizantinsko brodarstvo podržavalo je trgovački promet na Crnom moru i u istočnom dijelu Sredozemnoga mora. U vojni između cara

Justinijana i Vandala spominju se u bizantskoj floti obojena jedra i brodске svjetiljke, kako bi se brodovi mogli prema njima ravnati i ploviti u bojnjoj liniji. Značajan preokret u borbi na moru bila je onda upotreba grčke vatre, neke goruće tekućine, koja se sipala s pramca broda na neprijateljske lađe.

Normani su smatrali plovidbu po moru najčasnijim zvanjem. Vikingi su bili prvi moreplovidci, koji su plovili daleko u Ocean, doplovidi do Islanda, pa čak do Grönlanda; misli se, da su u 10. st. dopli i do sjeverno američkog kopna. Pojedina normanska plemena naselila su se i na obali današnje Francuske, gdje su se bavila najviše ribarstvom i gusarenjem. Vikingi su imali dugačke lađe s velikim jedrima, a pramac tih lađa svršavao se zmajevom glavom. Te lađe, nazvane drakkere, bile su bez palube i izložene svim vremenskim nepogodama. Kako su bile dosta lagane, nisu trebale krčiti put kroz valove, već su nekako jahale na njima. Ti su sjeverni pomorci već poznavali tajnu, koju pomorci Sredozemnog mora još onda nisu pronašli: krstarenje (laviranje) upotrebom pomičnog jedra.

Hrvati su se odmah po dolasku na Jadransko more pokazali kao potpuno vještii pomorci; prema tome su se već ranije u svojoj prado-movini u Poleziji morali baviti brodogradnjom i plovidbom. Budući da su oni u sredini 7. st. izvršili s mnogo vlastitih brodova prijevoz svojih četa na suprotnu italisku obalu na Jadranu kod Seponta, dokaz je, da su morali imati vrlo razvijeno brodarstvo. Poznato je i to, da se je Venecija već onda sukobljavala s hrvatskim gusarima te da su hrvatski stručnjaci za brodogradnju bili pozvani u Veneciju. Pod Dogomgom sudjelovalo je hrvatsko brodovlje u ujedinjenoj mornarici kršćana protiv inovjeraca, a poznat je i uspješni sukob Branimirova brodovlja s mletačkim duždem Petrom Candianom blizu Zadra 887, gdje je sam dužd poginuo, a Venecija morala kroz jedno stoljeće plaćati Hrvatima danak za slobodnu plovidbu istočnim dijelom Jadrana. Hrvatska mornarica imala je svoje sagene i kondure, a u doba kralja Tomislava imalo je jedino bizantsko carstvo jaču mornaricu od hrvatske. Hrvatsko brodovlje međutim nije služilo samo za vojne svrhe, već su Hrvati, kako bilježi car Konstantin Porfirogenet, na svojim sagenama i kondurama plovili od grada do grada naokolo Jadranskog mora baveći se i trgovinom.

Gotovo u isto doba s Normanima pojavili su se s Istoka na Sredozemnom moru Arapi (Saraceni). Kako su već u davnini bili trgovački posrednici između Egipta i Indije, to su se rano upoznali s plovidbom, ali je ta ostala uvijek samo obalna, makar ih je vodila u daleke azijske i afričke krajeve. Kad su prodrli u Evropu do Pirenejskog poluotoka, imali su u tim vodama ponajviše brodove za ratovanje, odnosno za gusarenje. U evropskoj trgovini nisu igrali neku važniju ulogu, ali zato su bili u Aziji na prvom mjestu. U dotiru s Kinezima upoznali su magnetsku iglu. O njihovim lađama znade se samo toliko, da nijesu bile čvrste gradnje, pa su zato valjda i plovili samo uz obalu.

O pomorstvu Kineza ostavio je dragocjene vijesti Marko Polo u svojim zapisima 13. st. Kitajci su prema tim podatcima poznavali plovidbu morima vjekovima ranije nego naši predci. Njihove džunke imale su dvostruke nepromočljive dijelove na pramcu i krmi. Kad je bilo potrebno popraviti ih, pribili bi nove daske na staru oplatu, i to se nekoliko puta ponavljalo. Između džunke iz doba, kad je njom plovio Marko Polo, i one, koja je danas u uporabi Kineza, nema naročite razlike. Udomila se kod njih neka posebna ladica za stanovanje, nazvana sampan, koja je usidrena po lukama, te ih vidimo i danas u kineskim vodama golemu množinu.

Pojedine pomorske republike u srednjem vijeku, kao Venecija, Genova, Amalfi, Pisa, Dubrovnik i t. d., imaju zahvaliti svoju slobodu i važnost u trgovini svojoj mornarici.

Španjolci i Portugalci posvetili su plovidbi osobitu pažnju, u prvom redu zato, da bi mogli s pomoću brodarstva skrhati vlast Maura. To im je naročito dobro došlo u doba velikih otkrića novih zemalja.

Za brodarstvo sjeverne Evrope u prvoj polovici srednjega vijeka podaci su vrlo oskudni. Križarske vojne bile su nadalje važne za umijeće brodogradnje, jer su se različiti tipovi brodova Sjevera i Juga sreli u Sredozemnom moru, pa je u međusobnom dotiru pomoraca različitih naroda došlo do novih misli u izgradnji brodova i u navigaciji. Pomorci Sjevera poznavali su već kroz vjekove krstarenje pomičnim jedrom, znali su skratiti jedra i to su pomorci na Sredozemnom moru tek od njih naučili. Velika razlika bila je i u obliku upotrebljenih jedara, jer se na Sjeveru upotrebljavalo četverouglasto jedro, a u području Sredozemnog mora latinsko trokutno jedro. Tada su se pomorci počeli bolje upoznavati s obalama i morskim dnom, proučavali su različite vjetrove i morske struje te su se usavršavali u umijeću jedrenja. Upotreba se magnetske igle proširila, izumljena je busola te su nastale i prve pomorske karte.

Novo razdoblje u brodarstvu nastalo je izumom baruta. Topovi su sve više rasli po opsegu i težini te su pomalo zauzeli sav prostor, koji je inače bio namijenjen za tovar. Zato je moralo doći u brodarstvu do podjele u posebne ratne i posebne trgovačke brodove. Nastalo je doba karaka i karavela, kad su Španjolci i Portugalci prešli na gradnju brodova od tisuću tona i više. Karaka je bila oboružana s kojih pedeset topova, a na palubi je imala čvrst toranj kao u staro doba rimske liburne, s kojega su se bacali projektili u opsjednuti grad i na protivničke brodove. Karavela je bila laka i brza lađa s četiri jarbola, od kojih su tri imala latinska trouglasta jedra, dok je četvrti bio postavljen na pramcu te bio vrlo nagnut. Osim spomenutih brodova spominje se za to doba još sva sila drugih tipova kao brigantina, jedrilica s dva jedra, kojom su se služili najviše gusari, fusta, brzoplovka nalik galiji, koja je imala jedan jarbol te je bila prilično niska, saettia, brzoplovka s tri velika trouglasta latinska jedra, bucio ili gumbaria, posebni mletački brod s dva jarbola i na vesla, palandria, veliki prijevozni brod Turaka, pinko (pinco), u upotrebi kod Genovežana, s tri jarbola, od kojih je prvi bio jako nagnut.

Veliku pomorsku važnost stekle su na sjeveru skandinavske države, naročito Norveška i Danska. Početkom 13. st.

sklopili su gradovi Bremen i Lübeck, a kasnije i Hamburg savez radi obrane svoga brodovlja od gusara. Taj je Hanseatski savez raspolagao jakim trgovačkim brodovljem, koje je po običaju tadašnjeg doba bilo i jako oboružano. Proširivši svoje interesno područje u trgovini na različna naselja u Rusiji, Flandriji, Engleskoj, kao i na različna mjesta u Njemačkoj, Hansa je isključivo raspolagala sjevernim morima u pogledu trgovine i ribolova.

Flandrija i Nizozemska bile su također zbog svoga položaja na moru od prirode upućene na pomorstvo i ribarstvo. Nizozemci su gradili velike jedrenjake, zvane kogge (cocca), koje su služile i za ratne svrhe. Pronašli su nov način gradnje jarbola, naime, da se jarboli grade od dva ili tri dijela. Time je istisnuto staro jedro od jednoga komada platna, a zamijenjeno stanovitim brojem posebnih manjih jedara na križevima. Brodovi građeni u Nizozemskoj imali su više prostora za tovar, pa je bila na njima dovoljna i manja posada.

Pomorstvo u Engleskoj ostalo je dugo na dosta niskom stupnju. Englesku su vunu prevozili holandski brodovi na kontinent. Osnivači britanske pomorske veličine bili su Ivan i Sebastijan Gaboto pa glasoviti Drake u 15. i 16. st. svojim istraživačkim putovanjima po svijetu i ekspedicijama protiv španjolskog kolonijalnog imperija. Kad je u Engleskoj počela gradnja velikih brodova, izgradnja pristaništa, svjetionika i kad je udaren temelj izobrazbi pomoraca, pojavila se britanska zastava na obalama Skandinavije, Holandije kao i na Sredozemnom moru. Navigacionim aktima Cromwella udaren je bio pravac pomorskoj, trgovačkoj i carinskoj politici Engleske. Njome je naročito pogodeno holandsko brodarstvo. Pod kraljicom Elizabetom postala je Engleska pomorska sila uništenjem španjolske »nepoobjedive armade«. Sada se silno razvio promet s Amerikom u Azijom, a kada je engleska vlada izgradila ratnu mornaricu, njezine su brze fregate bile stalna zapreka gusarenju na morima.

U Francuskoj je Cartier osnivač pomorstva. Njegova su putovanja u Kanadu početak francuskog kolonijalnog posjeda. Colbert je razvio i brodogradnju, unaprijedio ribarstvo, a glas se francuskih pomoraca Normandije i Bretagne širio po svim morima. Colbertova »Ordonnance touchant la marine de France« od 1681 temelj je pomorskog zakonodavstva mnogih pomorskih država sadašnjosti.

Takmičenje Holandije i Engleza naškodilo je Hansi, koja se 1669 konačno raspala; Hamburg i Bremen ostali su važne luke, no njemačka trgovačka mornarica nije imala u svijetu veću ulogu. Tek koncem 18. st. podigao se Hamburg u izvozu ruda, drva i platna i uvozu čelične i vunene robe iz Engleske, a Bremen u prometu s Rusijom.

Sada brodovi ne služe više istodobno trgovini i borbi na moru, pa nisu više ni tako oboružani kao prije. U pomorstvu se sada sve više računa s brzinom. Tada se rodio jedrenjak s potpunom takelazom. Te su lađe uglavnom bile sposobnije za plovidbu na visokom moru te su usprkos glomaznom izgledu mnogo brže jedrile, ali su bile bez naročite udobnosti. Naročito je pitanje opskrbe pitkom vodom bio vječiti problem. Kad početkom 19. st. nije više bilo opasnosti od gusarskih napadaja na morima, promijenili su trgovački brodovi i svoj vanjski izgled ratnih brodova i sve više primili oblik brodova na jedra, kakvi su još danas. Najglavniji tipovi jedrenjaka toga doba bili su: nava s poprečnim jedriljem i tri do četiri jarbola; bark s tri, četiri ili pet jarbola i poprečnim jedriljem osim na krmenom jarbolu, koji je imao sošno jedro; barketina s tri do pet jarbola sa sošnim jedrima osim prednjeg jarbola, na kojem su bila poprečna jedra; brig, s poprečnim jedrima na prednjem jarbolu, a na glavnom sošnim; škuna s dva do šest jarbola, svi sa sošnim jedrima; slup, tip jedrenjaka s jednim jarbolom i sošnim jedrima. Hrvatski brodovlasnici u Dubrovniku, na Pelješcu, u Boki Kotorskoj, u gornjem Jadranu i t. d. imali su vrlo razvijeno brodarstvo. Osim velikih nava, karaka i galeona upotrebljavali su tipove kao tartana, feluga, gozzo, polacca, checcia, schifazzo i t. d.

Golemi trgovački jedrenjaci svršetkom 18. i početkom 19. st. poznati su pod nazivom »clippers«. To su bili plovni kolosi do 3000 pa i više tona, do 100 m dugački i do 16 m široki. Ti su jedrenjaci s potpunom opremom razvijali vrlo veliku brzinu i postigli u plovljenju i do 20 morskih milja na sat. Ta brzina bila je potrebna za prijevoz dobara iz prekomorskih krajeva. Pronašla se tada i gradnja brodova iz željeza mjesto iz drva.

Izum parobroda jedan je od najvećih događaja u povijesti pomorstva. Izveo je silan obrat na gospodarskom i



SALON I. RAZREDA U RASKOŠNOM PREKOOCÉANSKOM PAROBRODU

društvenom polju te promijenio lice cijelom svijetu. Američki parobrod *Clermont* zaplovio je prvi put 1807 (v. str. 340). Imao je oko 150 tona nosivosti s parostrojem od 18 KS, a pokretali su ga kotači lopatama. U Engleskoj, Francuskoj i Italiji zavladao je silno zanimanje za taj novi način plovljenja. Međutim proteklo je ipak još dosta vremena, dok nije 1819 preplovio kao prvi parobrod *Savannah* pučinu Oceana iz Amerike u Evropu. Kako je plovidba trajala 21 dan, nije taj uspjeh pobudio naročito oduševljenje, jer su brzi clipperi prevaljivali taj put za kraće vrijeme. Ali je parostroj krčio sebi put u trgovačkoj i ratnoj mornarici. Engleski brodograditelj Isambard Brunel sagradio je veliki parobrod *Great Western* (1440 tona), kojim je 1838 uvedena redovita pruga od Bristola do New Yorka, a put preko Oceana trajao je 14^{1/2} dana. Istodobno prispio je iz Liverpola parobrod *Sirius* od samo 703 tona, pa je tako započela utakmica u brzom plovljenju parobroda preko Oceana između pojedinih brodovlasnika. Makar je još dosta dugo trajalo takmičenje između pare i vjetrova, pomalo je ipak para usavršavanjem brodskih strojeva došla na prvo mjesto. Napokon su dani znamenitih clippera bili odbrojeni i parobrodi osvojili Oceane. Pomalo se uvodila redovita linijska plovidba po određenom voznom redu. Različni tipovi manjih jedrenjaka ostali su samo u obalnom prometu kao i za svrhe ribarenja. Englezi su počeli prvi graditi velike parobrode. *Great Eastern* (v. str. 340) imao je duljinu od 210 m, širinu od 25 m, 4 jarbola, 19.000 br. reg. t., kotače s lopatama od 15 m promjera, željezni vijak, te je plovio 13 morskih milja na sat. Na brodu je bilo mjesta za kojih 4000 osoba. Prijelazom plovidbe od jedara na paru došlo je do potresnih kriza u pomorskom brodarstvu, jer se manje imućni vlasnici jedrenjaka nijesu mogli oduprijeti utakmici brodova na paru, a sami nisu shvaćali moderno doba ili se nisu mogli odjednom odreći svojih starih i slavni pomorskih tradicija. Mnogo

brodovlasnika i brodarskih poduzeća je nestalo, a drugi su se udruživali, da izdrže borbu s gospodarski jakim plovidbenim društvima. I hrvatski brodovlasnici i pomorci doživjeli su tada teške udarce, naročito brodarstvo Boke Kotorske, Dubrovnika, Pelješca, Bakra i Senja. Ali i u samoj strukturi plovidbe nastale su velike promjene; pojavile su se različne vrste parobroda za poštansku, linijsku, teretnu, iseljeničku i slobodnu plovidbu. Napredak tehnike doveo je do izuma vijka, parne turbine, motora na naftu, elektrifikacije, bezžičnog brzoglasa i brzoglasa i t. d. Ti razni izumi primijenjeni su i u brodarstvu. Za gradnju brodova upotrebljava se gotovo isključivo čelik. Konstrukcija plovnih objekata dobila je znanstveni temelj. Veličina brodova sve više raste, brzina se nevjerojatno povećava (v. skrižaljku na str. 345).

A. P.

VII. Brod u pravu.

1. **Općenito.** Brod se prema našem zakonodavstvu smatra pokretninom, ali pokretninom svoje vrste, jer se u pogledu nekih ustanova radi svoje veličine i važnosti izjednačuje s nekretninama. Prema engleskom i njemačkom pravu ide u posebnu kategoriju dobara.

Premda se brod smatra pokretninom, sastoji se iz skupnosti stvari: broskog trupa i ostalog potrebnog pribora, koji se smatra pripadnošću broda. Predstavlja skup stvari povezanih zajedničkom svrhom i namjenom, što ima posebno značenje u svim pravnim odnosima, koji nastaju u vezi s upotrebom broda.

S gledišta domaćeg i međunarodnog prava najvažnija je podjela brodova na javne i privatne. Javnim se brodovima smatraju oni, koji vrše neku državnu netrgovačku službu, a brodovi, koji vrše neku trgovačku, a ne javnu službu, privatni su brodovi, bez obzira, jesu li u vlasništvu države.

Nekada se veća važnost davala razlikovanju brodova na ratne i trgovačke. Institut za međunarodno pravo pokušao

je 1898 naći mogućnost sigurnog razlikovanja između brodova ratne i onih trgovačke mornarice uvodeći u prvu skupinu t. zv. vojnih brodova: ratne, brodove u službi državnih poglavara ili njihovih poslanika, brodove oružane za posebne svrhe i brodove određene za državnu poštansku službu, dok je u drugoj skupini obuhvatio pod pojam trgovačkih brodova i brodove državne. To nesigurno razvrstavanje brodova u cilju utvrđenja njihova pravnog položaja izmijenjeno je na zasjedanju Instituta za međunarodno pravo u Stockholmu 1928, kada je kao jedino mjerilo uzeta vrsta plovidbe, koju brod vrši, t. j. namjena i upotreba broda, a ne svojstvo, javno ili privatno, brodovlasnika. Važnost tog razlikovanja sastoji se u tome, što *javni brodovi* uživaju međunarodnopravni položaj, različit od onoga *privatnih brodova*. S obzirom na svoju javnu službu javni brodovi izuzimaju se više ili manje (prema tome, nalaze li se u obalnom ili slobodnom moru) iz dohvata nadležnosti one države, koje zastavu ne viju. Najizrazitiji imunitet uživaju brodovi, koji se smatraju kao dijelovi vojne sile (→ ratni brod). Privatni su brodovi u načelu podložni nadležnosti strane države, u koje se morskom pojasu nalaze, a jedino na otvorenom ili slobodnom moru potpadaju pod isključivu nadležnost one države, pod koje zastavom plove, osim nekih izuzetaka, predviđenih posebnim ugovorima ili općim međunarodnim pravom.

Razlikovanje brodova prema spomenutoj podjeli bilo je već provedeno u više međunarodnih konvencija. Bruxelleska konvencija od 23. IX. 1910 o izjednačenju izvjesnih pravila, koja se tiču sudara na moru, određuje, da se njezini propisi ne će primjenjivati na ratne brodove i one, koji su namijenjeni javnoj službi. Statut za pomorske luke od g. 1923 određuje, da se ne odnosi na redarstvene i nadzorne brodove i uopće na brodove, koji u bilo kojem pogledu predstavljaju javnu vlast. Bruxelleska konvencija o imunitetu državnih brodova od 10. IV. 1926 dijeli te brodove na dvije kategorije: brodove određene za javne i netrgovačke svrhe, i brodove, koji pripadaju državi ili kojima ona raspolaže, a namijenjeni su trgovačkoj službi; u prvu skupinu ulaze ratni brodovi, državne jahte, nadzorni brodovi, bolnički brodovi, pomoćni brodovi i brodovi za snabdijevanje, kao i ostali brodovi, koji pripadaju državi, a namijenjeni su za neku javnu netrgovačku službu. Rečena je konvencija državne brodove, koji služe u trgovačke svrhe, načelno podvrgla istim propisima, koji vrijede za ostale trgovačke brodove; tek su predviđene iznimke, koliko to načelo nije u skladu s okolnošću, da se država ne može smatrati trgovcem.

Svaki je brod trgovačke mornarice individualiziran, t. j. mora imati posebne znakove za raspoznavanje i obilježja svoje individualnosti, a to su: narodnost, ime, luka pripadnosti, prostorna sadržina i međunarodni kodeksni znak (kombinacija četiri suglasnika po međunarodnom signalnom kodeksu).

LIT.: M. Špehar, *Pravni pojam broda*, Mjesečnik 1937. V. Br.-ć.

2. Brodski upisnik ili brodski registar je uredovni i javni popis plovnih objekata, što ga vode pomorske vlasti, u kojih se uredovnom području nalazi luka pripadnosti broda. Uredba od 21. III. 1940 razlikuje upisnike brodova za: 1. pomorsko-trgovačke brodove duge plovidbe, 2. pomorsko-trgovačke brodove velike obalne plovidbe, 3. pomorsko-trgovačke brodove male obalne plovidbe, 4. za ribarske brodove od 20 ili više tona brutotonaže, 5. za jahte, 6. za brodove u gradnji (privremeni upisnik brodova), koji se grade na domaćim brodogradilištima.

Ako nije drukčije propisano, pod izrazom »brod« razumijeva se i ribarski brod ili jahta. Za težačko-gospodarske lađe, prevoznice, šajke i t. d. kao i za brodove ispod 20 tona brutotonaže vrijede naročiti propisi.

Upisnik brodova sastoji se od glavne knjige i zbirke isprava. Svaki brod ima u glavnoj knjizi svoj uložak, koji služi za upisivanje brodova, stvarnih prava na njima i bilježaka, koje se tiču samih brodova, osobnih odnosa njihovih vlasnika ili stvarnih prava upisanih u uložku. Svaki uložak se sastoji iz opisnog, vlasničkog i teretnog lista. Upisnik brodova je javni.

Trgovačku zastavu neke države smije plovni objekat vijati tek onda, kada je uvršten u upisnik brodova, a to se dokazuje upisnim listom odnosno — kada je brod nabavljen u inozemstvu — privremenim plovidbenim listom, koji izdaje nadležni konzulat. Za uvrštenje broda u upisnik brodova potreban je dokaz o njegovu vlasništvu. U tom pogledu postoje u pojedinim državama različiti propisi. U

Engleskoj, Njemačkoj, Španjolskoj, Portugalu, Norveškoj, Turskoj, USA, Japanu mora sav brod biti u vlasništvu pripadnika dotične zemlje, a u Francuskoj, Belgiji i Grčkoj dovoljna je polovica. Prema pomorskom zakonodavstvu Italije, Danske, Švedske, a i našem, mora biti dokazano, da su barem dvije trećine broda u vlasništvu vlastitih građana. Kod dioničkih društava je mjerodavno osnivanje i sjedište društva. Kod upisivanja jahta, ribarskih lađa, šajka i t. d. mora prema našim propisima za uvrštenje u naše upisnike biti dokazano, da su takve lađe potpuno u vlasništvu naših građana.

Kod upisivanja dobiva svaki brod posebni znak prema međunarodnom kodeksu znakova. Ime broda ne smije dobiti kakav drugi brod iste plovidbene kategorije u istoj državi. Vlasništvo broda dokazuje se upisnim listom i svjedodžbom o prostornoj sadržini broda (baždarski list, Beilbrief).

3. Brodske i plovidbene isprave su isprave, koje brodovi moraju imati u svrhu dokazivanja svoje narodnosti i prava vršenja plovidbe na moru.

a) Brodske isprave su: Zdravstveni list, kojim se dokazuje zdravstveno stanje luke polaska broda; Brodski dnevnik (propisan za brodove velike obalne i duge plovidbe), isprava, u koju se unose sve meteorološke pojave kao i svi podatci i događaji, koji se odnose na plovidbu, službu broda, teret i momčad kao i na sve ono, što može biti od važnosti za državne oblasti, mornaricu, brodovlasnika, krcatelja, osiguratelja te za prava trećih osoba; Strojarev dnevnik, isprava, u kojoj brodski strojari bilježe sve, što je važno za putovanje sa gledišta strojareva kao n. pr. popravci strojeva, potrošak pogonskog materijala, brzina vožnje i t. dalje. Nadalje spadaju među brodske isprave svjedodžba o prostornoj sadržini broda, o mjerjenju tovarnosti i o klasifikaciji istog, brodski manifest tereta, popis putnika, svjedodžba osoposobljenja zapovjednika broda kao i pomorske knjižice pojedinih članova posade.

b) Plovidbenim ispravama dokazuje se narodna pripadnost plovnog objekta. Plovidbene isprave su upisni list broda odnosno privremeni plovidbeni list i popis posade. Upisni list je izadak iz brodskog upisnika te sadržava podatke, koji su uneseni u upisnik (v. gore pod 2). Izdaje ga ona pomorska oblast, kod koje je brod upisan u upisnik brodova. Njime se dokazuje narodnost plovnog objekta i pravo, da upisani brod plovi unutar granica dotične kategorije plovidbe (duga plovidba, velika obalna ili mala obalna plovidba). Tu ispravu poznaju sve države, u kojima se vrši plovidba na moru, te se smatra potpunim dokazom za pripadnost plovnog objekta.

Popis posade je plovidbena isprava, u kojoj su upisana imena zapovjednika broda i brodske posade. Ta isprava služi istodobno kao dokaz zaključenja ugovora o unajmljenju pojedinih članova brodske posade te su u njoj sadržani podatci o visini plaće unajmljenih pomoraca, o prehrani i općenitim pravima i dužnostima brodskog osoblja. Popis posade (u obliku knjige) moraju imati svi pomorski brodovi i jahte, dočim je za ribarske lađe propisan samo onda, ako pristaju u inozemnim lukama. Potvrđuje ga nadležna lučka ili konzularna oblast. A. P.

4. Vlasništvo broda. Brodovlasnik je ona fizička ili pravna osoba, koja je vlasnik ili suvlasnik plovnog objekta, namijenjenog i upotrijebljenog za privređivanje putem plovidbe na moru. Stvarno ne mora brodovlasnik biti trgovac, ali samim vršenjem prijevoza dobara ili putnika morem postaje takva osoba trgovcem. Vlasnik broda-teglača, parobroda za ribarenje ili spasavanje ne smatra se kao trgovac u smislu našeg trgovačkog zakonodavstva. Vlasnik broda može sam voditi trgovinu putem plovidbe svojim brodom, ali može povjeriti brod drugoj osobi, koja će njime voditi trgovinu za svoj račun. Ta se osoba zove brodar (→ Pomorski vozački ugovor).

Vlasništvo plovnog objekta može pripadati ili samo jednoj osobi ili društvima, ustrojenim po općem trgovačkom ili pomorsko-trgovačkom zakonu. → Armater.

Na području pomorskog javnog prava brodovlasnikova je uloga sporedna. Njegova je dužnost, da pridonese dokaze o svim podatcima, potrebnim za upisivanje broda u upisnik brodova, on jamči za uplatu upisnine, mora prilikom baždarenja broda staviti na raspolaganje nacрте plovnog objekta te je dužan voditi brigu o odstranjivanju svojih nasukanih ili potopljenih brodova, koji smetaju prometu.

U privatnopravnom pogledu brodovlasnik odgovara ne samo za sve vlastite obveze i čine, nego i za čine zapovje-

dnika broda i brodske posade. Brodovlasnik jamči 1. za obveze u okviru poslova i odnošaja, koje je sam zaključio i za koje odgovara osobno svojim imetkom; 2. za čine zapovjednika broda i brodske posade kao i za obveze, koje je preuzeo zapovjednik broda u probitku broda i tereta. Općenito ide nastojanje za tim, da se brodovlasnik oslobodi odgovornosti za nautičke pogreške kapetanove. Za obveze, koje je kapetan broda preuzeo u granicama svoje punomoći, nastupa, dakako, osobna dužnost jamstva brodovlasnika. Valja imati pred očima, da zapovjednik broda, koji mora imati posebno stručno znanje, treba da sve poslove vrši »s pomnom uredna kapetana« te prema tome jamči za svaku nepažnju, koju je učinio u vršenju svojih službenih dužnosti. Za štete, nanesene utovarenoj robi od strane kapetana ili posade, nastaje solidarno jamstvo brodovlasnika i brodske kapetana (→ abandon).

Vlasništvo broda stiče se načinima građanskog prava, ali uz to postoje u pomorskom pravu posebni načini stjecanja vlasništva broda: napuštanje (délaissement; → pomorsko osiguranje) i »priza« (→ pravo pomorskog plijena).

Ako netko naruči kod brodograditelja novi brod te mu dade potrebitu građu, tada je naručitelj vlasnik korita broda u izgradnji. Šteta ide na teret naručitelja, a brodograditelj je odgovoran samo za vlastitu krivnju. Koliko pak brodograditelj dobavlja građu, ostaje objekt za cijelo vrijeme gradnje njegovo vlasništvo i sva šteta pada na njega. Prodaja broda ravna se po odredbama trgovačkog zakona, ako je brodovlasnik trgovac, a po propisima građanskog prava, ako se radi o netrgovcu.

LIT.: M. Špehar, *O suvlasništvu broda*, Mjesečnik 1936. A. P.

5. Stvarna prava na brod stječu se u mnogim državama, a napose i u Hrvatskoj (po uredbi od g. 1938) upisivanjem u brodski upisnik po jednakim načelima kao što je to kod zemljišnih knjiga za nekretnine.

Uz to poznaje pomorsko pravo još od davnine posebne vrsti tražbina, kod kojih vjerovnik može tražiti naplatu i prije ostalih potraživanja, ma kako ona bila osigurana. Pomorsko pravo štiti te tražbine (koje se zovu privilegirane) u interesu same pomorske plovidbe: dugotrajnim razvojem dalo je pomorsko pravo privilegije onim vrstama tražbina, kod kojih je to posebno založno pravo pridonijelo omogućenju ili olakšanju uspješnog nastavka ili dovršetka započeto putovanja. Broj tih privilegija s vremenom je znatno porastao, a postojale su i velike razlike u zakonodavstvu različitih pomorskih država. Da bi se postiglo izjednačenje i smanjio broj privilegija, potpisana je 1926 bruxelleska konvencija, koja je svela privilegije na pet razreda. U prvom su razredu privilegirane tražbine radi sudskih taksa i troškova učinjenih u zajedničkom interesu vjerovnika u cilju prodaje stvari i razdiobe kupovnine, troškovi pilotaže i svjetionika, socijalni prinosi. Na drugom su mjestu potraživanja iz ugovora, kojim su postavljeni zapovjednik broda i posada. Na trećem su mjestu oštete i nagrade za spasavanje i pružanje pomoći na moru te prinosi, koji terete brod iz zajedničkih havarija. Na četvrto mjesto dolaze naknada štete zbog sudara brodova i drugih nezgoda plovidbe te oštećenja naprava luka i dokova i plovnih puteva kao i naknada štete zbog tjelesnih povreda putnika i posade te štete tovara i prtljage. Konačno na posljednjem mjestu dolaze tražbine iz ugovora ili poslova, koje je sklopio zapovjednik broda izvan luke pripadnosti broda na osnovi njegova zakonskog ovlaštenja, a za potrebe, da se brod očuva ili da nastavi putovanje. Podjedno su po konvenciji države potpisnice obvezane, da priznaju hipoteke, osnovane na brodovima po zakonima drugih država potpisnica, a upisane u upisniku brodova luke pripadnosti ili u nekom središnjem uredu.

Među države, koje su sustav konvencije preuzele u svoja unutarnja zakonodavstva, spadala je i bivša Jugoslavija, koja je u pogledu privilegija donijela slijedeće uredbe: uredbu sa zakonskom snagom od 30. V. 1939 o stvarnim pravima na brodu i o pomorskim privilegijima, te u vezi s tim uredbu od 21. III. 1940 o upisima stvarnih prava na brodu i o odnosnom postupku, zatim uredbu o izvršenju i osiguranju na brodu zbog novčanih tražbina i o privremenim naredbama u pogledu broda i uredbu o ustrojstvu upisnika brodova. Tim je uredbama usvojeno načelo, da se stvarna prava na brodu, upisanom u upisnik brodova, stječu, ograničuju i prenose samo upisom u upisnik brodova, pa tako založno pravo ili hipoteka na brod. U upisnik brodova moraju biti upisani svi brodovi iznad 20 tona, a i kod ovih ne će istaknuto načelo doći do primjene

kod inozemnih brodova prije predaje molbe za upis u upisnik brodova, zatim kod državnih ratnih brodova i brodova, koji služe isključivo u javne svrhe, nego će se kod ovih primjenjivati opći propisi, koji se odnose na pokretne. Osim toga ne će biti potreban upis u upisnik brodova za prijelaz prava vlasništva na osiguratelja u slučaju napuštanja i u slučajevima, u kojima kod nekretnina za stjecanje stvarnih prava nije potreban upis u javne knjige.

Privilegiji imaju prednost pred hipotekom, a njihov se red prvenstva ravna tako, da oni posljednjeg putovanja imaju prednost pred ranijima, a oni na trećem i petom mjestu i unutar istog putovanja imaju prednost, što je kasniji događaj, uslijed kojeg su nastali. Naprotiv red prvenstva stvarnih prava, pa tako i hipoteke, ravna se po času, kada su pisмени prijedlozi, na kojima se osnivaju, stigli uredu upisnika brodova.

Kako hipoteka na brodove svoju navjernu funkciju vrši naročito kod izgradnje trgovačke mornarice, ustrojen je i poseban privremeni upisnik brodova u gradnji, u koji se brodovi upisuju, tako da se i na tim brodovima, dok su u gradnji, stječu stvarna prava na jednaki način.

Privilegiji i hipoteke mogu biti smetnja prodaji broda, i zato je predviđen poseban pozivni postupak, kojim stečnik broda, koji je na njemu stekao pravo vlasništva kupoprodajom ili drugim načinom, ali van ovršnog i stečajnog postupka (u kojima se i tako ti tereti izmiruju), može posredovanjem suda privilegirane i hipotekarne vjerovnike podmiriti i te terete s broda skinuti. Taj je postupak osebujnost pomorskog prava.

LIT.: Pallua, *Hipoteka i privilegiji na brod pred uzakonjenje projekta pom. trg. zakona*, Mjesečnik 1936 (i tamo navedena strana lit.); Vj. Skarica i dr., *Hipoteka na morske brodove* (referati na kongresu pravniku), Spomenica kongresa pravniku u Dubrovniku 1932. M. P.-a.

6. Brodska posada je skup svih osoba, najmljenih i zaposlenih na trgovačkom brodu. Časništvo sačinjavaju kapetani, poručnici, strojari, pa liječnik i komesar, gdje ih ima. Prema vrsti službe na brodu dijeli se posada u palubnu, strojarsku i opću službu. Odnos između posade i brodovlasnika je pravni odnos iz pogodbe o uslugama za plaću, koja se ugovara za jedno putovanje ili na vremenski rok. Danas se obično uređuje službeni odnos skupnim ugovorima za pojedine grupe služboprimaca. Ugovor o službi na moru sklapa se pred nadležnom pomorskom oblašću u prisutnosti samog služboprimca. Imena svih osoba, najmljenih u brodsku službu, unose se u popis posade. Osobno svojstvo člana posade dokazuje se pomorskom knjižicom, koja služi kao osobna iskaznica, dokaz o službi i privremena putnica. Bez nje se pomorac ne prima u službu. A. P.

7. Brodske nesreće su posljedica mnogih pogibila, kojima je svaki brod na moru izložen, kao što su: valovi, vjeter, ledene sante, brodske krhotine, sudar, nasukanje, oboljenje ili neposluš brodske posade, nestašica hrane, vode ili pogonskih sredstava, defekt na strojevima ili drugom brodskom uređaju, požar i t. d. Nastoji se umanjiti broj nesreća i ublažiti njihove posljedice mjerama za zaštitu plovidbe uopće i posebno ljudskoga života na moru. Te su mjere različite prema vrstama opasnosti i prema društvenom, tehničkom i kulturnom napretku pojedinog razdoblja. Zabrane putovanja u neko doba godine, propis, da se kapetan prije polaska ima savjetovati u brodskom vijeću, oružanje brodova i ljudi na njima, odredbe o putovanju pod pratnjom (convoy), nadziranje brodogradnje, pregledavanje i ispitivanje opreme i plovnosti broda, ograničenje krcanja dobara na palubi, postavljanje znakova gaza, osposobljenje brodske posade, određivanje svakovrskih pomoćnih sredstava na plovnom objektu i izvan njega, snabdijevanje brodova brzozavom bez žica i stotinu drugih mjera, sve to ide za tim, da se što uspješnije osigura putovanje broda i ljudi na njemu.

Prvi puta pokušano je međunarodno uređenje i izjednačenje pravila o sudaru brodova, pomorskoj pomoći i spasavanju u morskoj nevolji u Bruxelleskim konvencijama (v.) od g. 1910. Londonska konvencija od g. 1914, izrađena u povodu nesreće parobroda Titanica (v.), dalji je korak u tom pravcu i predstavlja velik uspjeh u međunarodnom nastojanju, da se uveća sigurnost plovidbe po moru (→ Londonska konvencija).

U našem pomorskom zakonodavstvu vrijedi naredba Pomorske oblasti u Bakru od 15. XII. 1919 o sigurnosnim mjerama na brodovima i o brodske službi kao i o pripuštanju brodova plovidbi. Ona je osnovana na pravilima spomenute londonske konvencije od 1914. Tu se u četiri dijela određuju propisi o plovidbi, o službi na trgovačkim brodovima, o granici krcanja i konačno o kaznenim odredbama. Dodatak naredbi govori o gradnji, uređaju i opremi brodova. Za provedbu naredbe izdane su i primjerene upute. → Brod II., 10. Za neke privatnopravne odnošaje u vezi s brodskim nesrećama → Havarija. A. P.

BROD, riječ, koja prvotno znači mjesto, gdje se voda daje prelaziti (grč. *πόρος*, lat. *vadum*, njem. *Furt*), a onda i sredstvo, kojim se voda može prelaziti, dakle lađa. Iz prvoga značenja razvilo se onda ime za naselja, koja su se razvila uz takva mjesta, gdje se voda prelazila. Takva su imena u Hrvatskoj Brod na Savi, Bosanski Brod, Brod Moravice, Brod na Kupi i još neka manja mjesta. Isti razvoj značenja pokazuju imena Bospor (od grč. *Βόσπορος* »mjesto, gdje su volovi prelazili«), zatim njemački Erfurt (od Gerfurt »prijelaz preko Gere«), Frankfurt »mjesto, gdje su Franci prelazili«, Klagenfurt »prijelaz preko rijeke Klagn«, Schweinfurt (po starijemu tumačenju od Suevenfurt »mjesto, gdje su Suebi [Švabe] prelazili«, a po novijemu od Suinofurt) i engleski Oxford, što potpuno odgovara grč. Bospor i njem. Ochsenfurt. U češkom dolazi također riječ brod u istom značenju: Německý Brod, Český Brod.

P. T.

BROD (1244 spominje se kao »supa Bored«, u tursko doba nahija Brod s istoimenom župom, 1711). Župa obuhvaća uski dio zemlje na lijevoj obali Bosne s ušćem Lašve, istočno od istoimene župe ispod Vlačića, i porječje desnih pritoka Bosne do njihova razvođa s potokom Gostovićem i rijekom Krivajom od Trstivnice na jugu do južnije od Žepča. Danas je to zenički kotar sa sjevernim dijelom visočkoga. Prije se — prema Jirečeku — smatralo, da je ime Bored = Podred, dakle župa ispod planine Reda, koje međutim nema. Župa je jamačno prozvana po brodu, prijelazu preko rijeke, na nekadašnjoj rimskoj cesti Salona—Argentaria, i po municipiju Bistue nova (municipium Bistuese) u području današnje Zenice; Skarić naime misli, da i ime Bistue znači brod.

LIT.: T. Smičiklas, *Codex diplomaticus*, 4, 236—240; V. Skarić, *Popis bosanskih spahija iz 1123 (1711) godine*, GLZM, XLII/2, 1930. J. S.-k.

BROD, I. Andrija, † Leipzigu 1427, zapravo *Andrija iz Broda* (Ondřej z Brodu), teolog i profesor sveučilišta u Pragu i Leipzigu. Isprija prijatelj Husov, kojega je pomagao u borbi za češko obilježje praškog sveučilišta 1409, pobija odlučno Wycliffeovu nauku kao i temeljno učenje husita o primanju pričesti pod obje prilike. G. 1414 sudjeluje u optužbi Husa. Oko 1420 do 1422 napisao je raspravu o postanku husitskoga pokreta (izd. Č. Höfler u *Scriptores rerum hussiticarum*, II), ističući njegovu materijalnu i socijalnu stranu.

J. Š.-k.

2. Max, * Prag 27. V. 1884, njemački pisac, zastupnik cionizma. Roman *Schloss Nornepygge*, 1908, crta propadanje indiferentna čovjeka dekadenta, koji se ni za što ne zagrijava i koji nema pred sobom nikakva cilja. U romanu *Tycho Brahes Weg zu Gott*, 1916, zalaže se pisac za pozitivne vrednote prikazujući u glavnom licu pobjedu nad relativizmom i put k novoj religioznosti.

LIT.: H. Naumann, *Die deutsche Dichtung der Gegenwart*, Stuttgart 1933. G. Š.

BRODAR, tvrđi grad s bližom okolicom na ušću Lima u sredovječnoj Bosni, jamačno župa, a u tursko vrijeme (1711) nahija istoga imena. Kada je vojvoda Hrvoje Vukčić Hrvatinić pristao 1408 uz Žigmunda i proširio 1409 svoju vlast na istočnu Bosnu, podigao je grad B. i predao ga Žigmundu 1410 uz ostale tvrde gradove u tom dijelu Bosne. Taj ga je zadržao i 1426 ugovorom s despotom Đurđem. Ne stoji mišljenje St. Novakovića, da je B. istovjetan s gradinom na ušću Ljiga u Kolubaru.

LIT.: *Diplomatium Ragusanum*, str. 195; Lj. Thallóczy, *Prilozi k objašnjenju bosanske historije*, GLZM u Sarajevu, V., 1893; St. Novaković, *Srpske oblasti X. i XII. veka*, Glasnik srp. uč. dr., 48, Beograd 1880; F. Šišić, *Vojvoda Hrvoje Vukčić Hrvatinić i njegovo doba*, Zagreb 1902; V. Skarić, *Popis bosanskih spahija iz 1123 (1711) godine*, GLZM u Sarajevu, XLII/2, 1930. J. Š.-k.

BRODAR → Pomorski vozarski ugovor.

BRODARIĆ, Stjepan, * oko 1480, † Vác 17. XI. 1539, humanistički pisac i pjesnik, kancelar kralja Ludovika II., diplomat kralja Ivana Zapoljskoga, biskup. Rođen je, kako sam piše, »u onom dijelu gornje Panonije, koji se sada zove posebnim imenom Slavonija«. Vrativši se s postignutim doktoratom 1505 ili 1506 s viših nauka u Italiji postao je tajnik pečujskog biskupa, s kojim je išao više puta na saborske sjednice i na kraljevski dvor. Pod imenom »Brodarych de Jerosyn« dobio je 1517 plemićki grb. G. 1518 izabran je za pečujškoga kanonika, a 1521 za prepošta. Vršeći različite diplomatske službe išao je 1521 kralju



BRODARIĆEV GRB

Žigmundu u Poljsku, 1523 papi u Rim, 1524 u Beč kardinalu Campeggio, a 1525 opet papi u Rim. Klement VII. htio je da ga podigre na čast kardinala, ali je odustao od toga, jer se bojao, da bi tim povećao broj B-evih protivnika i zavidnika. Na zato je papinski nuncij barun Burgio (v.) uspio upornim zauzimanjem, koje je trajalo sedam mjeseci, da je kralj Ludovik II. imenovao Brodarića 11. III. 1526 državnim kancelarom. Bilo je prekasno. B. nije mogao izvršiti zadaću, koja mu je bila namijenjena. Nesređenost državnih financija, lakomost i škrtost glavnih velikaša, korupcija i opći razdor uništiše otpornu snagu Ludovikove države. Polazeći na vojnu protiv cara Sulejmana pisao je B. 27. VII. 1526 iz Erda papi Klementu VII.: »Jedini Bog ili kakav slučaj, koji bi se dogodio Božjom voljom, može spasiti ovo kraljevstvo od propasti, a ja ne vidim nikakva puta spasa«. Premda je B. savjetovao kralju Ludoviku, neka se ne upušta u bitku sa sultanom, dok ne dođu čete Ivana Zapoljskoga i Krste Frankopana, ipak je bojno vijeće stvorilo protivan zaključak. Među rijetkima, koji su se spasili iz bitke, bio je i kancelar Brodarić, koji se borio na desnom krilu među Hrvatima. Poslije muhačkoga poraza sklonio se bolestan u Poljsku. Kada se vratio od krakovskoga nadbiskupa Petra Tomickoga, čekale su ga nove skrbi u diplomatskoj službi kralja Ivana Zapoljskoga. Putovao je u Mletke, Erdelj, Beč, Poljsku. G. 1537 na povratku iz Italije imenovan je biskupom u Vácu. Mogao je dobiti službu kod francuskoga kralja ili kod pape, ali je ustrojao do smrti na svojem mjestu radeći najviše oko toga, da postigne sporazum i mir između Ivana Zapoljskoga i Habsburgovca Ferdinanda.

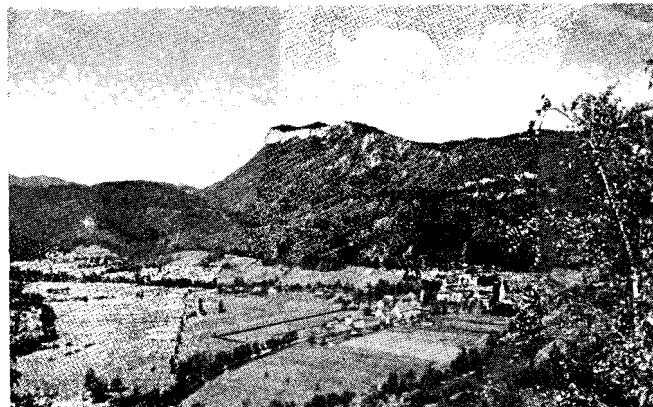
Od njegovih latinskih pjesama sačuvalo se vrlo malo. Glavni njegov spis tiskan je prvi put 1527 u Krakovu pod naslovom *De conflictu Hungarorum cum Turcis ad Mohach, in quo rex eorum Ludovicus II. cum universo exercitu interiit, verissima historia Stephani Broderici Episcopi Sirmiensis*. Ovo je djelo doživjelo nekoliko izdanja, dapače prevedeno je i na mađarski. Brodarićeva narodnost bila je poznata ne samo njegovim suvremenicima, nego i kasnijim učenjacima, kako svjedoči i Gašpar Khun, koji je 1688 preštampan njegov izvještaj o muhačkom porazu davši mu naslov *Broderith Stephani, Illyrii, Regni Hungariae cancellarii, Narratio de proelio, quo ad Mohacsium 1526 Lodovicus Hung. Rex periit*.

LIT.: I. Kukuljević, *Glasoviti Hrvati prošlih vjekova*, Zagreb 1886; Ipolyi-Fraknoi, *Relationes oratorum pontificiorum 1524—1526*, Budimpešta 1884; A. Bonfinius, *Historia Pannonica*, Köln 1690; V. Klaić, *Povjest Hrvata*, sv. II., dio 3., Zagreb 1904; I. Bojničić, *Der Adel von Kroatien u. Slavonien*, Nürnberg 1899. P. G.

BROD MORAVICE, selo u Gorskom kotaru, delnički kotar, 17 km SZ od Vrbovskoga. Sjedište je općine i željez. postaja na pruzi Zagreb-Sušak, ima 411 stan. Kat. župa osnovana je u 14. st. Nekoć se selo zvalo Gornje Moravice, pripadalo je Frankopanima, a od 1577 Zrinskim. Za obranu od Turaka sagradili su Zrinski u Gornjim M. oko 1600 »Turanj«.

LIT.: E. Laszowski, *Gorski kotar i Vinodol*, Zagreb 1923. Z. D.-i.

BROD NA KUPI, selo nekadašnje modruško-riječke županije, sada u velikoj župi Modruš, kotarsko su mu sjedište Delnice. Kat. župa B. osnovana je 1609 sa crkvom sv. Magdalene, sagrađenom 1670. Gorsko je ljetovalište (600 m nad m.), ima šumariju kneza Thurn-Taxisa. V. Z.



BROD NA KUPI

(Foto Griesbach)

B. na Kupu ima dobro sačuvani stari grad. Područje brodsko bilo je već od g. 1225 u vlasti knezova Frankopana. Samo mjesto B. spominje se prvi put g. 1481. Čini se, da je grad, građen u 16. st., nasljednim ugovorima prešao od Stjepana Frankopana Ozaljskoga na knezove Zrinske. Od 1599 upravljao je brodskim imanjem Zrinskih Ludovik Čikulini. Kad se g. 1670 provodila zapljena Zrinsko-Frankopanskih dobara, žestoko su se opirali Brođani i branili grad od njemačkih krajiških časnika, ali konačno je upravitelj grada Sili morao predati grad, koji nemilice opljени karlovački kapetan Ernest grof Paradajzer. Do 1691 držao je polovicu Adam grof Zrinski, a tad i to spade pod komoru ugarsku, zatim austrijsku. Tako ostade do 1725, kad je kralj dao B., Grobnik i Ozalj markizu Rajmundu Perlasu u zamjenu za njegova imanja u Italiji. Perlas prodade ta imanja grofu Teodoru Batthyányju g. 1766. Batthyány je počeo na brodskom teritoriju kopati željeznu rudu i uredio talionice, no to je skoro napušteno. Naročito je bila važna ruda u Crnom Lugu i Mrzloj Vodici sa nekih 51% željeza. G. 1873 prodali su Batthyány B. knezovima Thurn i Taxis, koji su mu još i sad vlasnici. E. L.

BROD NA SAVI (Slavonski Brod), grad u Slavoniji na lijevoj obali Save. Razvio se kao prometno naselje na mjestu, gdje put iz Panonske nizine prelazi Savu i vodi dolinom Bosne u središnjem dinarske planine. Radi opasnosti od poplava taj se prijelaz ne nalazi na samom sastavu Bosne i Save, nego više ušća, gdje i riječni otočić olakšava prelazanje. Prometna je funkcija izražena u samom imenu grada. Grad je građen dosta pravilno. Na zapadu se nalazi i danas tvrđava, dok su zidovi, koji su opkoljavali grad s tri kopnene strane, razrušeni. Radi povoljnog položaja grad se dosta brzo razvija. G. 1857 imao je 2736 stan., 1900 već 6539, a kod zadnjeg (1931) popisa 13.776. Od toga otpada na pripadnike hrvatskog jezika 11.161, slovenskog 364, njemačkog 1167, a mađarskog 584. Katolika ima 10.852.

Među građevinama ističe se franjevačka crkva sagrađena 1728 i samostan sa zanimljivim klaustrom (sl. v. HE sv. II., str. 643). Župna je crkva sagrađena 1754. Među novijim zgradama ističe se realna gimnazija, drž. bolnica i Hrvatski dom. Valja spomenuti i veliki most preko Save. Najvažnije javne oblasti jesu: gradsko poglavarstvo, kotarska oblast i kotarski sud, šumska uprava brodske imovne općine. U B. je realna gimnazija, građanska škola i ženska zanatska škola.

Radi važnog prometnog položaja na plovnoj rijeci, na glavnoj pruzi (Zagreb—Beograd) i na dodiru mreže normalnih i uskotračnih željeznica razvija se Brod sve više kao veleobrtni grad. Najvažnija je tvornica vagona i mostova (od 1921), a od ostalih veleobrta valja spomenuti proizvodnju kovinske robe, 2 pilane i tvornice furnira i parketa, velpeparu žeste, pivovaru i tvornicu leda, paromlin, ljuštionicu riže, gradsku plinaru i električnu centralu. Središte je vinogradarstva podno Dilj-gore, pa ima voćni i lozni rasadnik, a vinogradarska zadruga raspolaže velikim podrumima. Z. D-i.

Sudeći po prehistorijskim nalazima B. je već u do-rimsko doba bio ljudsko naselje. Obilni prehistorijski nalazi svjedoče, da je tu bilo ljudi za neolita, bronca i halštat-latena.

Rimska Marsonija (lat. ime Marsonia sačuvalo se u nazivu potoka Mrsunja) kao da je keltskog podrijetla. Položena na glavnoj posavskoj cesti, koja je išla od Siscije na Singidun, bila je znatnije čvorište, jer se tu odvajala cesta u Bosnu (na Derventu) i išla po svojoj prilici preko drvenoga mosta. Kao i ostale rimske varoši postradala je i Marsonija za seobe naroda.

Premda raniji srednji vijek ne zna za B., ipak je on postojao. Povijesni ga dokumenti izričito spominju tek u 15. st. (1450, 1470, 1475, 1489) kao znatnije mjesto u sredovječnoj požeškoj županiji, kao posjed dviju grana potomaka bana Boriča (1150—63), Dezislavića i Grabarskih Berislavića.

Već u 15. st. stoji u Brodu kaštel (tvrđava) sagrađen u obliku kvadrata. Na dva ugla bile su kule, dok je na sjeverozapadnom uglu bio izbočeni bastion. Kaštel je ležao upravo ispred otoka Ade te bio opasan šancem, u koji se puštala voda iz Save. Oko kaštela ležalo je podgrađe B., opasano s tri strane zidom s bastionima. Iz podgrađa vodila su troja vrata na sajmište ispred podgrađa.

Kada su Turci 1536 osvojili srednju Slavoniju, pade u njihove ruke i B. i brodski kaštel, u koji postavio posadu



(Fotozadruga)

BROD NA SAVI, Savska obala i most preko Save

od 1500 ljudi. B. je ostao turski sve do 12. X. 1691, kada ga je oslobodio osječki general de Croy uz pomoć domaćih ustaških četa.

Pod austrijskom erom B. je postao važna etapa za dalje prodiranje na Balkan. Kod B. prešao je Savu 1696 princ Eugen Savojski, a 1878 Josip barun Filipović. Za austrijsko-turskog rata (1716—18) B. su bili zauzeli Turci, ali ih je odatle potisnuo Ivan grof Drašković.

Za tih je bojeva brodska tvrđava izgorjela. G. 1722—43 sagrađena je nova tvrđava, ali nešto istočnije od stare. Građena je u obliku kvadrata s bastionima po uglovima, dok je 1737 dovršen i t. zv. Hornwerk (opus cornutum). Naokolo tvrđave zasadio je vojnički inženjer Fohmar lijepe glasije. Na dohvrat topova nije se oko tvrđave smjela podići zidana zgrada. Stoga su mnoge kuće, podignute na tom terenu 1775 i 1783, trebale biti porušene, a samo podgrađe trebalo je biti maknuto na pašnjak Balatina (1784). Ta odredba nije izvršena.

U organiziranoj Vojnoj krajini B. je najprije bio sijelo kapetanije (1735), a onda (1748) pukovnije, koja je 50-tih godina 18. st. prenesena u Vinkovce, dok je sam B. postao slobodna krajiška općina, kojom su upravljali sudac, senatori i vijeće. G. 1768 bio je u B. car Josip II., koji je proveo reorganizaciju Vojne krajine (kantonalni sistem). B. je tada pripojen Krajini i postao sjedište prvoga bataljuna brodske pukovnije, a sama brodska općina došla je pod upravu prve satnije u Podvinju, kada ju je car Franjo II. 1819 opet uzdigao na slobodnu krajišku općinu. Kao takva općina dočeka je B. i razvojačenje (1873) i ukinuće granice (1881) te konačno došao pod građansku bansku upravu.

Izvještaj fra Petra Nikolića spominje, da je u brodskom predgrađu postojala crkva sv. Marka, koju su Turci pretvorili u džamiju, dok se izvan tvrđave nalazila crkva sv. Antuna. Franjevci su imali u B. drveni samostan sa crkvom sv. Ivana, koja je bila župna. Samostan je imao novicijat (1712) i filozofiju (1720). I samostan i crkvu porušili su 1723 te 1725 podigli novi samostan, koji su za Josipove reforme 1785 morali napustiti. U prizemlju je smještena škola, a u prvom je katu stanovao župnik sa tri kapelana. Na zagovor biskupa Mandića 1806 vraćen je franjevcima samostan, u koji je tada smještena filozofija.

Brodskom župom upravljali su franjevci do 1754, kada je prešla u ruke svjetovnoga svećenstva. Temeljni kamen župne crkve postavio je brodski tvrđavski zapovjednik Franjo Trenk 1723—8, otac poznatoga pandurskog pukovnika.

LIT.: R. Horvat, *Slavonski Brod*, Zagreb 1941.

J. B-f.

Brodski kotar (razvijanje naselja). B. sa svojom okolinom pripadao je u vrijeme prije Turaka Požeškoj župi, u kojoj je sačinjavao skrajnji jugoistočni dio. Granica prema Vukovu tekla je tu od Save od izvora Biđa dolinom, zapadno od potoka Brezne, ulazila je u Dilj i dopirala do sljemena.

U političkim promjenama u 10. st., koje su nastupile za dolaska Mađara, Požeška je župa do 1093 ostala u sklopu hrvatske države, te je prema tome sačuvala i svoje hrvatsko plemstvo i hrvatski jobagionski ustroj, iz kojega su kasnije izišli ili niži plemići ili vlastelinski kmetovi. B. s okolinom steklo je u feudalnom dijeljenju posjeda i visoko donatorno i niže zaslužno plemstvo. Već od 12. st. tu su veliki posjednici ban Borič i njegovo bratstvo, iz kojega su potekli plemići Boričevići, moćni i po svojem banskom podrijetlu i po svom bogatstvu i ugledu među požeškim i slavonskim plemstvom. Nižih plemića bilo je u

brodskom području dvadesetak rodova, uglavnom u zapadnom i sjeverozapadnom dijelu, u kojima su Boričevići imali manje imanja.

B. s jednim dijelom svoje okoline leži u posavskoj ravnici, ali mu se veći dio okolnoga zemljišta nalazi u Dilju. U Posavini, a osobito u južnijem dijelu Dilja, koji je niži i ratarskom gospodarstvu pristupačniji, živjelo je u vremenu od 12. do početka 16. st. jako stanovništvo, koje se na dobroj zemlji moglo uspješno razvijati. Tu su u tom razdoblju nastala tri veća naselja, sva tri u Posavini, Tomica, Brod i Kobaš, a oko njih se nalazilo mnogo manjih mjesta s ratarskim žiteljstvom. Značaj pravoga trgovačkoobrtničkoga mjesta nije u to vrijeme imao Brod, nego njemu susjedna Tomica, udaljena od njega i od Save nekih pet kilometara. Nalazila se u dolu potoka Glogovice, pokraj glavne ceste, koja je od savskoga broda vodila u unutrašnjost srednje Slavonije. U Tomici bio je razvijen trg, uz koji je bila vezana bogata carina. Tomica je imala i svoje okružje, kojemu su pripadala sela oko donjega toka Glogovici. U 15. st. zapisani su u tom okružju: Bukovlje, Brazda, Brečkovce, Rupača Mala i Velika, Vranovci, Vrba, Koprivna, Poričje, Donja, Srednja i Gornja Hruštica, Mihinovci, Kolanovci, Hvalkovci, Migalovci, Satnica, Slavinovo selo, Slatinik, Radovanji i Vinkovac. Gotovo sva ta sela postojala su i u početku 18. st., a veći ih je dio i danas naseljen ili su im ostala imena u današnjoj toponomastici toga kraja. Okružje tomičko pripadalo je dijelom Boričevićima, dijelom kasnijem donatorskom plemstvu. U Tomici, iako je bila povećana naselje s trgovačkim i obrtničkim stanovništvom, nije zabilježena župna crkva, svakako zbog blizine crkava u susjednom Podvinju, Brodu i Grabarju. Brod je bio posjed Boričevića, i to svih grana, koje su po svojem osnovnom imanju Grabarju nosile plemićki pridjev. Stekao je svoje ime po prijelazu, koji je bio od starine na Savi prema velikoj staroj cesti, koja se kod toga broda, dolazeći iz Bosne sa nekoliko strana, na lijevoj strani Save opet dijelila na nekoliko smjerova. Zbog toga položaja naselje je kod toga broda što dalje dobivalo sve veće značenje, te su Boričevići u njemu sagradili svoje dvore i podignuli jaku tvrđavu, koja je trebala braniti i prijelaz i naselje. Već su u ranijem vremenu oni tu osnovali župu sa crkvom sv. Marka. Ipak to naselje, iako je ležalo na plovnoj rijeci i na raskršću nekoliko putova, u plodnom kraju, do dolaska Turaka nije steklo stupanj trgovačkoobrtničkoga mjesta, svakako zbog susjedne Tomice, kojoj su to Boričevići već prije pribavili.

Kobaš je u jednom dijelu pripadao Boričevićima, koji su držali i susjednu Posavinu i nizu oko potoka Mrsunje, a u drugom je dijelu bila posjednica plemićka porodica Gilet, kojoj je od Kobaša spadalo samo naselje s trgov i brodom preko Save. Stoga je to mjesto od 13. st. nosilo i ime forum Gileti i Giletić, a samo se dio Boričevića zvao Kobaš. Naziv Giletić zapisan je još u početku 16. st. Pod Turčina nadvladalo je ime Kobaš, koje su i Boričevići uvijek isticali. Značaj trgovista steklo je naselje na tom položaju ukraj Save blizu ušća Ortljave i uza staru cestu, koja je iz župe Glaža vodila brodom na tom mjestu najbližim smjerom na Požežu, već oko 1300. jer je ime forum za njega zabilježeno još u popisu župa iz 1334. Prema tome to će biti i najstariji trg u jugoistočnom dijelu Požeške župe, jer je Tomica taj značaj stekla oko 1400. U tom trgovačkoobrtničkom naselju stajala je i crkva, oko koje je bila ustrojena velika župa. Ona je obuhvatila područje Posavine od Ortljave do Dubočca. U 1504. podignuli su u Giletiću i franjevci svoj samostan, koji su sagradili na visokoj gredi pokraj Save, sa posvetom sv. Mariji. To je bio jedini franjevački konvent u tom jugoistočnom kraju Požeške župe. I taj je trajao samo tridesetak godina, jer su ga franjevci u dolasku Turaka napustili. Iako je sam samostan s vremenom prešao u ruševine, od njega se ipak održala crkva sv. Marije, koja je služila kao župna crkva cijelo tursko vrijeme, te je kao takva unišla i u 18. st., pod kraj kojega je sasvim porušena. Spomen na taj samostan očuvan je u toponomastici kobaškoj pod imenom Kloštar. Plemići Giletići sagradili su u svom dijelu i jaku tvrđavu, koja je poslije prešla u vlast Boričevića. Ona je bila izgrađena na obje strane Save, te je trebala braniti brod na tom mjestu, i zbog toga joj je važnost bila vrlo velika.

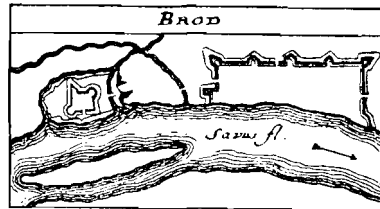
Na Savi je u tom području bilo još veće naselje, Dubočac, istočno od Kobaša, prema Brodu. Pripadalo je Boričevićima, kao i ostala brodska posavina. U Dubočcu je postojala župa, zapisana još 1334, a Berislavići iz plemena Boričevića sagradili su u njemu i jaku tvrđavu, koja je trebala braniti prijelaz preko Save iz istočnoga dijela župe Glaža.

Veći dio naselja u brodskom području ležao je inače u diljskom podgorju i po dolovima Dilja kraj potoka i potocića. Već zapadno od Broda nalazili su se veliki posjedi plemena Boričevića Gromačnik i Petnja, a iznad njih pokraj potoka Glogovice isto tako velike zemlje toga plemena Grabarje i Glogova. Grabarje je bilo i osnovan posjed Boričevića u tom dijelu Požeške župe, pa kada se je to moćno pleme razdijelilo s vremenom u više grana, u Grabarju su ostali oni njegovi dijelovi, iz kojih su izišli Berislavići, Borići, Desići i Turški. U Grabarju su sve te grane imale svoje dvore i prostrane gospodarske zgrade. Značajno je, da su Boričevići na tom svom imanju podignuli rano župnu crkvu, koju su posvetili sv. Benediktu. Ovo je ime vrlo često u svim njihovim naraštajima od 13. do 16. st., te bi se moglo pretpostaviti, da je sv. Benedikt bio krsno ime Boričevića. U Glogovici je to pleme podignulo župnu crkvu sv. Stjepana, koja nije bila daleko od one sv. Benedikta. Te obadviije crkve bile su vrlo dobro građene, pa su pretrajale nekoliko stoljeća i unišle su i u 18. st. Takva je gradnja bila i crkva sv. Petra, koju su Boričevići bili podignuli na svojem posjedu Petnji, na oviskom brdu iznad izvora potoka Petnje, oko kojega se taj posjed prostirao. Oni su Glogovu i Petnju još polovicom 13. st. prodali plemićkoj porodici, koja je u Petnji odmah sagradila tvrđavu s jakim tornjem. To je i jedna od prvih po vremenu tvrđava u brodskom području. Ona je bila tako čvrsta, da je poslužila i u ratovanju s Turcima, koji su je 1536. osvojili i onda zapustili. S Petnjom prodali su Boričevići i Gromačnik i sav svoj posjed oko donje Mrsunje. Kako se vidi, Boričevićima je isprva, do polovice 13. st., pripadalo cijelo područje od Hrušćice do Dubočca na Savi i do potoka Petnje na zapadu i Brezne na istoku. Sami prodajom unišle je tuđa plemićka porodica u zemljište oko Petnje i Glogove i razbila taj veliki posjed Boričevića. Iznimku na tom području činilo je jedino selo Podvinje. Ono je bilo imanje plemićke porodice, koja je po njemu nosila svoj pridjev. U Podvinju postojala je župa sa crkvom sv. Antuna.

Uz potok Petnju sa zapadne strane velik su dio zemljišta rano još u 11. ili u 12. st. dobili krstošci. Njihovo se osnovno naselje zvalo Brišćana (Brišćanovac), a nalazilo se na mjestu današnjega Sibinja. U njemu su oni imali prostran samostan i jaku tvrđavu, koja je po-

stojala još u 14. st. Kao i drugdje u našim krajevima, oni su taj posjed pod konac 14. st. izgubili, te se i samostan rasuo i tvrđava je njihova prešla u ruševine. Već u 15. st. zvalo se po tom samostanu selo oko njega. Pod taj krstoški posjed spadalo je područje od srednje Mrsunje do Stupnika. Na njemu su od današnjih sela postojali Slobodnica i Slatinik, koji se dijelilo u Gornji (kod Krajačica) i Donji. U blizini tvrđave krstošaca stajala je župna crkva mjesta Brišćanc. Na području bila je još jedna župa, i to u Gornjem Slatiniku sa crkvom sv. Katarine. Osim krstošaca bilo je tu posjednika i iz plemićkih porodica. Zapisani su plemići posjednici u Slatiniku i u selu Stinincima, koje se nalazilo u susjedstvu Slobodnici. I dalje na zapad do Ortljave bili su sve posjedi nižih plemića, kojima su središta bila Stupnik, Radovanje i Orihovac u podgorini, a u Dilju u Vratni, Gredi, Glavici, Gnojnici, Edušovcima, Lukaču i u Brčinu Gornjem i Donjem. Od njih je Vratna ležala u dolu sjeverozapadno od Lovčića, koji se i danas zove Vračenica. Glavica je zauzimala istočni dio toga dola i kraja, na području spomenutoga sela Lovčića, gdje postoji i sada toponomastikon toga imena. Sjeveroistočno otuda bila je Gnojnica, a nešto sjevernije, kraj Zagrađa, selo Greda. Brčin je i sada selo, a čini dio Odvoraca. Prije Turaka tu se je nalazio Gornji Brčin, a Donji je obuhvatao južni dio Odvoraca oko Čelikovića i Vinčazovica. Posjed Lukač ležao je s obje strane potoka Petnje oko današnjega sela Završja i crkve sv. Luke. Tu u blizini bili su i Edušovci. I današnje selo Zdenci, sjeverno od Glogovice, bilo je u ono vrijeme plemićki posjed. Gotovo sva ta plemićka naselja bila su i središta crkvenih župa. U župi Orihovcu postojala je crkva sv. Emerika, u Glavici sv. Martina, u Gnojnici sv. Mihajla, u Gredi sv. Đure, u Zdencima sv. Petra, u Lukaču sv. Luke. Župu su imala i oba Brčina, jedan sa crkvom sv. Marije Snježne, a drugi sv. Martina. Posveta župne crkve u Vratni nije nam poznata. U ovo područje spadaju i veliki posjedi Drinovac i Bučje, oba kraj Ortljave. Drinovac je bio kraljevska tvrđava Požeške župe, po svom položaju vrlo znatna, jer je branila put uz Ortljavu na Požežu. Taj su kraljevski posjed dobili najprije Gorjanski, a onda i Boričevići grabarski. U Drinovcu postojala je stara župa sv. Dimitrija, u Bučju sv. Martina. Najposlije župa je bila i u selu Lužanima, koja je obuhvatala zemljište oko Donje Ortljave. Na cijelom su tom području brodom prema tome postojale u vrijeme prije Turaka 22 crkvene župe, što dokazuje, da je i to zemljište bilo u tom razdoblju dobro naseljeno. Od tih župa bile su samo četiri u posavini, a sedam ih se nalazilo u podgorini. Ostalih 11 zauzimalo je područje samoga Dilja, koje je u ono vrijeme, kako se vidi, bilo u cijelom tom kraju najbolje naseljeno. Značajno je, da su franjevci u taj dobro nastanjeni i gospodarski osiguran dio Požeške župe došli istom u početku 16. st., dok ostali redovi, osim krstošaca, nisu u njega ni ulazili.

Kada je u drugoj polji 15. st. nastupila veća pogibao od Turaka, kako je ovo zemljište ležalo upravo na najprometnijim cestama, na koje su iz Bosne vodila tri dobra broda, Boričevići su u svojoj velikoj posjed osim tvrđavama na samoj Savi, u Brodu, Dubočcu i Kobašu, osiguravali pojedinim utvrđama i u unutrašnjosti, pogotovu u Dilju. Tako su oni podignuli jače utvrđenje u Tomici, koje je trebalo braniti i taj bogati trg i prolaz kroz tjesnac potoka Glogovice, a tu u blizini oni su izgradili i tvrđavu u selu Vinici iznad Podvinja. Dalje u Dilju oni su utvrdili kod sela Dubovika klanac, kroz koji je vodila cesta od Glogove na Hruševu preko diljskoga sljemena. Boričevići su pomogli bolje utvrditi i stari toranj u Petnji, koju je držalo nekoliko plemićkih porodica, ali su i oni u njoj imali svoj dio od starine. Tako su Borovčevići na tom malom prostoru oko Broda imali pred dolazak Turaka sedam što jačih što slabijih tvrđava. Niže plemstvo sagradilo je u to vrijeme na tom zemljištu još četiri tvrđave. Kako su ti plemići držali sjeverozapadni dio toga područja, i tvrđave su se njihove nalazile u tom kraju. Nekoliko takvih plemićkih porodica utvrdilo je tjesnac na cesti kod Zdenaca, koja je vodila preko sljemena na Buk. Na taj način izgrađene su tvrđave i u Brčinu, Gredi i Vratni, koje su trebale zatvarati prolaz na dolinu Ortljave. U toj dolini nalazila se još od konca 12. st. jaka kraljevska tvrđava u Drinovcu, koju su kasnije obnovili Gorjanski, a pred dolazak Turaka pojačali su je i Berislavići od plemena Boričevića.



BROD NA SAVI, Nacr. tvrđave i zidova oko grada oko g. 1700 po Weigelovoj mapi (Szabo, *Sredovječni gradovi u Hrv. i Slav.*)

ričevića. Na tom malom prostoru Požeške župe od Ortljave do Broda bilo je, prema tome, pred dolazak Turaka 12 tvrđava, od kojih su neke bile i dobro izgrađene i opremljene. Berislavići su osim toga držali i velike posjede s desne strane Save u staroj župi Nenavišću i u sjevernom dijelu Usore, gdje je još od vremena prije 1470. tvrđava Dobor bio u njihovim rukama.

Turci su se počeli približavati brodskom kotaru u 1529. kada su već bili osvojili svu bosansku posavinu oko Brčkoga i doprli do rijeke Bosne, a sa zapadne strane bili su već zauzeli Jajce i okružje oko toga mjesta. U toj godini pod utjecajem turskih uspjeha, a ne mogući inače dobiti pomoći od hrvatske i austrijske ratne organizacije, Stjepan Berislavić, od plemena Boričevića, veliki posjednik u Slavoniji i kapetan u vojsci slavonskoj, prijeđe na stranu tursku i sklopi veliko prijateljstvo s vrhbosanskim pašom Husrevbegom. Već je 1530. taj savez urodio tim, da je taj paša izgradio kod Kobaša na desnoj strani Save privremenu tvrđavu, prešao vodu i provalio u srednju Slavoniju, gdje je, sve pod vodstvom Stjepana Berislavića, porobio i oplijenio mnoga sela u Svetačju. Sva hrvatska ratna organizacija od Đakova do Senja zgranula se je bila zbog toga događaja, jer je bila svijesna, da bi mostobran kobaški u turskim rukama donio naskoro sigurno gospodarstvo Turaka u srednjoj Slavoniji. Ubrzo se je zbog toga sastao i hrvatski sabor, koji je vijecao o tome, kako da se Turci iz Kobaša potisnu i brod na tom mjestu osigura. Ponadali su se staleži, da će se zbog te velike opasnosti pomiriti i obadviije hrvatske stranke, ferdinandovci i zapoljevci, na čem se je i počelo raditi. I sam Stjepan Berislavić usprotivio se građenju turske tvrđave kraj Kobaša, ali ga je Husrevbeg odbio s riječima, da Turci ne rade po njegovoj, nego po svojoj volji. Tako su Turci izgradili taj mostobran i po njemu su prelazili nesmetano u Slavoniju na robljenje i plijenjenje. Kada su 1532. polazili na Beč, napravili su kod Kobaša dobar most, kojim je Husrevbegova



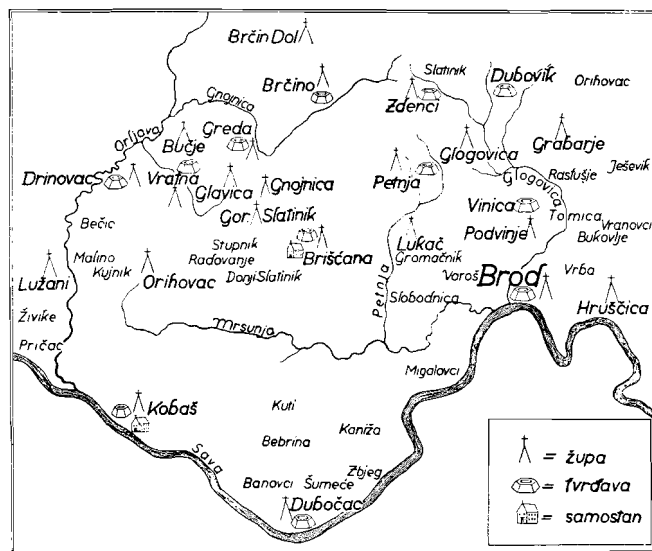
BROD NA SAVI, Jelačićev trg (Fotozadruga)

vojska prešla u polasku, a i onda, kada se od Kiseka vraćala. Sam Stjepan Berislavić u prvo je vrijeme svoga saveza s Turcima živo sudjelovao u političkoj borbi u Slavoniji, te je, prišavši zapoljevima, napadao imanja ferdinandovaca i okupljao oko sebe pristaše. Stoga je u pohodu od 1532 turska vojska pošteđila i mnogobrojne njegove posjede u srednjoj Slavoniji, a isto tako i dobra njegovih pristaša i drugih zapoljevaca. Poslije 1533 Berislavić je ohladio prema Turcima, koji su to opazili, te su počeli od njega tražiti Brod i Kobaš i postepeno i druge čvrste gradove oko te dvije tvrđave. Kada se je onda sve više udaljavao od njih, dali su ga 1535, pred svoju ofenzivu, najposlije u Brod i ubiti, kako bi mogli doći do njegovih posjeda. Slijedeće godine Turci su tu navalu i proveli, napadnuvši srednju Slavoniju sa dvije strane, od Srijema i od srednje Bosne. Bosanska vojska Husrevbegova najprije je osvojila Berislavićev Dobor, a onda Brod i, prešavši Savu na novim mostovima kod toga mjesta i kod Kobaša, provallala je u Slavoniju, gdje se kod Đakova spojila s turskom vojskom, koja je od Cerne i od Ivankova napredovala dalje na zapad. Značajka je te vojske, da su Turci u njoj najviše djelovali političkim sredstvima, upotrebljavajući onu duhovnu podlogu, koju su Berislavić i zapoljevci svojim višegodišnjim radom za savez i prijateljstvo s Turcima među plemstvom i drugim narodom u srednjoj Slavoniji stvorili. Na toj osnovi oni su proširili svoja prokušana gesla o jednakosti svih građana, o vrijednosti pojedinaca po svojem radu i umu, o sudjelovanju svih sposobnih u ratnom i upravnom ustrojstvu, a što je i najviše djelovalo kod vlastelinskih kmetova, a pravu svakoga, da svojim radom može steći zemlju i posjed, ako pristupi Turcima. U brodskom kraju oni su osim toga djelovali posebnim tvrdnjama, da su u Slavoniju prešli, da posjednu Berislavićeve posjede, koji su već odavna napola njihovi bili, pa kako je Berislavić umro, da sada njima pripadaju i onako potpuno. To njihovo političko djelovanje u toj vojni imalo je vrlo velik uspjeh. U prvom redu oni nisu naišli u tom kraju ni na kakav spremljeni otpor, nego su im se tvrđave i Berislavićeve i drugih plemića redom poispređavale. Slavenska vojska bila se doduše okupila, slabija nego turska i po broju i po opremi, u Dilju, ali se nije usudila sukobiti s turskom, nego je neprestano, nesložna i slabo vodena, izmicala sukobu, dok se nije rasula, te su onda pojedina slavenska gospoda požurila na svoja imanja, da ih iz utvrđenih gradova svojim četama brane, kako mogu. Medutim je na zemljištu, u koje je ušla turska vojska, od Ivankova i Cerne do Požege, Soplja i Gradiške, u narodu, i među plemstvom i kod kmetova, nastao velik i oduševljen pokret, da se prilazi Turcima i stupa u njihove političke i vojničke ustrojbe. Po svim stranama toga područja izjavljivao se narod javno za Turke, a mnogi su seljaci otpadali od svoje dotadašnje vlastele i u pobuni prelazili na tursku stranu, koja im je obećavala slobodu i posjede. Na toj osnovi rodio se ubrzo i drugi, mnogo značajniji i sudbonosniji pokret, a taj je vodio i k samome napuštanju stare vjere i k prelazuju na muslimanstvo. Turci su osvojili Dobor i Brod u mjesecu srpnju i zaposjedavali su srednju Slavoniju u kolovozu. Za to vrijeme, a osobito u rujnu, listopadu i studenom te 1536 godine, proveo se taj preokret u cijelom tom području, te je onda zagrebački biskup Šimun koncem studenoga mogao o posljtku njegovu izvijestiti ovo: »Poslije osvojenja Broda više nego 40.000 ljudi otpalo je od kršćanske vjere, a napuštati će je i dalje bez broja, računajući, da svoj život provedu u mirnijim prilikama«. Taj razmjerno vrlo velik broj pomuslimanjenih nisu, dakako, mogli dati samo Brod i okolina toga mjesta. U njemu su obuhvaćeni i svi krajevi srednje Slavonije, koliko ih je bila za to vrijeme turska vojska zaposjela. To su, prema tome, bili i Cerne, Ivankovo, Babogredsko i Kopaničko područje, Đakovo, Požega s okolinom, Gradiška i Cernik sa svojim zemljištem i gornje Povučje. Prema izvješću zagrebačkoga biskupa na islam su prelazili i seljaci i plemići, ali su, po naravi stvari, najveći razmjerni postotak pri tome dali građani trgovačkoobrtničkih mjesta, osobito Broda, Đakova, Ivankova, Tomice, Kobaša, Požege, Gradiške, Cernika. Dimitrovaca (današnjega Petrova sela), Vrbove, Velike, Kaptola, Kutjeva, Gradišća, Levanjske varoši i Gorjana. Ti starosjedioci muslimani odmah su se osjetili na tom srednjoslavonskom zemljištu. Oni su na njemu ubrzo učvrstili turski vojni i upravni ustroj, pa kada je naredne 1537 godne general Ivan Katzianer poveo poveću vojsku na Turke u Slavoniji, jedan od uzroka njene propasti i velikoga neuspjeha toga vojskovođe bilo je i pristajanje slavonskih starosjedilaca uz Turke. U kasnijem razviku turske vlasti na području između Drave i Save snaga tih mnogobrojnih pomuslimanjenih starosjedilaca pokazala se je s jedne strane u vrlo jakom muslimanskom naselju velikih gradova, od kojih je sama Požega pod konac 17. st. imala 3.000 muslimanskih kuća sa jedno 15.000 čeljadi, a s druge strane u onom velikom broju muslimanskih seljaka, kojih je oko stotinu sela bilo na najboljoj zemlji od Pleternice i Kutjeva do Cernika i Gradiške. Jakost tih pomuslimanjenih srednjoslavonskih starosjedilaca očitovala se ubrzo i u tome, što su iz njih izišli mnogo-

brojni raseljenici, koji su naseljavali muslimanska naselja u Madžarskoj, a stanoviti ih je dio unišao i u tvrđavno stanovništvo turske krajine u cerničkom sandžaku.

Kada su Turci osvojili Brod, on je na svom području imao već veliku važnost, te su oni u njega postavili razmjernu posadu od 1500 momaka, uredivši u gradu i vojničku i građansku upravu. Veće ili manje čete smjestili su oni i u susjednim Berislavićevim tvrđavama Doboru, Garčinu, Jarugama, Novom gradu, Dubočicu i Kobašu, a slabije utvrde u Dilju: Vinicu, Vratnu, Petnju, Gredu, Dubovik, Zdenec i Brčim zapali su i uništili. Kada su poslije osnovali Požeški sandžak i u Požegi usredotočili svu vojničku i građansku upravu, Brod je izgubio stanoviti dio svoje upravne važnosti, ali je ipak ostao znatna krajišnička tvrđava Požeškoga sandžaka i središte upravnoga kotara, koji je tada osnovan. Turci su, naime, svoje sandžake dijelili na pojedine kotare, koje su vezali uz svoje tvrđave, te je u tim jedinicama bila i vojnička i upravna vlast. Pojedine kotare, koji su bili jaki stanovništvom, a imali osim središnje tvrđave još koju utvrdu, oni su dijelili i na vojvodstva, manje vojničkoupadne jedinice, kojima je upravljao vojvoda. Ovo zemljište između Save, diljskoga sljemena, Broda i Orljave Turci su razdijelili prema tvrdim gradovima na tri kotara: broški, dubočki i kobaški. Broški je kotar obuhvatao istočni dio i zašao i u Pobide. Njemu je osim trga u Brodu pripadalo i 35 sela oko Glogovice i Biđa. Dubočki kotar imao je središte u tvrđavi u Dubočicu, a zauzimao je posavski dio ispod potoka Mrsunje i Dilj iznad toga potoka do sljemena. U njemu je ležalo dvadesetak sela. Pod kobaški kotar spadalo je zemljište s obadje strane donje Orljave. Na njemu je pod konac turskoga vladanja bilo 20 dobro naseljenih sela s jakim trgov u Kobašu. Pod turskim gospodstvom Brod je naglo napredovao. U njemu se odmah u početku turske vlasti našlo mnogo pomuslimanjenih starosjedilaca, koji su staru župnu crkvu sv. Marka pretvorili u džamiju. Osim toga oni su podignuli još nekoliko mošaja, kojih je u početku 17. st. bilo već devet. Brod se osobito razvijao u 17. st. Prema 500 kuća oko 1600 u početku 17. st. već ih je imao 800. Taj je broj do turske katastrofe narastao i do 1000 domova najmanje. U Brodu su prema tome Turci uredili središte sudbenoga stola — kadiuka, a katkada je i njemu stolovao i uređivao i požeški sandžak. Gotovo cijelo brodsko stanovništvo bilo je za to vrijeme muslimansko. Od 500 kuća u prvim godinama 17. st. Atanasij Đurđević našao je samo 40 katoličkih, a prema tome razmjernu rastao je i kasnije broj katolika. U Dubočicu, iako je bio kotarsko središte, bilo je mnogo manje stanovništva. Zapravo su bila dva naselja na tom položaju, s jedne i s druge strane Save, kao i kod Broda, Kobaša i Gradiške. Na slavonskoj strani našao je Đurđević oko 25 muslimanskih kuća, a na bosanskoj 230 muslimanskih i 20 katoličkih. Kroz 17. st. razvio se i slavonski Dubočac jače, kako je to uvjetovalo središte vojničkih i gradanskih kotarskih vlasti. Utvrdna u Dubočicu sastojala se u to vrijeme od jakoga tornja, koji je na Savi čuvao Brod. U Kobašu su Turci s vremenom napustili tvrđavu, te su posada i činovništvo, s agom na čelu, stanovali u mjestu, u kojem je u početku 17. st. bilo oko 200 muslimanskih i nešto katoličkih kuća. I kobaški je naselje u daljnjem toku toga stoljeća raslo u jakoj mjeri, te je Kobaš imao veliku važnost pred tursku katastrofu. Osim u tim kotarskim središtima muslimanima je na tom zemljištu bilo i inače po selima, gdje su bili veći ili manji posjednici, trgovci i obrtnici. I danas se čuva predaja među muslimanima na gradačaćkom, graničnom i tuzlanskom području, da su podrijetlom iz sela u okolini brodske i kobaške. Muslimana je na tom zemljištu pod konac 17. st. moglo biti oko 1700 kuća za jedno 8500 čeljadi.

Katoličko starosjedičko stanovništvo na tom zemljištu, iako je odmah u dolasku turske vlasti prelazežem na islam izgubilo mnogo od svoje snage, ipak je moglo kroz 150 godina turskoga gospodstva održati pet svojih župa, koje su jedine postojale od onih 22, koje su zapisane u vremenu od 14. do 16. stoljeća. U istočnom dijelu bile su ih dvije, jedna u Brodu, druga u Glogovici. U brodske župi bila je isprva župna crkva sv. Antuna u Podvinju, a kasnije su franjevci podigli u Brodu gostinjac s kapelom sv. Ivana, koja je postala i župna crkva. Brodska je župa obuhvatala cijelu Posavinu od Dubočica do Rušice, te su u njoj radila dva franjevca. Glogovičkoj je župi bilo središte crkva sv. Benedikta, a u nju se služilo i u crkvama sv. Petra, sv. Stjepana i sv. Andrije. Ona je obuhvatala područje oko gornje i srednje Glogovice. U zapadnijem dijelu djelovale su župe lužanska, drinovačka i brčinska. Lužanskoj je bila župna crkva sv. Marije



SLIKA BRODSKOG PODRUČJA u početku 16. st.

iz zapuštenoga franjevačkoga samostana u Kobašu, koja se na cijelom tom zemljištu oko donje Orljave jedina održala. Stoga je lužanska župa po prostoru bila i razmjerno vrlo velika. Sjeverozapadni dio obuhvatala je župa u Drinovcu s osnovnom crkvom sv. Dimitrija u tom mjestu, ali se služilo i u dobro očuvanim crkvama sv. Martina u Bučju i sv. Dure u selu Gredi. Župnik je stanovao i u Bučju, pa se župa zvala i po tom selu. Župa u Brčinu, na području današnjih Odvoraca, služila se s dvije crkve, sv. Marije i sv. Martina, jednom u gornjem, a drugom u donjem dijelu župe. Svega je katolika na cijelom tom području pred tursku propast bilo do 6000. Oni su bili najjači u lužanskoj i drinovačkoj župi, gdje ih je bilo preko polovine cijeloga broja. Najslabija je bila župa brčinska, koja je malo naselje imala i prije Turaka. Katolici su, prema tome, za to vrijeme na području od Biđa do Orljave bili slabiji za jednu trećinu od muslimana. Kako je među ovima bilo mnogo starosjedilaca, može se ipak ustvrditi, da je na tom zemljištu i u tursko gospodstvo prešao razmjerno velik broj starinačkoga naselja, koje se onda za narednih 150 godina dobro razvijalo.

U velikom ratovanju od 1687—1918 stradalo je ovo područje više nego unutrašnjost Slavonije, jer su tu vođeni i krvaviji bojevi, a u ponovnoj provali Turaka preko Save u jesen 1690 turska je velika vojska opet zaposjela Brod, Dubočac i Kobaš, odakle je robila i plijenila okolinu, te je i bježanje i rasipanje naroda u tom kraju bilo i mnogobrojnije nego po drugim stranama Slavonije. Prvo su se sa toga zemljišta rasuli muslimani, koji su prebjegli u Bosnu uglavnom u dvije struje, istočnijom, preko Save i Bosne, na područje gračaničko, gradačačko, tuzlansko i dalje u Podrinje i Pobosanje, i drugom uz lijevu stranu Bosne prema Tešnju, Zepču i Zenici. Ti su preseljenici ojačali muslimansko naselje po tim krajevima i djelovali su osnažujući osobito u govoru, u kojem su, zajedno s drugim slavonskim preseljenicima, donijeli nove životne enage ikavskom narječju i starom naglašavanju. Katolici pretrpjeli su gubitaka u većoj mjeri i morali su iz svojih domova hjezati u spomenutoj turskoj provali u jesen 1690. Postoji izvještaj o tome, koji kazuje, da su ispred turskoga nadiranja tom prilikom pobjegli svi katolici iz samoga Broda i iz okoline toga mjesta, te su se spasili najprije u Požežu, a kad je i ona došla u opasnost, u Veliku i dalje u Podravinu. Istom u duboku zimu mogli su se ti stradalnici vratiti u svoje kuće.

U seljenju iz Bosne u to vrijeme brodsko su i kobaško područje dobili povećati broj naseljenika. Ono je u jednu ruku poslilo odseljenih muslimana ležalo u velikom dijelu pusto, a s druge strane ono je bosanskim preseljenicima, koji su dolazili putovima uz rijeku Bosnu, bilo najbliže. U prvom redu naseljavan je sam Brod, kojega je kulturno tlo namamilo naseljenike sa svih strana. U njega je došlo preko 200 porodica novoga naselja, kojega je veća polovina bila bosanska. Gotovo potpuno naselili su Bosanci Dubočac, Zbjeg i Sumeće, Sibinj i Gromačnik, u koja ih je sela došlo do 200 kuća. Ostalom području oni su dali povećati broj naseljenika ili u manjim skupinama ili u pojedinih porodicama. Oni su se osobito osjetili u cijeloj Posavini, na zemljištu oko Glogovice i u Varošu. Može se utvrditi, da ih je u toj seobi na brodsko i kobaško područje došlo oko 600 obitelji, koje su u jakoj mjeri pojačale starosjedilačko hrvatsko naselje. Starinaca je u vrijeme toga seljenja moglo biti do 1000 kuća, tako da su doseljeni Bosanci činili u početku 18. st. u tom kraju jaku trećinu stanovništva. Osim iz Bosne nešto je naseljenika na to zemljište došlo i iz drugih hrvatskih krajeva, pogotovu u Brod, koji je u 18. st. neprekidno u jakoj mjeri rastao. Vrlo dobar naravan porast pokazivalo je i cijelo ostalo područje kroz 18. i početak 19. st. U drugoj polu toga stoljeća porast je počeo slabiti i posljedice su toga bile, da su u taj kraj u većem broju od toga vremena počeli seliti naseljenici, najviše iz Like, od Slunja i Gorskoga Kotara. To naseljavanje osobito je zahvatilo zapadni i srednji dio područja, gdje novo naselje ima danas već visok postotak u cijelom stanovništvu. Ovakvo osnaženo hrvatsko se naselje na tom zemljištu dalje dobro razvijalo i prema jedno 7000, koliko ga nalazimo izvan Broda po selima u početku 18. st., danas ga ondje ima do 28.000.

Po narječju hrvatsko je naselje na tom tlu štokavsko s jakim čakavskim osobinama, a u govoru je u zapadnijem dijelu potpuno ikavsko, u istočnijem u dugim slogovima ikavsko, u kratkim jekavsko (dite — djeteta, lipo — ljepota, pjevati — zapivati). Taj polujekavski govor donijeli su na to zemljište bosanski doseljenici, koji su došli od Dervente, Brčkoga i Gradačca, ali je on tu mogao postojati i prije njihova dolaska, razvivi se pod utjecajem katoličkoga i muslimanskoga naselja s desne strane Save već u 17. st. B., koji je dobio naseljenike uglavnom iz potpuno ikavskoga dijela Bosne, ostao je sasvim ikavski. Inače su Hrvati na cijelom tom brodskom području sačuvali i staro naglašavanje i mnogo druge starine u svom govoru.

LIT.: Diplomatički zbornik, III.—XV., Zagreb 1905—1934; D. Csánki, *Magyarország történelmi földrajza a Hunyadiak korában*, Budimpešta 1894; Isti, *Körúsmegye a XV-ik században*, Budimpešta 1893; E. Fermandžin, *Acta Bosnae*, Zagreb 1892; Starine, XVII., XXX., XXXVI., Zagreb 1885, 1902, 1918; T. Smičiklas, *Dvjestogodišnjica oslobođenja Slavonije*, II., Zagreb 1891; K. Draganović, *Izvišće fra Tome Ivkovića, biskupa skradinskog iz godine 1630.*, u *Croatia sacra*, 7., Zagreb 1934; Glasnik biskupija bos. i sriemske, Dakovo 1887; J. Koprivčević, *Slavonski velikaši kao politički faktor u Bosni na kraju Srednjega vijeka*, Napredak, Sarajevo 1936; J. Butorac, *Zupe arhidakonata Since*, Croatia sacra, 2., Zagreb 1931; F. Šišić, *Hrvatski saborski spisi*, I., II., Zagreb 1912, 1915; E. Laszowski, *Habsburški spomenici*, I., Zagreb 1916. S. P.-ć.

BRODNIK, Matej, * u Kranjskoj 1814, † Zagreb 31. III. 1845, slovenski slikar. Živio je duže vremena u Karlovcu i Zagrebu. G. 1840 slikao je freske u kapeli župne crkve sv. Ivana u zagrebačkoj Novoj vesi (porušenoj 1893). Navodno je naslikao slike za zbornu crkvu u Bribiru (Sv. Petar prima ključeve i Bogorodica od Karmela), jednu oltarsku sliku u Remetama i niz portreta zagrebačkih građana.

LIT.: I. Kukuljević-Sakcinski, *SUJ*, Zagreb 1858.

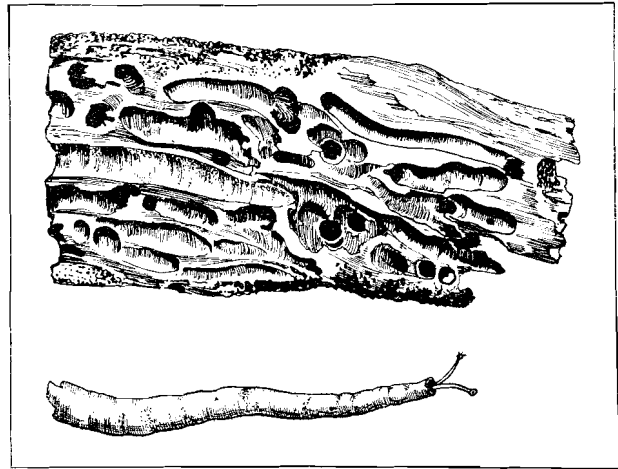
A. Sch.

BRODOPRATNJA (tal. convoglio, franc. convoi), sastav ratnih brodova, koji prate i zaštićuju trgovačke brodove, pa i cijela povorka trgovačkih brodova zajedno. U vojnom pogledu b. je sistem obrane i zaštite, koju trgovačkim brodovima pružaju za vrijeme određenog putovanja ratne

plovne jedinice, a u novije doba i zrakoplovstvo. Trgovačke su brodove pratile ratne jedinice još u vrijeme starih jedrilačkih flota, kad je razlika između ratnih i trgovačkih brodova često bila neznatna, ili su naoružani trgovački brodovi zajedno plovili, da ih gusari ne napadnu ili neprijatelji ne zarobe. Osobito značenje dobiva b. od prvoga svjetskoga rata, i to kao osiguranje od podmornica centralnih vlasti. Britanski se admiralitet posljiše dugog krzmana odlučio na ovaj stari i prokušani način osiguranja plovidbe, kad su se gubitci trgovačkih brodova neobično povećali. Od onda su se gubitci znatno smanjili te su iznosili oko 1% u oceanskoj plovidbi, a najviše 5% u plovidbi na drugim morima. B. se u prošlom ratu sastojala poglavito iz starijih krstarica, razarača i drugih manjih jedinica, a u važnijim zgodama čak i od bojnih brodova. U novom svjetskom ratu sve su zaračene strane odmah uvele b-e i postigle razmjerno povoljne uspjehe. B-se se danas sastoje i od preko 50 brodova, a osigurava ih u vrlo velikoj mjeri zrakoplovstvo. Budući da su pojačani napadaji s mora i iz zraka, uvrštavaju se danas u brodogradnju još i posebne ratne jedinice (eskorteri i korvete), koje su posebno naoružane protupodmorničkim i protuzračnim oružjem.

Ar. P.

BRODOTOČAC (*Teredo navalis*), školjkaš dugačka crvotijela, sprijeda s dvije malene zakrčljale školjčice, pa njihovim sitnim zupcima rasijeca drvo u moru stvarajući



BRODOTOČAC

hodnike, koji oblijepi vapnenom prevlakom. Tijelo mu je straga produženo u dvije tulajice (cjevčice) za disanje i izmetanje. Već kao ličinka ubušuje se u drvenu građu u morskim lukama i u brodove, pa toliko izbuši drvo, da se čitava građa može srušiti.

K. B.

BRODOWSKI, I. Antoni, * 1784, † 31. III. 1832, poljski slikar. Studirao u Parizu kod L. Davida i Fr. Gérarda. Profesor crtanja i slikanja na varšavskom sveučilištu. Crtao je desnicom, a slikao uvijek lijevicom. Odličan predstavnik francuskog klasicizma. Portreti su mu izraz vanrednog talenta i stručnog znanja. Kao učitelj uveo je slikanje po živim modelima i po prirodi, mjesto dotadašnjeg kopiranja slavni uzoraka. Djela: *Srdžba Saula na Davida*, *Edip i Antigona*, *Hektor*, autoportret. Rasprava: *Co stanowi szkołę malarską?* (Varšava 1824).

2. Józef, * 1828, † 4. IX. 1900, poljski slikar. Sin Ant. Brodowskoga. Učio u Varšavi, Petrogradu i Parizu kod H. Verneta. Od 1859 živio je u Varšavi. Slikao je ratničke prizore i konje, genre-slike i krajolike. Zajedno s Jul. Kossakom slikao je bitku kod Beresteczka. J. B.-ć.

BRODSKI DRENOVAC, selo u dolini Orljave u Slavoniji, 8 km sjeveroistočno od željezničke postaje Nova Kapela-Batrina. Ima 1154 stan., sve Hrvata, a sjedište je općine kotara broskog. U selu je paromlin.

U B. D. se nalazio sredovječni grad, koji se spominje 1230, a kasnije je bio u vlasti Banfijevaca. Nekoć je bio sjedište i katoličke župe, koja se spominje 1660. Sredovječna gotska crkva je utvrđena pa ima nad svetištem izgrađenu kulu sa strijelnicama.

LIT.: D. Szabo, *Sredovječni gradovi u Hrvatskoj i Slavoniji*, Zagreb 1920.

Z. D.-i.

BRODSKI STUPNIK, selo u Slavoniji, kotar Slav. Brod. nalazi se podno Dilj-gore, 18 km zapadno od Broda, ima

1206 stan. Sjedište je općine i željeznička postaja. Ima omanji rudnik lignita (3200 kalorija). Z. D.-i.

BRODY, grad u istočnoj Galiciji, u vlažnoj i šumovitoj nizini podolske ploče, oko 18.000 stan., donedavno većinom Židova. Ima parne mlinove, pecare žeste i predionice lana, a trguje stokom, žitom, krznom, kožom i vunom. Leži uz željezničku prugu Lavov—Rusija. N. Ž.

BRÓDY, Sándor, * Eger 12. IV. 1863, † Budimpešta 12. VIII. 1924, mađarski pisac. Pod utjecajem francuskog naturalizma napisao je majstorske žarke i neobuzdane pripovijetke i romane djelujući na mladu književnu generaciju osjećajem socijalne odgovornosti i dubokim shvaćanjem seksualnih problema (*Faust orvos*, *Don Quihote Kissasszony*). Protuslovna je i rastrgana priroda. U dramama troši snagu na scenske efekte. Hoće da stvori reprezentativan tip moderne velegrađevne književnosti. Najuspjelijim kazališnim djelom *A tanítónő* (Učiteljica) šiba nastranosti mađarskog provincijskog društva i mađarske javne uprave. E. K.

BRODZIŃSKI, Kazimierz, * Królówka kod Bochnie 8. III. 1791, † Dresden 10. XI. 1835, poljski pjesnik i književni historičar. Ramo je ostao bez majke i oca. Sudjelovao je u napoleonskim vojnama i bio ranjen kod Leipziga. Pisao je stihove i prevodio s njemačkoga (Schiller, Grillparzer). G. 1818 izdao je raspravu *O klasycznosci i romantycznosci*, gdje sistematski iznosi problem novih književnih smjerova. Književnost treba da bude oblikom klasična, a duhom romantična. Romantika je za B-a isto, što i osjećajnost, a narodni duh isto, što i idila. Prevodio je Herdera, Goethea (Patnje mladog Werthera). Glavno mu je pjesničko djelo *Wiesław, krakowska idila* (1820). Učitelj je poljskog jezika i književnosti u konviktu pijarista kod Varšave (1818—1822). G. 1824 radi zdravlja putuje u inozemstvo. U Pragu je upoznao Hanku, Jungmanna, Kollára, prijatelji se s Čelakovskym. Proputovao je sjevernu Italiju, liječio se u Karlsbadu, pohodio Švicarsku i Pariz. Predavao je kasnije u varšavskom liceju i na sveučilištu (1826—1831). Književni teoretičar i kritičar. G. 1826 izdao je zbirku pučkih slavenskih pjesama. Za ustanka 1830—31 organizirao je javnu nastavu ističući, da treba čuvati staru tradiciju. Postao je nabožan i uređivao časopis *Jutrzenka* (1834). U Krakovu piše mesijanističke poslanice (*Posłanie do braci wygnanców*). Prvi poljski prijevod iz naše narodne poezije potječe iz pera B-a. Preveo je Hasanaginicu (Pamiętnik Naukowy, 1819), narodne lirske pjesme u časopisima Pamiętnik Warszawski (1821), Dziennik Warszawski (1826), Pamiętnik dla płci pięknej (1830), te Zidanje Skadra.

LIT.: *Jugosl. poezija ludowa*, Varšava 1938, Bibl. jugosl., sv. XI, str. 465. J. B.-ć.

BRODZKI, Wiktor, * 1817, † Rim 1904, poljski kipar. Počasni profesor petrogradske akademije. Njegovi radovi nalaze se po ruskim i poljskim muzejima i crkvama te u Rimu. Pseudoklasicizam i akademizam označuju njegov smjer. Najradije traži tehničke efekte. Glavni mu je motiv, na pr., da u mramoru prikaže dječakove suze (*Jaś plače*). Alegorije, poprsja, većinom u kararskom mramoru. Radio je najviše za ruski carski dvor i ruske ljubitelje umjetnosti. Glavna su mu djela: *Krist s dva anđelića*, *Andeo Uskr-snuća*, *Zefir*, *Prvi šapat ljubavi*, *Leda s labudom*, poprsja Kopernika, Batoryja, Kościuszka, Mickiewicza i dr. J. B.-ć.

BROFFERIO, Angelo, * Castelnuovo Calcea (Asti) 6. XII. 1802, † Locarno 28. V. 1866, talijanski političar i književnik. U doba Risorgimenta bio je borac za ustavne slobode i za demokraciju, protivnik Cavourove politike, narodni zastupnik. Postao je popularan kao autor satiričkih i političkih pjesama u pijemonteškom narječju. Osim tendencioznih drama kratkotrajna života dao je i povijesnih djela (*Miei tempi*, 1858—61).

LIT.: B. Urbinati, *L'opera letterario-patriottica di A. B.*, Pontremoli 1925. M. D.-ić.

BRÖGER, Karl, * Nürnberg 10. III. 1886, njemački radnički i ratnički pjesnik. Proživio tešku mladost kao šegrt i radnik, a u svjetskom ratu bio je teško ranjen. Poput drugih radničkih pjesnika čezne i B. za nacionalnom zajednicom i ujedinjenjem svih slojeva svojega naroda. Pjesnik se u svojim djelima i sam razvio od socijalističkog klasnog borca u vjesnika narodnog jedinstva. Već 1914 izašao je na glas pjesmom *Bekanntnis eines Arbeiters*. Zbirkom *Kamerad, als wir marschierst* (1916) slavi neznana junaka, koji u borbi umire za ženu, djecu i rođenu grudu. Najzre-

lije su mu zbirke pjesama *Flamme* (1920), *Hymnen und Balladen* (1924), *Deutschland, ein lyrischer Gang in drei Kreisen* (1924). Autobiografski roman *Der Held im Schatten* (1920) opisuje trnoviti put, kojim je kročio kroz život sam pjesnik, i bol, što ju je patio stojeći uvijek u pozadini. Požrtvovnu ljubav jedne majke u doba seljačkih ratova 16. st. slavi roman *Guldenschuh* (1934). Vanredno značenje grada Nürnberga za njemačku kulturu tijekom vjekova opisuje u romanu *Nürnberg, Roman einer Stadt*. G. Š.

BRÖGGER, Christopher Waldemar, * 1851, † 1940, znameniti norveški mineralog-geolog. G. 1881—1890 bio je redoviti profesor geologije i mineralogije na visokoj školi u Stockholmu, a 1890—1917 na sveučilištu u Oslou (Kristiania). Proveo je znamenita istraživanja na mineralima pegmatitnih žila u južnoj Norveškoj te uopće na eruptivnom kamenju u području norveškog glavnog grada Oslo. Nakon njegovih radova spada to područje u mineraloški i petrografske vrlo dobro istražene krajeve na Zemlji. Istaknuo se i u javnom životu Norveške kao visoki upravni činovnik, političar i diplomat. Lj. B.-ć.

BROGLIE (čit. Broj), francuska velikaška porodica, podrijetlom iz Pijemonta, koja je u polovici 17. st. došla u Francusku, stekla časti, posjede i vojvodski naslov (1742)



LOUIS DE BROGLIE

i dala ime dvorcu i injestancu B. (dép. Eure). Dala je Francuskoj mnogo državnika, diplomata i vojvoda, a u novije doba znamenitih učenjaka i pisaca. *Victor-Maurice* (1647 do 1727), sin mu *François-Marie* (1671—1745) i unuk *Victor-François* (1718—1804) bili su francuski maršali. Potonji stekao je u sedmogodišnjem ratu čast njemačkoga kneza (1759).

1. Achille, duc de B., * 1785, † 1870, francuski državnik, ministar pod Lujem Filipom, 1835—36 ministar predsjednik. Napisao je više djela i surađivao u *Revue française*; 1856 postao član Francuske akademije.

BIBL.: *Vues sur le gouvernement de la France*, 1871; *Ecrits et discours*, 1863; *Souvenirs*, 4 sv., 1885—88.

2. Albert, prince, kasnije duc de B., * Pariz 13. VI. 1821, † Pariz 19. I. 1901, sin predašnjega, francuski državnik i povjesničar. Po djelu *L'église et l'empire romain au IV^e siècle* (1856) postaje 1862 član Francuske akademije; napisao je mnogo vrsnih djela iz diplomatske povijesti. G. 1871 izabran je u komoru i odlazi za poklisara u London. Vrativši se 1872 ostvaruje koaliciju monarhističkih strana, ruši Thiersa 1873 i pod Mac-Mahonom sastavlja vladu, ali preuzima i ministarstvo vanjskih poslova. Ruš ga 1874 krajnja desnica; 1875 ulazi u senat. Mac-Mahon mu povjerava sastav vlade 1877, kad kuša suzbiti republikansku većinu te u tu svrhu raspušta komoru. Kad su republikanci na izborima pobijedili, daje B. ostavku, a u senatu sjedi još do 1885.

BIBL.: *Le secret du Roi*, 1878; *Frédéric II et Marie-Thérèse*, 1883; *Frédéric II et Louis XV*, 1885; *Marie-Thérèse impératrice*, 1888. U.

3. Louis-Victor, prince de B., * Dieppe 15. VII. 1892, unuk predašnjega, franc. teoretski fizičar, osnivač valne mehanike. Po njemu treba tvarnoj čestici pripisati i valnu (undulatornu) prirodu, i to tako, da čestici mase m i brzine v pripada dužina vala h/mv , gdje je h Planckova konstanta. B. je dobio Nobelovu nagradu za fiziku za 1929.

BIBL.: *Matière et lumière*, Pariz 1937 (za širi krug čitalaca); njem. prijevod, Hamburg 1939.

4. Maurice, duc de, * Pariz 27. IV. 1875, brat predašnjega, eksperimentalni fizičar, zaslužan istraživač rentgenskih zraka, od 1934 član Francuske akademije. St. H.

BROJ je osnovni element u matematici; dopušta više definicija. Kao apstraktan pojav, bez obzira na fizikalne ili geometrijske predodžbe (vrijeme i dužina!), definiran je tek u drugoj polovici 19. st. (aritmetizacija broja i matematike). Rezultat je iskustva i apstrakcije. Glavna mu je uloga, da naznači: 1. mjesto ili položaj predmeta u nizu predmeta (redni ili ordinalni brojevi; → skupovi); 2. koliko zadan skup ima članova (glavni ili kardinalni br. → skupovi) i 3. koliko je puta jedna količina veća od druge

istovrsne količine (omjeri i razmjeri). Historijat pojma broja zapravo je povijest matematike.

1. **Geneza broja.** I vrlo primitivan čovjek imao je neki smisao, instinkt za broj, odnosno brojenje: znao je na pr., da nema onoliko ruku, koliko prsti. Zanimljivo je, da i nekoje ptice, na pr. vrana, pa i nekoji kukci, na pr. *genus Eumenus* (ali koliko se sada zna, nijedan sisavac osim čovjeka) imaju smisao za broj, makar se pri tome radilo o vrlo malim brojevima 1, 2, 3, 4. Uostalom, i na svojem današnjem visokom stupnju razvoja čovjek vidom jedva razlikuje 5 od 4, a da se ne služi procesom brojenja; taktilni brojevi također su niski: ispod 5 ili 6. Jasno nam je, koliko je bilo prirodno, da je na pitanje, koliko ima jabuka, čovjek nijemo odgovorio: dva, pet, deset, ispruživši 2 prsta, cijelu šaku, obje šake i t. d. Zato u nekih naroda broj 2 znači oči, 5 pesnicu, 10 dvije pesnice, 20 čovjeka (20 prsta), 32 zube i sl.

Mnogo je vremena proteklo, dok nije čovjek uvidio, da 2 kamena, dvije misli, 2 udarca (slično i za skupove od više elemenata: 5, 30 i t. d.) imaju zajedničko: broj dva (odnosno broj 5 odn. broj 30).

Veće je brojeve čovjek nastojao izraziti manjima vršeći na ovima računске operacije, najčešće zbrajanje i množenje, rjeđe odbijanje, a gotovo nikada dijeljenje. I kod nas je na pr. 17 = sedam nad deset, 50 = pet deset, a i danas se još čuje 18 = 20 - 2, 98 = 100 - 2; u francuskom je jeziku 97 = 4 · 20 + 10 + 7. Kod nas su osnovne riječi za brojeve: ništa, jedan, dva, tri, četiri, pet, šest, sedam, osam, devet, deset, sto, hiljada ili tisuća, milijun i milijarda. Kod nekih naroda, na pr. Indijaca, ima riječi za vrlo velike brojeve (→ brojni sustavi).

LIT.: T. Dantzig, *The Number, the language of Science*, London 1930.

II. Vrst brojeva. 1) **Prirodni brojevi.** Skup N prirodnih b. zamiljamo danim u obliku niza prirodnih brojeva

$$(1) 1, 2, 3, 4, \dots, n, n+1, \dots$$

pa svaki prirodni broj n u (1) ima svoje mjesto: 1 je prvo, 2 je drugo i t. d. Za dva različita prir. broja m, n , pišemo $m < n$ ili $n > m$, ako je m ispred n u nizu (1).

a) **Zbrajanje ili adicija.** Zbroj ili suma $m+n$ prir. brojeva m, n jest n -ti prir. broj između prir. brojeva većih od m ; dakle je i $m+n$ prir. broj. Brojevi m, n , koji se zbrajaju, zovu se **pribojnici** ili **sumandi**. Lako se pokažu dva pravila:

$$(2) m+n > m \text{ (zakon monotonije za adiciju),}$$

$$(3) m+n = n+m \text{ (zakon komutacije za adiciju),}$$

$$(4) (m+n)+p = m+(n+p) \text{ (zakon asocijacije za adiciju).}$$

b) **Množenje ili multiplikacija.** Stavimo li $m \cdot 1 = m, m \cdot n = m+m+\dots+m$ (n puta) za $n > 1$, tada je simbol $m \cdot n$ definiran za svaki par prir. brojeva m, n ; na pr. $3 \cdot 2 = 3+3=6$. Broj $m \cdot n$ zove se **umnožak** ili **produkt** brojeva m i n , a m, n su **faktori** produkta mn , i to: prvi **multiplikand**, a drugi **multiplikator**. Operacija, kojom se iz m i n dolazi do produkta mn , zove se **množenje** ili **multiplikacija**. Vidi se, da je

$$(5) mn > m \text{ za } n > 1,$$

$$(6) mn = nm \text{ (komutativno svojstvo multiplikacije),}$$

$$(7) (mn)p = m(np) \text{ (asocijativno svojstvo multiplikacije),}$$

(8) $(m+n)p = mp+np$ (distributivno svojstvo multiplikacije).

c) **Odbijanje ili suptrakcija** (obrat ili inverzija adicije). Za tri prir. broja m, n, s , za koje je $m+n=s$, pišemo još $m=s-n$ i kažemo, da je m **razlika** ili **diferencija** brojeva s i n ; s je **minuend**, n **suptrahend**: na pr. $5-2=3$, jer je $3+2=5$. Ako je $a > b$, onda je $a-b=(a+k)-(b+k)$ za svaki prir. broj k . Za svaki prir. broj n bit će $n=(n+1)-1=(n+2)-2=(n+k)-k$, za svaki prir. broj k . Svaki se dakle prir. broj može na bezbroj načina shvatiti kao razlika prirodnih brojeva. Lako se može pokazati, da se s prirodnim brojevima, shvaćenima kao diferencije prirodnih brojeva, računa po ovim obrascima:

$$(I) (a-b)+(c-d)=(a+c)-(b+d), \text{ (adicija),}$$

$$(II) (a-b) \cdot (c-d)=(ac+bd)-(ad+bc), \text{ (multiplikacija),}$$

$$(III) a-b=c-d, \text{ onda i samo onda, ako je } a+d=b+c.$$

$$(IV) a-b < c-d, \text{ onda i samo onda, ako je } a+d < b+c.$$

Nadalje je $(a-b)-(c-d)=(a+d)-(b+c)$, ako je $(a-b) > (c-d)$. Drugim riječima, promatramo li skup M svih diferencija prirodnih brojeva, u kojima je minuend veći od suptrahenda, onda taj skup može preuzeti ulogu samoga skupa N prir. brojeva, ako s članovima skupa M računamo po formulama I, II, III, IV. Što bi nastalo, kad bismo radili po tim formulama ne brinući se, je li $a > b$ i $c > d$?

2. **Cijeli racionalni brojevi.** Promatramo dakle skup D simbolâ $a-b$, gdje su a, b bilo koji prir. brojevi, razdijelimo ga u razrede po propisu III (svaki razred sadržava međusobno jednake članove), a zbrajamo i množimo njegove članove po propisu I odnosno II! Članovi skupa D zovu se cijeli racionalni brojevi ili naprosto cijeli brojevi. Tako je na pr. $a-a=b-b$ za bilo koje prir. brojeve a i b ; suma članova 1-2 i 3-4 skupa D iznosi $(1+3)-(2+4)$, a produkt njihov je $(3+8)-(4+6)=11-10=1$. **Operacija odbijanja je neograničeno izvodljiva u D :** $(a-b)-(c-d)=(a+d)-(b+c)$, jer je prema zakonima (3), (4) i propisima I, III: $[(a+d)-(b+c)]+(c-d)=[(a+d)+c]-[(b+c)+d]=[a+(d+c)]-[b+(c+d)]=[a+(c+d)]-[b+(c+d)]=a-b$, a u drugu ruku simbol $(a+d)-(b+c)$ član je skupa D .

Cijeli broj

$$(9) \quad n-n,$$

gdje je n bilo koji prir. broj, zove se **nula** ili **ništa**, a označuje se sa 0 .

Kako je $0+a=a$ za svaki a iz D , običaj je, da se mjesto

$$(10) \quad \begin{cases} 0+a \text{ piše } +a \text{ ili } (+a) \text{ ili čak } a, \text{ ako je } a \text{ prir. broj,} \\ \text{a mjesto } 0-a \text{ samo } -a \text{ ili } (-a), \text{ pa je } (+a)+(-a)=0. \end{cases}$$

Lako se vidi, da je $-(-a)=+a, +(c-d)=c-d, -(c-d)=d-c=-c+d$ i t. d.; na pr. $3-5=(3-3)-(5-3)=0-2=-2; 5-3=(5-5)-(3-5)=0-(-2)=0+2=+2$.

Tako osim prir. brojeva n , koji su identični s cijelim brojevima $+n$, imamo i cijele negativne brojeve $-n$; uvijek je $-n < 0 < n$.

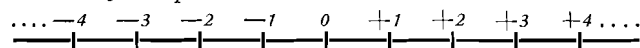
Apsolutna vrijednost ili modul broja a , simbolički pišano $|a|$, jest po definiciji:

(11) $|a|=a$ ili $-a$, već prema tome, da li je $a \geq 0$ ili $a < 0$; na pr. $|+3|=3, |-3|=-(-3)=3$; dakle je $|a| > 0$ za $a \neq 0$.

Ukratko, nastojeći da provedemo obrat ili inverziju adicije, dobili smo, proširujući skup N prir. brojeva, skup D cijelih brojeva držeći se pri tom pravila I-IV, koja vrijede za računanje s prir. brojevima shvaćenima kao diferencije prir. brojeva (**Hankelov princip permanencije**). Po mjestu ili rang u možemo skup cijelih brojeva predočiti ovako:

$$(12) \quad \dots, -2, -1, 0, +1, +2, +3, \dots$$

ili na brojnom pravcu:



Pri tom zapravo svaki od tih simbola predstavlja neizmjereno mnogo članova iz D , na pr. $+1$ predstavlja bilo koju diferenciju $(n+1)-n$ (n prir. broj).

3. **Dijeljenje ili divizija** (obrat ili inverzija multiplikacije). **Racionalni brojevi.** Izraz $a \cdot b=c$ piše se još $b=c:a$ ili

$b = \frac{c}{a}$ i kaže se, da je b **količnik** ili **kvocijent** brojeva

c i a , pri čem se c zove **dividend**, a a **divizor**; broj se 0 isključuje kao divizor. Sama ta operacija zove se **dijeljenje** ili **divizija**. Kvocijent dvaju cijelih brojeva ne mora biti cio broj. Da dobijemo područje, u kojem je divizija neograničeno izvediva, isključivši jedino 0 kao divizor, postupa se upravo onako, kako smo malo prije postupali kod inverzije adicije: promatra se skup

(13) R svih simbola $\frac{a}{b}$, gdje su a, b bilo koji cijeli brojevi, osim toga $b \neq 0$; taj se skup razvrsta u razrede po propisu, da je

$$(14) \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ onda i samo onda, ako je } ad=bc,$$

$$(15) \quad \frac{a}{b} < \frac{c}{d} \text{ onda i samo onda, ako je ili } ad < bc, \text{ } bd > 0$$

ili $ad > bc, bd < 0$, a računa se u njemu po propisima:

$$(16) \quad \frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd} \text{ (propis za zbrajanje racionalnih brojeva),}$$

$$(17) \quad \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd} \text{ (propis za množenje racionalnih brojeva),}$$

odakle slijedi, da je

$$(18) \quad \frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{ad-bc}{bd} \text{ (odbijanje racionalnih brojeva),}$$

$$(19) \quad \frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{ad}{bc} \text{ (dijeljenje racionalnih brojeva).}$$

Dakle je kvocijent dvaju članova iz R posve određen član iz R , isključivši slučaj, kada je divizor $= 0$. Članovi skupa R zovu se *racionalni brojevi*; na pr. $\frac{5}{5}, \frac{7}{2}, \frac{0}{7}$.

Članove $\frac{a}{1}$ skupa R možemo označiti njihovom starom oznakom a iz D , jer jedni i drugi igraju istu ulogu; na taj način skup R prošireni je skup D , dakle i prošireni skup N : svaki je cijeli broj racionalan broj.

Modul $|a|$ definira se kao u (11).

Evo racionalnih brojeva:

$$(20) \frac{0}{1}, \frac{0}{-1}, \frac{0}{2}, \frac{0}{-2}, \frac{1}{1}, \frac{1}{-1}, \frac{-1}{1}, \frac{-1}{-1}, \frac{0}{3}, \frac{0}{-3}, \frac{1}{2}, \frac{1}{-2}, \frac{-1}{2}, \frac{-1}{-2}, \frac{2}{1}, \frac{2}{-1}, \frac{-2}{1}, \frac{-2}{-1}, \frac{0}{4}, \frac{0}{-4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{-3}, \frac{-1}{3}, \frac{-1}{-3}, \frac{2}{2}, \frac{-2}{2}, \frac{-2}{2}, \frac{3}{1}, \frac{-3}{-1}, \frac{-3}{1}, \frac{-3}{-1}, \dots$$

4. *Interval. Okolina.* Ako su a, b dva racionalna broja, za koja je $a < b$, tada se skup svih rac. brojeva x , za koje je $a < x < b$, zove *interval* ab ili ba skupa rac. brojeva i označuje se simbolom $(a, b)_R$ ili $(b, a)_R$. Broj $(b-a)$ zove se duljina intervala $(a, b)_R$. Svaki interval rac. brojeva ima neizmjereno mnogo rac. brojeva. Pod *okolišem* rac. broja x u skupu R razumijevamo svaki interval rac. brojeva, koji sadržava x ; na pr. za broj $\eta > 0$ skup svih rac. brojeva x , za koje je $|x-a| < \eta$, čine jedan okoliš broja a , naime okoliš $(a-\eta, a+\eta)_R$.

Za bilo koji rac. broj a brojevi $a - \frac{1}{2}, a - \frac{1}{3}, \dots, a - \frac{1}{n}, \dots$

isto kao i brojevi $a + \frac{1}{2}, \dots, a + \frac{1}{n}, \dots$ također su rac. brojevi, te se jedni i drugi sve više približuju broju a . Za svaki rac. broj a postoji niz rac. brojeva $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ tako, da u svaki okoliš broja a padnu »gotovo svi« članovi toga niza, t. j. da za rac. po volji odabrani broj $\eta > 0$ postoji indeks n_0 tako, da je $|a_n - a| < \eta$ za sve indekse $n > n_0$. Kažemo u tom slučaju, da niz a_1, \dots, a_n, \dots *konvergira* prema broju a i pišemo $\lim a_n = a$ ili $a_n \rightarrow a$ za $n \rightarrow \infty$. Lako se pokaže, da iz $a_n \rightarrow a, b_n \rightarrow b$ slijedi:

$$(21) a_n + b_n \rightarrow a + b$$

$$(22) a_n b_n \rightarrow ab.$$

To znači, da mjesto broja a možemo u računanju uzeti bilo koji niz rac. brojeva $a_n \rightarrow a$ i onda s tim nizom računati po gornjim obrascima. Kažemo li, da je neki niz a_1, \dots, a_n, \dots *Cauchyjev* ili da ispunjava Cauchyjevo svojstvo, ako za rac. po volji odabrani broj $\eta > 0$ postoji indeks n_0 tako, da je $|a_m - a_n| < \eta$ za svaki $m > n_0$ i svaki $n > n_0$, t. j. ako su gotovo svi članovi a_n sadržani u »po volji uskim intervalima«, tada je jasno, da je svaki niz rac. brojeva, koji konvergira prema rac. broju, Cauchyjev niz. Kažemo li uopće, da je neki niz a_n *konvergentan*, ako postoji broj a tako, da svaki okoliš broja a sadržava gotovo sve članove niza a_n , t. j. da za po volji odabrani rac. broj $\eta > 0$ postoji indeks n_0 tako, da iz $n > n_0$ slijedi $|a_n - a| < \eta$, tada se može pokazati, da ima Cauchyjevih nizova rac. brojeva, koji ne konvergiraju prema rac. brojevima; takav je na pr. niz $1, \frac{4}{10}, 1, \frac{41}{100}, \dots$ gdje nam $\sqrt{2} = 1,41 \dots$ predstavlja omjer dijagonale i stranice kvadrata: $\sqrt{2}$ nije rac. broj.

5. *Iracionalni brojevi. Realni brojevi (aritmetički kontinuum).* Pod skupom

$$(23) R_1 \text{ realnih brojeva}$$

razumijevamo skup svih Cauchyjevih nizova rac. brojeva razvrstan po propisu, da su dva takva niza: a_1, \dots, a_n, \dots i b_1, \dots, b_n, \dots jednaka onda i samo onda, ako je niz $a_1 b_1, a_2 b_2, \dots, a_n b_n, \dots$ također Cauchyjev niz rac. brojeva, a osnovne su operacije *definirane* po propisu, da pod *sumom*, odnosno *produktom* dvaju članova $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ i $b_1, b_2, \dots, b_n, \dots$ skupa R_1 razumijevamo ova dva člana toga skupa:

(24) $a_1 + b_1, a_2 + b_2, \dots, a_n + b_n, \dots$ (definicija sume dvaju realnih brojeva);

(25) $a_1 b_1, a_2 b_2, \dots, a_n b_n, \dots$ (definicija produkta dvaju realnih brojeva).

Njihova diferencija odnosno kvocijent jesu dakle ova dva realna broja:

(26) $a_1 - b_1, a_2 - b_2, \dots, a_n - b_n, \dots$ (diferencija),

(27) $\frac{a_1}{b_1}, \frac{a_2}{b_2}, \dots, \frac{a_n}{b_n}, \dots$ samo ako nije $b_n \rightarrow 0$ (kvocijent).

Svaki se rac. broj a shvaća kao realni broj a, a, a, \dots ili kakav drugi realni broj, koji je jednak realnom broju a, a, a, \dots .

Skup realnih brojeva zove se još i *aritmetički kontinuum*.

Vježba: Neka se pokaže da je $0+0=0, 1+1=2$, ako se brojevi $0, 1, 2$ shvate kao realni brojevi.

Modul realna broja a i interval u skupu R_1 realnih brojeva definiraju se slično kao prije u skupu R . Izučavanje kontinuumu R_1 olakšano je ovim njegovim svojstvom: svaki interval realnih brojeva sadržava rac. brojeva. Prema tome se svaki realni broj može po volji točno aproksimirati rac. brojevima. Vrlo je važno svojstvo aritmetičkoga kontinuumu, da je svaki Cauchyjev niz realnih brojeva konvergentan (Cauchyjev princip konvergencije).

Svaki se realni broj može prikazati kao decimalan razlomak (v.); da dec. razlomak predstavlja rac. broj, nužno je i dovoljno, da bude *periodičan* (v.), na pr. brojevi $3,1444 \dots$ odn. $3,58508508 \dots$ jesu racionalni, dok broj $0,1001000100001 \dots$ nije racionalan.

Iracionalni brojevi su oni realni brojevi, koji nisu racionalni; takav je na pr. broj $\sqrt{2}$.

6. *Kompleksni brojevi.* Jednadžbe $x^2 + 1 = 0, 3x^2 + 5 = 0$ nemaju rješenja u skupu realnih brojeva, no radimo li šablonski, u prvom bi slučaju bila rješenja $\pm \sqrt{-1}$, a u

drugom: $\pm \sqrt{-\frac{5}{3}} = \pm \sqrt{\frac{5}{3}} \cdot \sqrt{-1}$. Stavi li se $\sqrt{-1} = i$ (Gauss),

tada se simboli oblika $a + bi$, gdje su a, b bilo koji realni brojevi, zovu *kompleksni brojevi*, ako s njima radimo kao s binomima u varijabli i , uvažujući specijalno, da je $i = \sqrt{-1}$, dakle $i^2 = -1, i^3 = -i, i^4 = 1$, općenito $i^{2n} = 1, i^{2n+1} = i, i^{4n+2} = -1, i^{4n+3} = -i$ za $n=0, 1, 2, \dots$. Specijalno je $a + bi = a' + b'i$ onda i samo onda, ako je $a = a', b = b'$. Veličina i zove se *imaginarna jedinica*. Kompleksni broj $a + 0 \cdot i$ igra istu ulogu kao realni broj a , pa se i stavlja $a + 0 \cdot i = a$, te je po tome skup kompleksnih brojeva prošireni skup realnih brojeva.

Realni broj $\sqrt{a^2 + b^2}$ zove se *norma*, *modul* ili *apsolutna vrijednost* kompleksnog broja $a + bi$, označuje se sa $|a + bi|$; specijalno $|0| = 0$.

7. *Hiperkompleksni brojevi* sa n jedinica e_1, e_2, \dots, e_n su spojevi ili agregati oblika $a_1 e_1 + a_2 e_2 + \dots + a_n e_n, (a_1, \dots, a_n$ su realni brojevi), s kojima se računa po izvjesnim pravilima. Najznačajniji su Hamiltonovi kvaternioni (v.) a i vektori (v.) bi išli ovamo.

LIT.: A. Pringsheim, *Vorlesungen über Zahlenlehre*, I. sv., Leipzig-Berlin 1916; O. Stolz-J. H. Gmeiner, *Theoretische Arithmetik*, I., II., Leipzig-Berlin 1911.

8. *Transfinitni brojevi* \rightarrow skupovi.

9. *Imenovani brojevi* kazuju izvjesnu količinu ili položaj određenih jedinica, na pr. 2 kg, $-5^\circ C$ za razliku od neimenovanih ili čistih brojeva, kao što su 2 ili 5 ili -5 .

10. *Posebni ili određeni brojevi* su konkretno dani brojevi kao 5 ili 84 za razliku od *općih* brojeva, slova, koja označuju bilo koji broj izvjesnog područja, na pr. n .

11. *Algebarski brojevi* jesu rješenja algebarskih jednadžba (\rightarrow algebra) s rac. koeficijentima na pr. 3, $3-2i$ kao rješenja jednadžbe $x-3=0$ odn. $x^2-6x+13=0$.

Transcendentni brojevi su oni realni odnosno kompleksni brojevi, koji nisu algebarski. Eksistenciju im je pokazao Liouville; takvi su brojevi na pr.: e (Hermite), π (Lindemann), $2^{\sqrt{3}}$ (Gelfond).

III. *Historijat.* Čini se, da su Grci prvi imali predodžbu o prirodnim brojevima kao cjelini (Euclid pokazuje, da ima neizmjereno mnogo prostih brojeva); no oni su pod brojevima razumijevali jedino brojeve 2, 3, \dots , a jedinica, rac. brojevi i irac. brojevi nijesu za njih brojevi, premda inače razlomci i irac. brojevi igraju znatnu ulogu u geometrijskim istraživanjima Grka. U Ahmesovoj računici (v.) razlomci su na zavidnoj visini, a Ahmes računa s njima

svodeći ih na t. zv. osnovne razlomke $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots, \frac{1}{n}, \dots$

i razlomak $\frac{2}{3}$. Čini se, da se Pitagora prvi sreo s irac. brojevima, i to s brojem $\sqrt{2}$ = omjer dijagonale i stranice kvadrata, pokazavši, da ove dužine nemaju zajedničke mjere. Stifel (*Arithmetica integra*, Nürnberg 1544) prvi

veli, da irac. broju pripada određeno mjesto među rac. brojevima (tim je on preteča Dedekindove teorije irac. brojeva). Strogo aritmetičku teoriju irac. brojeva dali su gotovo istodobno oko 1872 Méray i G. Cantor (kao u ovom članku: s pomoću nizova rac. brojeva), Dedekind (s pomoću t. zv. prereza [Schnitt] skupa R) i Weierstrass (s pomoću redova rac. brojeva).

Izum nule (Indijci, nekoliko stoljeća pos. Kr.) najprije kao brojke, a poslije kao broja, od važne je velikog značenja. I negativne brojeve izumili su Indijci: Brahmagupta (7. st.) promatra jednadžbe s negativnim koeficijentima kao na pr. $-9 = x^2 - 10x$ (on piše 9 mjesto -9), i to je prvi put, da se razlikuje negativno od pozitivnoga; Indijac Bhāskara (12. st.) izričito veli: »drugi korijen pozitivna broja dvoznačan je: pozitivan i negativan«. Indijsku matematiku, specijalno indijski brojni sustav, 0 i negat. brojeve prenijeli su u Evropu Arapi.

Vietina simbolika (16. st.) i osobito Descartesova *Géométrie* (1637) mnogo su pridonijele, da se udomaće negativni kao i irac. brojevi. Na kompleksne brojeve naišli su prvi Grci (Heron, 1. st. pr. Kr.). Cardano (16. st.) pokušava raditi s imaginarnim brojevima (rastavlja 40 u dva faktora $5 + \sqrt{-15}$, $5 - \sqrt{-15}$ sa sumom 10), Bombelli nastavlja, a zaslugom J. Bernoullija, te osobito Gaussa i Cauchyja, kompleksni su brojevi postali trajnom tekovinom matematike. Moderna definicija kompleksnih brojeva s pomoću uređenih parova realnih brojeva (na sličan smo način u ovom članku uveli cijele rac. brojeve) dao je Hamilton 1837. Aksiomatička definicija realnih brojeva datira iz ovoga stoljeća (Hilbert, Huntington). Transfinitni su brojevi nastali svršetkom prošloga stoljeća.

LIT.: *Encyklopädie der math. Wissenschaften*, I. sv., Leipzig 1898—1904 (2. izd. 1939); J. Tropfke, *Geschichte der Elementarmathematik*, II. sv., Berlin—Leipzig 1921. D. K.

BROJANICE → Dvanaest dana, Krunica, Igre dječje.

BROJČANICA, vrsta zagonetke, kod koje su slova opisanih riječi predočena brojkama, a odgonetač mora brojke zamijeniti slovima, da nastanu opisane riječi. Svaka brojka stoji mjesto određenog slova. M. J.-c.

BROJČANI REDOVI → Redovi.

BROJENJE. Jedno je od osnovnih, bitnih svojstava čovjeka, da ima osjećaj o množini (→ broj), da na pr. može odgovoriti, da li određen skup, recimo stado ovaca, ima jednako mnogo, više ili manje jedinica nego drugi skup, na pr. skup ljudi jednog sela, da na pr. u različitim parovima vidi nešto zajedničko: broj dva, i t. d. Već u rano doba dijete dolazi do predodžbe brojeva 2, 3 pa i 1, do 7. godine do 4 i 5, a tek kasnije do većih brojeva 6, 7, ... To bi bili glavni (kardinalni) brojevi (v.). Slično se definiraju redni (ordinalni) brojevi, koji kazuju poredaj: prvi, drugi...

Na višem stupnju, b. je proces, kojim odgovaramo na pitanje, koliko predmeta ima zadani skup (na pr. knjiga ima 150 str.) ili koji položaj zauzima u zadanom skupu zadani njegov član (na pr. c je 3. slovo abecede). Općenitije, brojiti jedan skup G s pomoću elemenata skupa H znači, svakom premetu skupa G pridružiti određen predmet skupa H , i to tako, da različitim predmetima prvoga odgovaraju različiti predmeti drugoga; na taj se način oči jednoga čovjeka mogu brojiti njegovim prstima, no ne obrnuto, ili skup realnih brojeva može se brojiti s pomoću točaka na pravcu, ali ne s pomoću prirodnih brojeva.

Ako se općenitije kaže, da je brojenje skupa G s pomoću skupa H proces, kojim svakom članu iz G dodjeljujemo određen član iz H , onda je takvo brojenje jedan od najopćenitijih principa ljudske djelatnosti i od temeljne važnosti u svim naukama; svakom se na pr. čovjeku nadijeva ime i prezime, svakom realnom predmetu pridružujemo sliku u mislima; u matematici taj oblik dolazi kao na pr. projiciranje, funkcija, transformacija. D. K.

BROJEVI STAJAĆI (stalni) jesu oni, koji se stalno upotrebljavaju za označavanje nekih općenitih mjera kao i priloži malo, nekoliko, dosta, mnogo, bezbroj. Mogu služiti i kao simboli u različitim zgodama, na pr. u bogoslovstvu, u plastičnom prikazivanju mnogolikosti i jednote, u magičnim činima, igrama i t. d. Po Pitagori su lihi brojevi posvećeni htoničkim (zemaljskim) bogovima, a parni nebeskima. Plinije drži lihe brojeve »za silnije, mogućnije«. U narodnom vjerovanju i čaranju najčešće dolaze kao stajaći brojevi neparni (3, 7, 9, 77), pače ima pravilo: Samo ne pari! Broj 13 u velikom je dijelu Evrope, osobito u srednjoj, nesretan, inače upravo sretan (na pr. po Fran-

cuskoj). Stajaći brojevi osnivaju se često na nekim predodžbama i pojavama: 3 (30, 300): Božje oko u trokutu; omne trinum perfectum; tres facient collegium; vrlo često obredno i magično trokratno okretanje; tri Parke (Sudnice); tri brata i t. d. — 4 (40): 4 strane svijeta; 4 vjetra; 4 elementa; četverolisna djetelina; 40 biblijski, evanđeoski broj; 40 mučenika. — 5 i 10: prsti ruku i nogu; dekadski sistem. — 7 (70, 77, 377): 7 planeta; 7 nebesa; 7 dana; 7 mudraca; 7 svjetskih čudesa; 7 boja (u dugi); 7 rimskih brežuljaka i mnogo drugo u Bibliji i drugim vjerama. — 9 (3×3): 9 muza, 9 korova ili redova andeoskih; 9 braće; 9 Jugovića; 9 paunica i mnogo drugo u narodnim pjesmama i pripovijetkama. — 12: 12 zvijezda u zodijaku; 12 mjeseci; 12 apostola; 12 ura u danu; 12 daka grabančijaša; 12 sibila. — 70: biblijski broj; 70 učenika Isusovih; 70 prevodilaca Biblije u Aleksandriji (»Septuaginta«).

Spomenimo još *devesilje*, t. j. devet sila (*Ferula L.*, *Asa foetida*, *Atropa belladonna*, kod Hrvata i drugih naroda magična trava, koje se korištenjem kade čeda u zipci, ima veliku moć; riječ je praslavenska) i *sedmak-travu*.

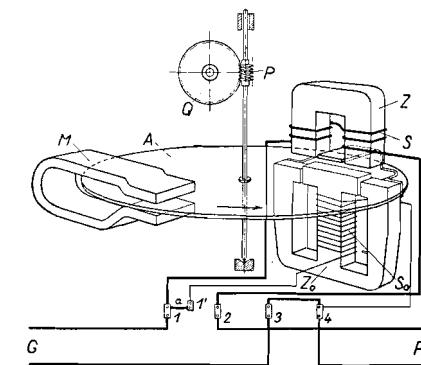
LIT.: T. Maretić, *Stajaći brojevi u narodnoj epici*, ZNŽO VII., 1902; Zahl u Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens, Berlin 1927; A. Hübsch, *Stajaći brojevi u njemačkoj narodnoj pjesmi*, Zagreb 1906; E. Bischoff, *Die Mystik u. Magie der Zahlen*, 1920. M. S.

BROJIDBA → Dodatak.

BROJILA ELEKTRIČKA (manje sretno zvana i *strujomjeri*), sprave, koje registriraju (broje) potrošenu električnu radnju u vatsatima, odn. kilovatsatima (kWh); → električne jedinice), a katkad samo množinu elektriciteta u ampersatima (Ah). Prema tomu se i razlikuju (kilo)vatsatna i ampersatna brojila (kWh- i Ah-brojila).

Od *ampersatnih brojila* najjednostavniji su oblici elektrolitička Ah-brojila i magnetna motorna Ah-brojila. Kod prvih se na množinu Ah zaključuje po (elektrolitički) izlučenoj količini neke tvari, na pr. plina vodika ili tekuće žive. Izlučena količina skuplja se u uskoj cjevčici i prosuđuje po visini stupca tvari u cjevčici. Ona je razmjerna množini elektriciteta, što je prošla elektrolitičkim brojilom, dakle produktu *ampera* i *sati* (→ elektroliza); tako se u cjevčici određenoga promjera kod brojila sa živom stupac žive iste visine izluči sa 0,05 A u 10 h kao i sa 0,01 A u 50 h. Magnetna motorna brojila zapravo su maljušni elektromotori s permanentnim magnetima i »plosnatim« armaturnim namotajem tipa »trostruko T« (smještenim unutar aluminijskoga pločastoga nosioca, vrtiva na prikladnoj osovinu). Permanentni magneti izvode s jedne strane sile vrtnje na namotaj protjecan strujom, a s druge strane, kod gibanja aluminijske ploče, koja u sebi nosi armaturni namotaj, djeluju kočeci gibanje te ploče, pa se time

uvijek sama od sebe udesi brzina vrtnje razmjerna jakosti struje kroz brojilo. Tako ukupni broj okretaja ploče magnetnoga motornoga brojila uvijek odgovara množini elektriciteta prostrujaloj brojilom od časa, kad su se počeli brojiti okretaji ploče. Ovi se međutim u praksi ne broje neposrednim motrenjem, nego se gibanje ploče prenosi na mehanizam s kotačićima, tako da se broj okretaja može pročitati u svaki čas. Obično se kroz ampersatna brojila pošalje samo maleni, ali poznati dio ukupne struje mreže, dok ostatak prolazi kroz poredni otpor (shunt), no mehanizam se za brojenje izvede tako, da pokazuje odmah ukupni broj Ah. Većinom se ide još dalje, pa se uz pretpostavku određenoga napona mreže, na pr. 220 V, mehanizam za brojenje udesi, da pokazuje odmah umnožak volta s ampersatima, dakle vatsate, odn. njihove 1000-kratnike kilovatsate; u tom slučaju Ah-brojila služe kod istosmjerne struje kao kWh-brojila, no, dakako, napon onda mora ostati doista na pretpostavljenom iznosu.



INDUKCIONO BROJILO ZA JEDNOFAZNU STRUJU

(J. Lončar, *Električka mjerenja*, Zagreb 1939)

Savršenija su *kilovatsatna brojila*, jer sama uzimaju u račun različite napone mreže i njihove varijacije kod pro-