

VLADIMIR GINTOVT

GEOGRAFSKA KARTA

VOJNO DELO

БИБЛИОТ

ДОМА ЖНА — БЕОГРАД

сигна-
тура

II-V-163 пр. 3

Инв.

13977



VOJNA BIBLIOTEKA

NAŠI PISCI

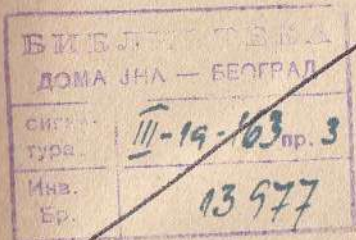
KNJIGA OSAMNAESTA

UREĐIVAČKI ODBOR

Radomir BABIĆ, Božo BOŽOVIĆ, Branko BOROJEVIĆ, Martin
DASOVIĆ, Milinko ĐUROVIĆ, Franjo HERLJEVIĆ, Blažo JAN-
KOVIĆ, Milorad JANKOVIĆ, Bogdan OREŠCANIN, Miloš ŠU-
MONJA, Novo MATUNOVIĆ — odgovorni urednik

VLADIMIR GINTOVT

Geod. ppuk. u penziji



GEOGRAFSKA KARTA

POSTANAK I STVARANJE KROZ VEKOVE



BEOGRAD

1959

ЦЕНТРАЛНА БИБЛИОТЕКА У

БЕОГРАД

кат. III-12-163/3

број 16157

U V O D

ULOGA I ZNAČAJ GEOGRAFSKE KARTE

Još na prvom stupnju svog razvitka, u težnji da se orijentiše na terenu čovek se trudio da zabeleži crtežom rezultate svojih opažanja. U toku istoriskog razvitka neprekidno je rasla potreba za kartom, koja je zahtevala sve veće usavršavanje, a ovim se i njihov značaj povećavao.

Sada je teško zamisliti neku vrstu ljudske delatnosti u kojoj se ne bi osećala potreba za kartom.

Karta je danas »mala enciklopedija«, u kojoj administratori, statističari, ekonomisti i mnogi drugi stručnjaci mogu da nađu bezbroj raznovrsnih podataka: o gustini i sastavu stanovništva, o prirodnim bogatstvima, razmeštaju pojedinih grana privrede, transportu, trgovini itd.

Ona je moćno sredstvo u rukama naučnika, inženjera, agronoma, biologa, geologa, fizičara i drugih stručnjaka, kako za vreme prethodnih projektovanja ili studija tako i za vreme gradnji, naučno-istraživačkih radova i naučnih ekspedicija.

Karta ima važan značaj u geografiji za različita proučavanja zemljine površine i mnogostrukih pojava koje se

na njoj dešavaju. Ona je takođe važno učilo u školi, koje dopunjava verbalna izlaganja.

Značaj karte u vojsci je lepo izražen poznatom definicijom — »karte su oči armije«.

Plovidba po moru takođe se vrši pomoću karte.

Geografska karta je jedino sredstvo, koje dozvoljava čoveku da na malom tabaku hartije pretstavi velike delove zemljine površine i simbolički, uslovno izrazi na njoj ogromnu raznovrsnost predmeta i pojava, koje ne može da zameni nikakav drugi način prikazivanja, ni najdetaljnije opisivanje.

Zbog svih ovih osobina karta je potrebna svakom kulturnom čoveku u njegovom svakidašnjem životu.

Iako na prvi pogled svaka karta izgleda sasvim jednostavna, put koji ona prolazi od početka stvaranja pa do izlaska u svet je dugačak i komplikovan. Obimnost i raznolikost materijala koji se pri tome koristi zahteva od njenih autora i tvoraca — geodeta, geografa, kartografa — solidno znanje iz geografije, geodezije, geologije, kartografije, kao i stručno iskustvo crtača, fotografa, litografa i drugih stručnjaka, koji doprinose njenom izgledu.

Na kraju svaka karta, koja pretstavlja ma koji deo zemljine površine jeste *geografska karta*, jer postoje još i astronomske karte.

Glava I

OSNOVNI POJMOVI

Kao što je napred izneto, radovi na izradi i izdavanju geografskih karata zahtevaju solidno znanje iz svih oblasti nauka koje se bave proučavanjem Zemlje. Zato, pre no što budemo prešli na detaljnije izlaganje naše teme, osvrnućemo se ukratko na osnovne pojmove o Zemlji (njen postanak, unutrašnja struktura, oblik i veličina itd.) i o geografskoj karti (njena definicija i suština, klasifikacija karata itd.).

I OSNOVNI POJMOVI O ZEMLJI

1. POSTANAK ZEMLJE I ZEMLJINE KORE

Ako uzmemo za osnov proračuna zakone zgušnjavanja velikih masa razređene materije maglina, onda se starost Zemlje može proceniti, prema proračunima nekih naučnika, od 23,5 do 155 miliona godina, dok prema proračunima nemačkog astronoma KLAJNA (1844—1914) i engleskog naučnika SODI-a starost Zemlje bila bi od jedne milijarde do jedne milijarde šezdeset miliona i sedam stotina pedeset hiljada godina; međutim neki drugi naučnici procenjuju zemljinu starost na dve i više milijardi godina. Tako bi prema proračunima čuvenog astro-

noma OPIKA starost Zemlje iznosila tri i po milijarde godina. Približno odrediti apsolutnu starost Zemlje nemoguće je već samim tim, što se do sada nije moglo utvrditi kako je ona stvarno postala.

Prvobitni čovek, zadivljen veličanstvenošću prirodnih pojava, trudio se da ih objasni. Tokom vremena, posmatrajući i analizirajući ove pojave, izvodeći zaključke o zakonitostima među njima, ljudski um, ispočetka nesigurno i bojažljivo, stvara, još nezasnovane na naučnim temeljima, različite pretpostavke o njihovom postanku, koje su tek posle velikih KOPERNIKOVIH, GALILEJEVIH i NJUTNOVIH otkrića postale naučno dokazane hipoteze.

Prva hipoteza, koja ujedno pretstavlja i prvi pokušaj dijalektičkog tumačenja prirodnih pojava, bila je tzv. *nebularna* hipoteza (od lat. nebula — maglina), koju je izložio čuveni nemački filozof IMANUEL KANT (1724—1804) a koja je objavljena 1755 godine u »Opštoj istoriji prirode i teorije neba«.

Četrdeset godina docnije poznati francuski matematičar, fizičar i astronom LAPLAS (1749—1827), nezavisno od hipoteze Kanta, izneo je analognu hipotezu i objavio je u knjizi »Izlaganje sistema sveta«, povodom koje je NAPOLEON I (1769—1821), onda prvi konzul, rekao čuvenom naučniku:

»Građanine Laplase, Njutn je u svojim radovima više puta pominjao boga, u vašoj knjizi nisam nijednom sreo ime božje«.

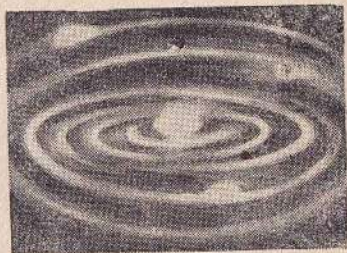
»Građanine prvi konzule, — odgovorio mu je mirno Laplas — ta mi hipoteza nije bila potrebna«.

Sušтина ovih hipoteza, koje su se uzajamno dopunjavale, sastoji se u sledećem:

celokupni sunčev sistem prvobitno je pretstavljao razređenu, usijano-gasovitu maglinu, koja se neprestano okretala oko svoje osovine. Ispuštajući stalno svoju toplotu u hladni prostor vasiona, ona se postepeno hladila i zgušnjavala. Zbog skupljanja, brzina obrtanja postajala je sve veća i veća, usled čega je loptasta maglina dobila spljošteno-sferoidni oblik.

Tokom vremena brzina okretanja se toliko povećavala, da je centrifugalna sila postala veća od snage privlačenja, osobito u ekvatorijalnoj oblasti magline, usled čega su se njeni delovi u ovoj oblasti morali otepeti od centralne mase u vidu prstenova, koji su se docnije raspali na delove, grupišući se u pojedine planete, od kojih je jedna bila i naša Zemlja.

Usavršavanje metoda posmatranja i produbljivanja astronomskih znanja, nova naučna otkrića i istraživanja — doveli su do novih hipoteza, koje su dopunjavale ili prikazivale u novom svetlu Kant-Laplasovu hipotezu. Mnoge od njih danas imaju samo istoriski značaj.



Sl. 1. Postanak sunčevog sistema po Kant-Laplasovoj teoriji

Od novijih hipoteza, koje su se pojavile u XX veku, najpoznatije su hipoteze ARENIJUSA, ČEMBERLINA, DŽINSA, RESELA i ŠMITA.

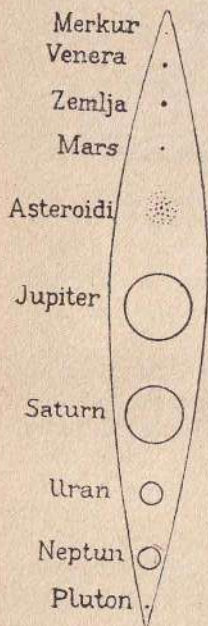
Početak XX stoleća poznati švedski fizičar ARENIJUS (1859—1927) objavio je hipotezu sudara, koja tumači postanak sunčevog sistema sudarom dvaju letećih nebeskih tela u prostoru.

1905 g. pojavila se planetozimalna hipoteza američkog geologa ČEMBERLINA (1834—1928) i astronoma MULTONA, kojom se objašnjava postanak sunčevog sistema od spiralne magline, nastale usled zblizavanja dva nebeska tela, koja su se raspala na delove zbog delovanja privlačne snage.

1919 g. poznati engleski astronom DŽINS (1877—1946) izneo je svoju čuvenu *plimatsku* hipotezu o postanku planeta neposredno od samog Sunca. Suština ove hipoteze sastoji se u sledećem:

jedna velika zvezda, po masi veća od Sunca, prolazeći blizu njega pre dve do tri milijarde godina, snagom svog privlačenja izvukla je i otkinula od Sunca veliki mlaz usijano-gasovite materije u obliku vrlo izdužene elipse.

Ova, kako kaže Džins, ogromna cigara, koju je Sunce privlačilo, opisujući kružnu putanju oko njega, postepeno se hladila i zgušnjavala. Vremenom od njenog debelog srednjeg dela, u kome je bilo najviše materije, stvorene su najveće planete — Jupiter, Saturn i jedna planeta koja se kasnije raspala i od nje su nastali asteroidi, a na tankim krajevima postale su najmanje — Merkur na najbližem i Pluton na najdaljem rastojanju od Sunca (sl. 2).



sl. 2

1935 g. američki astronom RESEL objavljuje svoju hipotezu po kojoj je Sunce, pri prolazu neke zvezde pored njega, pretstavljalo dvojni zvezdu. Manja zvezda se usled sudara ili usled bliskog mimoilaska s tom zvezdom raspala i od nje se formirao naš sunčev planetarni sistem.

Ali hipoteze ni Džinsa ni Resela nisu dale potpuno zadovoljavajuće tumačenje postanka našeg sunčevog sistema. Najveći njihov nedostatak je u tome, što one objašnjavaju postanak našeg planetarnog sistema kao rezultat vrlo retke mogućnosti — bliskim prolaskom neke velike zvezde pored Sunca.

Najnoviju hipotezu o postanku Zemlje postavio je 1946 g. akademik profesor OTO ŠMIT. Ukratko, ona se sastoji u sledećem:

Sunce, krećući se po eliptičkoj putanji oko centra Galaktike, kao što se i sve ostale zvezde kreću, na svo- me putu susrelo se, u vidu ogromnog

oblaka, s masom usijane materije, koja se sastojala iz prašine i sitnih delića — meteorita, koji i sada padaju na zemljinu površinu. Pri tome, od jednog dela ove materije, privučene privlačnom snagom Sunca, stvorio se oko njega gusti roj takvih meteorita, koji su počeli da kruže oko njega. Pri daljem kretanju krupni delići, privlačeći sebi

male ili sudarajući se međusobno, postajali su sve veći, slično obrazovanju snežnih grudvi, na koje stalno padaju sve nove i nove pahuljice. Na taj način obrazovala su se nebeska tela — buduće planete našeg sunčevog sistema.

Ako danas i ne postoji takva hipoteza, koja bi na potpuno zadovoljavajući način protumačila postanak naše planete, iako mi sada nismo još u stanju da tačno kažemo kako je ona postala, ipak nas svaka nova hipoteza sve više i više približava istini.

Daljim okretanjem i hlađenjem usijano-gasovita materija Zemlje skupljala se, zgušnjavala i pretvarala u usijano-tečno stanje. Teže materije, kao gvožđe, nikl i dr., pod uticajem sile privlačenja, grupisale su se u njenim unutrašnjim delovima, a lakše, kao aluminijum, kalcijum, silicijum i dr., obrazovale su njen spoljni omotač — prvobitnu tanku koru.

Usled neprekidnog hlađenja na spoljnom omotaču stvarale su se bore i on je postajao sve gušći. Upočetku je predstavljao jedan jedinstven »prakontinent«. Pod uticajem obrtanja Zemlje oko svoje osovine — sa zapada na istok, on se počeo polagano kretati u suprotnu stranu — prema zapadu, a pod uticajem centrifugalne sile skupljati u pravcu ekvatora. Zbog ovog dvostrukog kretanja prakontinent se raspadao u delove i tako su postali kontinenti.

Od svih elemenata iz kojih je Zemlja sastavljena stvarala su se razna jedinjenja. Elementi pak koji su bili nesposobni da obrazuju jedinjenja (kao što su argon, neon i dr.) ostali su slobodni i zajedno s ugljen-dioksidom činili su prvobitnu atmosferu (od grčkog atmos — para i sphaira — kugla). Ta atmosfera još nije sadržavala slobodan kiseonik i azot.

Čim je zemljina kora postala čvrsta masa, odmah se i vodena para kondenzovala u vodu. Usled hlađenja atmosfere nastalo je kondenzovanje vodene pare i u vazduhu i slivanje na Zemlju u vidu kiše. Još kao vrele, vode su obrazovale prvobitni okean ili hidrosferu (od grč. hydor — voda i sphaira — kugla).

Kasnije kad se površina Zemlje konačno ohladila, ona je dobila sasvim čvrstu koru s podelom na kopna i mora i

pojavom biljnog i životinjskog sveta. Ovaj proces hlađenja zemljine kore, stvaranje organskog sveta, kao i razdoblje do naših dana računa se da je trajalo mnogo miliona godina.

2. FORMIRANJE ZEMLJINOG LIKA I UNUTRAŠNJA STRUKTURA ZEMLJE

Sadašnji oblici zemljine kore stvoreni su uticajem raznih činilaca na površinu Zemlje. Izvor jednih nalazi se u dubini njene utrobe i to su *endogeni* činiooci. Drugi činiooci su *egzogeni*, uslovljeni spoljnom energijom. U red endogenih činilaca spadaju vulkani, zemljotresi, pomeranja zemljine kore, dok Sunce, atmosfera, voda, led itd. čini egzogene činiooce.

Oba dejstva još uvek deluju. Noseći u svojoj prirodi osobine razaranja i stvaranja, oni preinačavaju reljef zemljine površine, i menjaju oblik naše planete. U konačnom rezultatu egzogeni činiooci na izvestan mehanički ili hemiski način zagladjuju neravnine zemljine površine, dok endogeni izazivaju poremećaje zemljine kore — izdižu ili spuštaju njene slojeve, nabijaru ih u bore, i tako raskidanjem, lomljenjem, nabiranjem, dizanjem i spuštanjem stvaraju nove oblike terena — brda i planine, vulkanske kupole, velika udubljenja ispod okeana itd.

Prelazeći od površine na unutrašnju strukturu Zemlje moramo reći da nauka raspolaže samo sredstvima za njeno ispitivanje na veoma neznatnim dubinama. Na kopnu neposredno prodiranje u unutrašnjost Zemlje ide od 2,5—3 km, a u okeanu lot dostiže dno nešto više od 10 km.

Ipak skupljanje činjeničkog materijala, usavršavanje geoloških, geofizičkih i geohemiskih metoda ispitivanja i promena opštih teoretskih pojmova, vezanih s uspesima fizike, hemije i astronomije — otkriva sve više i više pravu sliku zemljine strukture.

Prema savremenim naučnim shvatanjima zemljina kugla se sastoji od nekoliko omotača različitog sastava i gustine koji koncentrički obavijaju njeno jezgro.

Osim gasovitog vazdušnog omotača — *atmosfera*, čija debljina iznosi više od 300 km, i vodenog omotača —

hidrosfere, čija je debljina prosečno oko 3,7 km, u zemljinoj kugli možemo razlikovati tri glavna sloja:

litosferu (od grč. *litos* — kamen i *sphaira* — kugla), čija se donja granica prostire na dubini od 1200 km. Ovaj termin »litosfera« često se upotrebljava umesto izraza »zemljina kora«, ali ova dva pojma nisu istovetna, jer pod zemljinom korom podrazumeva se samo površinski omotač litosfere čija je debljina oko 100 km;

međuprostorni ili rudni sloj, čija debljina dostiže do 1700 km;

barisferu ispod ovog sloja (od grč. *barys* — težak i *sphaira* — kugla) tj. zemljino jezgro, čiji poluprečnik iznosi oko 3470 km.

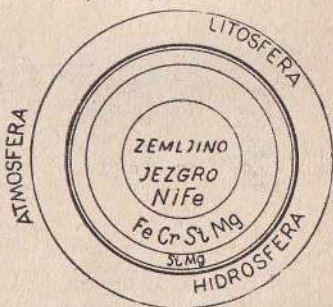
Litosfera se deli na tri sloja, od kojih se svaki karakteriše hemiskim sastavom i gustinom (specifičnom težinom).

Prvi od njih, idući odozgo nadole, čiju glavnu masu sačinjavaju silikati i aluminijum, prostire se u dubinu oko 50—60 km. Ovaj sloj, prema nomenklaturi predloženoj od strane austriskog geologa EDUARDA ZISA (1831—1914), poznat je pod imenom sijalističke litosfere, ili skraćeno *Sial* — od početnih slova *Silicium* i *Aluminium*. Gustina ovog sloja prosečno iznosi oko 2,6—2,8.

Drugi sloj litosfere prostire se u dubinu oko 100 do 120 km. Pored silikatnih sastojaka on sadrži još veliku količinu magnezijuma. Njegova srednja gustina iznosi 3,0.

Treći sloj prostire se na dubinu do 1200 km. U njegovom sastavu pored silikata i magnezijuma pojavljuju se jedinjenja kiseonika i sumpora. Srednja gustina iznosi od 3,4—4. Ova dva sloja, prema Zisu, sastavljaju simatičku zonu — skraćeno *Sima* (od *Silicium* i *Magnesium*).

Međuprostorni rudni omotač, imajući u svom sastavu veliku količinu gvožđa, hroma, nikla, magnezijuma i sili-



Sl. 3 Verovatan sastav zemlje

cijuma, dobio je skraćeni naziv *Nife Crofesima* (od *Niculum*, *Chromum*, *Ferrum* — nikla, hroma i gvožđa). Srednja njegova gustina je oko 5,5—6.

Centralno jezgro se sastoji poglavito od gvožđa i nikla, od čega je i dobilo skraćeno ime *Nife*. Njegova srednja gustina iznosi oko 9,1.

Ova pretpostavka o strukturi i sastavu Zemlje smatra se kao najverovatnija s gledišta savremene nauke. Ali mnogi detalji o uzajamnoj povezanosti pojedinih slojeva Zemlje stvaraju još čitav niz problema i hipoteza o sastavu i razvitku unutrašnjosti naše planete.

3. OBLIK I VELIČINA ZEMLJE

Još su najstariji narodi pokušavali da daju pretstavu o obliku Zemlje, ali ti prvi pokušaji bili su fantastični.

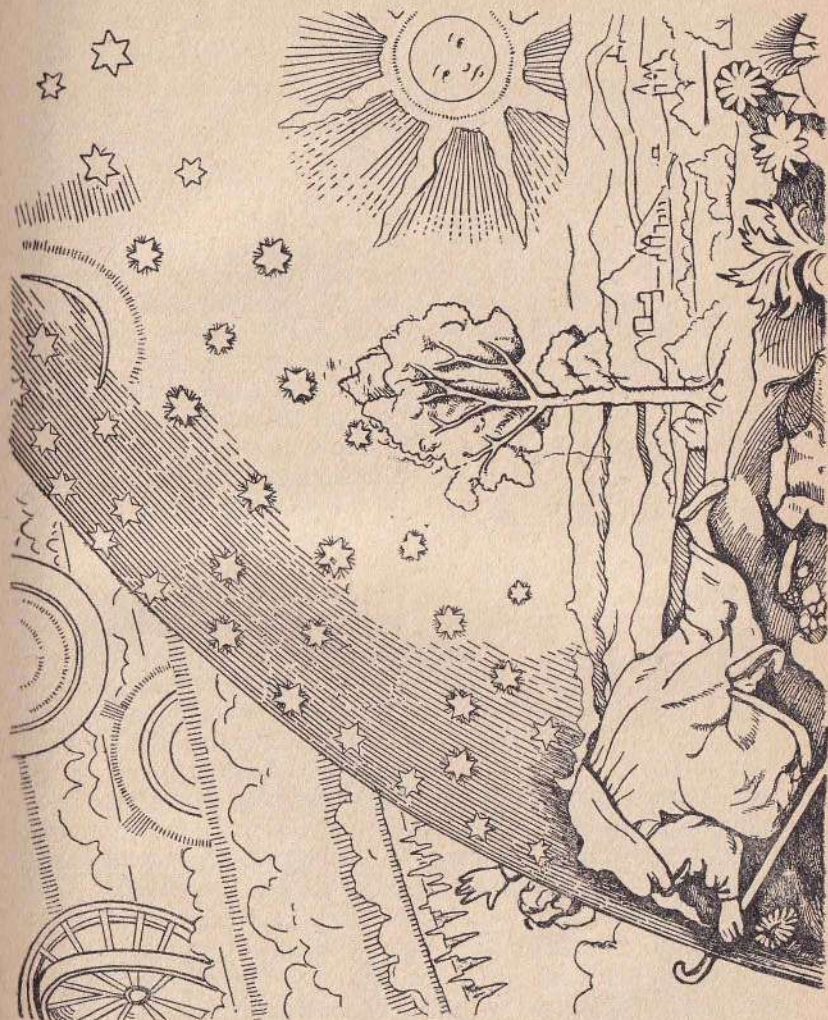
Stari Indusi su zamišljali Zemlju kao ogroman prevrnut čamac ili tanjir, a stari Egipćani — kao tanjir, koji leži na četiri slona, a oni stoje na ogromnoj kornjači, koja

svojim pokretima izaziva zemljotres (sl. 4). Heleni najstarijeg doba verovali su, da je to kotur prekriven tvrdim nebeskim svodom, po kome su razmešteni Sunce, Mesec i zvezde, koji po naređenju ZEVSA drži na svojim leđima titan ATLAS (ATLANT). Pogledi naučnika toga vremena malo su se izdvajali iznad opšteg nivoa.



Sl. 4

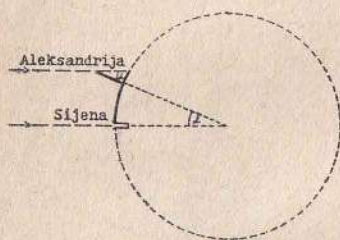
Pretpostavku da je Zemlja okrugla kao lopta, prvi je izneo u VI veku pre n.e. grčki filozof i matematičar PITAGORA (571—497 g.), jer ona, prema njegovom mišljenju, kao najsavršenije prirodno telo mora imati i oblik najsavršenijeg geometriskog tela — lopte. Njegovu pretpostavku obrazložio je i dao dokaze, kojima se služimo i danas, najveći filozof i naučnik stare Grčke ARISTOTEL (384—322 g. pre n.e.), kao što su: postepeno pojavljivanje



Sl. 5 Ova slika je uzeta iz jedne rukom pisane stare geografije i prikazuje čoveka koji je došao do kraja Zemlje i posmatra šta se nalazi iza nebeskog svoda.

i iščezavanje predmeta na horizontu, kružni oblik senke koju Zemlja baca na Mesec prilikom njegovog pomračenja, različita visina jedne iste zvezde nad horizontom s promenom mesta stajanja posmatrača. Tako je okrugli oblik Zemlje bio dokazan.

Sto godina kasnije njegov zemljak — matematičar, astronom i geograf ERATOSTEN (276—196 g. pre n.e.) prvi je pokušao da odredi zemljinu veličinu. On je izmerio luk meridijana između Aleksandrije i Sijene (današnjeg Asuana) i iz razlike geografskih širina tih dvaju mesta izračunao je dužinu meridijanskog stepena i radijus Zemlje. Liniska dužina je izračunata po vremenu i brzini kretanja trgovačkih karavana i iznosila je 5000 stadija (starogrčka mera za dužinu), a ugaona veličina istog luka dobijena je merenjem pomoću gnomona (sunčanog sata) zenitnih rastojanja Sunca na dan letnje solsticije (tačka na ekliptici u kojoj se Sunce nalazi 22 juna — dugodnevica), koga je dana Sunce u podne u Sijeni bilo u zenitu,



Sl. 6

a u Aleksandriji do tačke zenita trebalo je da prođe još luk od 7° i $12'$ (sl. 6).

Iz ovoga nije bilo teško izračunati dužinu kruga, odnosno zemljin obim, koji je iznosio oko 250.000 stadija. Znajući obim kruga lako je bilo dobiti i radijus Zemlje.

Izračunavanja Eratostena bila su netačna: prvo zbog toga što su i Aleksandrija i Sijena bile pogrešno uzete kao tačke koje se nalaze na istom meridijanu (što je malo uticalo na rezultat), a drugo — i zbog netačnih podataka njihovog međusobnog otstojanja. Kolika je ta netačnost — tačno se ne može reći, jer naučnici i sami nikako se međusobno ne slažu u pogledu dužine jednog stadija u metričkom sistemu. Ipak, bez obzira na sve to, treba podvući da je taj njegov pokušaj bio početak merenja kojim se i danas služimo radi određivanja oblika i veličine Zemlje.

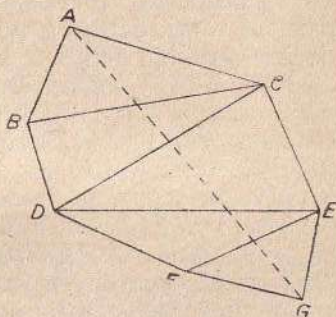
Ponovno merenje s istim ciljem bilo je izvršeno u IX veku naše ere, na zahtev Bagdaskog halife AL-MAMUNA (umro 833 g.), od strane arabljanskih naučnika NALIB-ben-ABDUL-MELIKA i ALI-ben-IZA. Izmerena su bila dva luka meridijana — jedan blizu Bagdada, a drugi blizu Tabmora. Geografske širine bile su određivane isto gnomonom, a lukovi su mereni drvenim letvama. Rezultati ovog merenja nama su nepoznati, jer su izgubljeni.

Prvo merenje meridijanskog luka, odnosno stepena u Evropi izvršio je 1525 godine francuski astronom ŽAN FERNEL (1497—1558), koji je izmerio luk meridijana između Pariza i Amijena po obrtanju točka svojih kola. 1633—36 godine engleski astronom RIČARD NORVUD (1590—1675) izvršio je merenje luka meridijana između Londona i Jorka, pri čemu je rastojanje bilo mereno lancem.

Najslabija strana svih ovih merenja bila je u neposrednom merenju liniskih dužina lukova, jer neposrednim merenjem nije moguće dobiti tačnu meru velikih rastojanja, naročito na neravnom zemljištu. Tačno određivanje oblika i veličine Zemlje postalo je moguće tek onda, kada je holandski matematičar

VILEBRORD SNELIJUS (1591—1626) zamenio neposredno merenje liniske dužine luka na zemljinoj površini izračunavanjem iz triangulacije, koja se sastoji u polaganju neprekidnog lanca trouglova, u kojima se mere svi uglovi i dužina jedne strane, osnovice ili bazisa. Pознаvajući sve uglove i dužinu jedne strane nije teško izračunati dužinu svih strana trouglova, a zatim i rastojanje između krajnjih tačaka (sl. 7).

Francuski astronom ŽAN PIKAR (1620—1682), koristeći metod triangulacije, izvršio je 1667—70 god. ponovno



Sl. 7

merenje luka meridijana između Pariza i Amijena. Bazis je bio meren letvama, a za merenje uglova prvi put su upotrebljeni instrumenti s durbinima, koji su bili snabdeveni končanicom u vidu krsta končića, čime je tačnost merenja znatno povećana. Dužina jednog stepena luka iznosila je 57.060 toaza ili 111,21 km tj. razlikovala se od svoje stvarne dužine (111,18 km.) svega za 0,03 km.

Da bi se dobila još veća tačnost merenja, francuska Akademija nauka 1683 godine je rešila da se izmeri Pariški meridijan kroz celu Francusku, odnosno da se Pikarovo merenje produži na sever do Denkerka na Lamanšu i na jug do Perpinjana u Pirinejima. Započeto 1683 godine, pod rukovodstvom čuvenog astronoma ŽANA DOMINIKA KASINIJA (1625—1712), završeno je, zbog izvesnih razloga, od strane njegovog sina ŽAKA (1677—1756) tek 1718 godine. Ovo merenje je pokazalo da dužine pojedinih stepena meridijanskog luka nisu podjednake. Na severu dužina jednog stepena ispala je manja nego na jugu (56.960 i 57.037 toaza), što je značilo da Zemlja nije potpuno okrugla kao lopta, nego da ona ima oblik tela razvučenog u pravcu osovine. Međutim posmatranja astronoma RIŠE-a (umro 1696 g.) u promenama perioda klaćenja šetalice na astronomskom časovniku, prenetog iz Pariza u Kajenu, kao i teoriski radovi čuvenih naučnika NJUTNA (1643—1727) i HAJGENSA (1629—1695) baš naprotiv dokazivali su obratno — da je ona spljoštena na polovima, pa prema tome ispupčenost meridijanskog luka bliže polovima mora biti manja nego kod ekvatora, a što znači da i dužina pojedinih stepena meridijana treba da bude sve veća i veća od ekvatora ka polovima.

Ova neslaganja izazvala su ogorčenu polemiku u tadanjem naučnom svetu. Da bi se proverili zaključci i likvidirao spor između kasinista i njutonista, francuska Akademija nauka 1735 godine rešila je da pošalje dve naučne ekspedicije sa zadatkom, da izvrše merenje stepena, i to jednu što je moguće bliže ka polu, a drugu ka ekvatoru. PJER LUJI MOPERTI (1698—1759) je otišao u Laplandiju (Laponiju), a ŠARL-MARI LA-KONDAMIN (1701—1774) u Peru. Rezultati ovih merenja su dokazali spljoštenost Zemlje na polovima i na taj način potvrdili teoriju

NJUTNA, da je Zemlja, koja je nekada bila u tečnom stanju, okrećući se velikom brzinom oko svoje osovine, morala dobiti oblik spljoštenog elipsoida (sferoida), tj. tela koje postaje obrtanjem elipse oko kraće ose.

1740 godine, pod rukovodstvom KASINI-a III — SEZARA FRANSOA de TIRI (1714—1784), završeno je novo, drugo merenje Pariskog meridijana, a u periodu od 1792—97 god. astronomi DELAMBR (1749—1823) i MEŠEN (1744—1805), da bi se ustanovila prirodna jedinica dužine mere, izvršili su merenje i po treći put. Ovo merenje je docnije bilo produženo preko Španije na jug do ostrva Fermentera na Sredozemnom Moru i na sever kroz celu Englesku do Škotskih Ostrva, obuhvativši na taj način luk od $25,5^{\circ}$. Od drugih najtačnijih gradusnih merenja (merenja stepena) XVIII veka navešćemo merenja francukog astronoma LAKAJA (1713—1762) u Južnoj Africi (Rt Dobre Nade), RUDJERA BOŠKOVIĆA (1711—1787) u Italiji, MAZONA (1730—1787) i DIKSONA u Sev. Americi (Pensilvanija).

U XIX veku, u vremenu od 1802—74 godine, pod rukovodstvom engleskih astronoma i geodeta LEMBTONA (1756—1823), EVERESTA (1790—1866), VOKERA (1826—1896) i VOGA (1810—1878), izvršeno je merenje meridijanskog luka od 24° u Indiji, duž celog poluostrva — od Rta Komorina do Himalaja. U prvoj polovini istog veka izvršili su gradusna merenja u Nemačkoj: 1820—23 god. ŠUMAHER (1780—1850) u Golštini, 1821—24 GAUS (1777—1855) u Hanoveru, 1831—34 BESEL (1784—1846) u Pruskoj. Ova srazmerno mala merenja lukova meridijana (od $1,5^{\circ}$ do 2°) odlikovala su se tačnošću. U vremenu od 1816—52 godine izmeren je i izračunat luk meridijana od $25^{\circ}20'$ takozvani »Struveov luk« (nazvan tako po imenu čuvenog astronoma i geodete VASILIJIA STRUVE-a (1793—1864), koji se protezao od Fuglensa na Severnom Ledenom Okeanu do Izmaila na Dunavu. 1842—52 god. engleski astronom MAKLR (1794—1879) ponovo je izmerio i nešto produžio prema severu meridijanski luk LAKAJA. Dužina luka iznosila je $4^{\circ}36'48''$.

1861 g. na predlog nemačkog generala — geodete BAJERA (1794—1885), pristupilo se, koristeći i već po-

stojeća merenja, takozvanom »srednje-evropskom gradusnom merenju«. Ono se protezalo od Dornhajma u Norveškoj pa do Palerma na Siciliji.

Da bi se dobio još veći materijal za rešavanje problema o obliku i veličini Zemlje, 1899 g. bili su započeti a 1900 g. završeni geodetsko-astronomski radovi rusko-švedske ekspedicije na Špicbergenu.

1922 g. na kongresu Međunarodne geodetsko-geofizičke unije u Rimu, prema predlogu jugoslovenskog delegata — geodete STEVANA BOŠKOVIĆA, doneta je odluka da se Struveov luk gradusnog merenja produži preko Rumunije, Jugoslavije, Grčke — do Krita pa kroz celu Afriku, preko Egipta i Sudana, do Rta Dobre Nade. Merenje je odmah započeto i do Drugog svetskog rata završeno u Rumuniji, Jugoslaviji, Grčkoj i Egiptu. Kad bude definitivno završen ovaj luk pružiće najbogatiji materijal za izračunavanje elemenata zemljinog sferoida.

Radi što boljeg i tačnijeg rešavanja pitanja o obliku i veličini Zemlje, već je u prvoj polovini XVIII veka počelo i s merenjem lukova paralelnih krugova (uporednika). Prvo takvo merenje — Pariske paralele — izvršio je 1733—34 god. već poznati nam KASINI de TIRI, koje je kao i njegovo merenje Pariskog meridijana, bilo netačno. Prvo veće merenje ove vrste bilo je merenje luka paralele od $15^{\circ}32'$: Marena — Bordo — Padova — Fiume (Rijeka), izvršeno u vremenu od 1811—23 godine od strane francuskih i italijanskih geodeta i astronoma LARGETO-a, PLANA, KARLINI-a, BRUSO-a. U periodu od 1841—82 godine izvršeno je merenje u Sev. Americi po 42 paraleli, koje obuhvata luk od $11^{\circ}47'40''$. Najveće pak merenje po paraleli jeste merenje po 52 paraleli — od Haverford-vesta na obali Atlantskog Okeana u Irskoj do Orska na Južnom Uralu. Ono obuhvata luk skoro od 69° , a izvršeno je od 1827—72 godine.

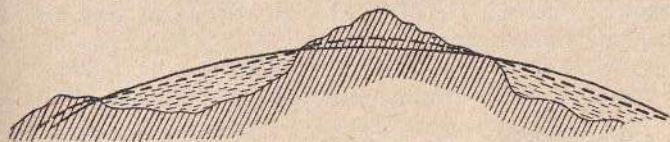
Od većih merenja stepena napomenućemo najnovije merenje meridijanskog luka u Africi koji se protezao od Iglenog Rta pa do jezera Tanganjike. Luk ovog merenja iznosio je više od 25° . Ti su radovi završeni u početku XX veka. Zatim merenja stepena po 98 meridijanu od Mek-

sikanskog Mora do granice s Kanadom, koje su izvršili američki geodeti u vremenu 1901—1907 godine.

Mnogobrojna merenja stepena dala su bogati materijal za određivanje najverovatnije veličine elemenata zemljinog elipsoida. Kao najtačnija od raznih računanja, koja su do danas izvršena, mogu se smatrati računanja nemačkog astronoma FRIDRIHA VELHELMA BESELA (1784—1846), engleskog geodete ALEKSANDRA KLARKA (1828—1914), nemačkog — FRIDRIHA HELMERTA (1843—1917), američkog — DŽONA HAJFORDA (1868—1925), sov. F. KRASOVSKOG. Sledeća tablica daje vrednosti zemljinih dimenzija, gde a — označava polovinu velike ili ekvatorske ose, b — polovinu male ili polarne, a c — spljoštenost Zemlje, koja se određuje odnosom $c = \frac{a - b}{a}$

		a	b	c
BESEL	(1841)	6.377.397,15m.	6.356.078,96m.	1 : 299,15
KLARK	(1880)	6.378.249,2	6.356.515,0	1 : 293,47
HELMERT	(1907)	6.378.200,0	6.356.818,2	1 : 298,3
HAJFORD	(1909)	6.378.388	6.356.912	1 : 296,96
KRASOVSKI	(1946)	6.378.245	6.356.863	1 : 298,3

Pa ipak i pored svih mnogobrojnih radova, pitanje o obliku i veličini Zemlje nije definitivno rešeno. Različni rezultati merenja pokazali su da je spljošten elipsoid samo



Sl. 3. Fizička površina Zemlje, sferoid i geoid

matematički oblik Zemlje (pod kojim se podrazumeva nivo mirne morske površine zamišljeno produžen ispod kontinenata), dok pravi njen oblik u nekoliko odstupa od elipsoida, koji je nemački naučnik LISTIG (1808—1882)

nazvao *geoid*. Površina geoida u prostoru okeana nalazi se ispod, a u prostoru kopna iznad površine elipsoida (sl. 8).

Ova odstupanja dolaze od raznolikosti njenih površinskih delova i od neravnomernog rasporeda masa različite gustine u unutrašnjosti Zemlje. Ona su vrlo različita: tako dok, naprimer, u Nemačkoj, po HELMERTU, iznose svega od 5—10 metara, kod Svete Jelene ova odstupanja, prema LISTINGU, dostižu do 847, a kod Boninskih Ostrva čak i do 1309 met. Ali takvih odstupanja je vrlo malo i, uopšte uzevši, ova se razlika smatra da nije veća od 100 m, pa, prema tome, kako su ova odstupanja u odnosu prema dimenzijama Zemlje vrlo mala, to se pri svim geodetskim računanjima Zemlja uzima kao obrtni elipsoid, odnosno sferoid.

U najnovije vreme, radi tačnijeg i detaljnijeg ispitivanja forme geoida, pored geodetske metode se služi i fizičkom — posmatranjem pravaca i intenziteta (jačine) zemljine teže na raznim mestima Zemlje, koja nije svuda jednaka i zavisi od raznih nepravilnosti unutrašnje strukture zemljine kore, privlačnog dejstva kontinenata i planina, znatnih dubina okeana i spoljnjeg oblika Zemlje. Upotreba ove metode naročito je od velikog značaja na okeanima, koji su nepristupačni za geodetska merenja. Ispitivanja se ovde vrše ili na pojedinim usamljenim ostrvima ili s brodova. Holandski naučnik V. MAJNESZ pronašao je način ispitivanja teže čak s podmornica.

Na kongresu Međunarodne unije za geodeziju i geofiziku, održanom 1924 godine u Madridu, usvojen je kao najtačniji sferoid HAJFORDA sa sledećim dimenzijama zemljinih elemenata:

radijus ekvatora (velika poluosa)	a ...	6.378.388 m;
polarni radius (mala poluosa)	b ...	6.356.912 m;
spljoštenost	a — b ...	1
	2	297
obim zemljin po ekvatoru		40.076.594 m;
obim po meridijanskom krugu		40.009.153 m;
površina		510.100.900 m ² ;
zapremina		1.083.320.000.000 m ³ ;

(jedan bilion, 83 milijarde, 320 miliona)

Radijus lopte koja ima istu zapreminu ... 6.371.221 m.

4. POLOŽAJ TAČKA NA ZEMLJI

Kao što je poznato, svaka tačka na zemljinoj površini ima svoj meridijan i svoju paralelu. Prema tome, da bi se odredio položaj neke tačke treba znati njen meridijan i njenu paralelu, odnosno njene geografske koordinate: geografska širina i geografska dužina.

Geografska širina ma koje tačke na Zemlji je ugao koji zaklapa padna linija ili normala tačke (linija koju zauzima slobodno obešen visak) s ravni ekvatora. Ona se računa od 0° do 90° polazeći od ekvatora na sever (severna) i na jug (južna širina).

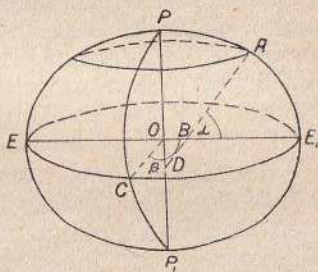
Geografska dužina je ugao, koji zaklapa meridijanska ravan date tačke s ravni početnog meridijana. Ona se računa od 0° do 180° na istok i na zapad od početnog meridijana, za koji je danas usvojen meridijan Grinvičke opservatorije kraj Londona (vidi sl. 9, na kojoj je EE_1 — zemljin ekvator, PP_1 — polovi, AD — normala tačke A , ugao α — geografska širina, β — geografska dužina).

Sve tačke na jednoj istoj paraleli imaju istu geografsku širinu, dok sve tačke na istom merenju imaju istu geografsku dužinu.

Pored širine i dužine, da bi se odredio potpuni položaj neke tačke na zemljinoj površini, potrebno je još da se zna i njena treća koordinata — *nadmorska* ili *apsolutna*

visina, tj. vertikalno otstojanje tačke od tzv. nulte nivoške površine, pod kojom se podrazumeva srednji morski nivo, odnosno površina okeana u mirnom stanju.

Geografske širine i dužine određuju se astronomskim posmatranjima. Visine se dobijaju nivelmanom (nivelanjem), koji se vrši na tri načina: trigonometriški (geodetski), geometriški (topografski) i fizički (barometriški), što zavisi od toga, da li se za određivanje visinskih razlika upotrebljavaju teodolit, nivelir ili barometar.



sl. 9.

II OSNOVNI POJMOVI O GEOGRAFSKOJ KARTI

1. SUŠTINA I DEFINICIJA KARTE

Svaki pa i najmanji deo zemljine površine mora se smatrati s matematičke tačke gledišta kao kriva površina sferoida. Ali ipak, ako je određeno zemljište, koje želimo da predstavimo, srazmerno malo u odnosu na dimenzije cele Zemlje uopšte, onda se ona praktički može smatrati za ravan. Prema tome, ono se pretstavlja bez osetnih deformacija u konturama, koje zadržavaju kako svoju sličnost tako i svoju površinu. Takva u izvesnoj razmeri smanjena slika (crtež) jednog dela zemljišta sa svim njegovim prirodnim i veštačkim objektima zove se *plan*.

Karta, za razliku od plana, pretstavlja sliku cele zemljine površine ili njenog većeg dela. Prema tome za predstavljavanje nekog njenog većeg dela mora se uzeti u obzir loptasti (sferoidni) oblik Zemlje. Kako je pak loptastu zemljinu površinu nemoguće razviti na ravan bez nabitranja i cepanja, to pri njenom sastavljanju, da bi deformacije u konturama bile što manje, odgovarajući deo zemljine površine projektira se na sfernu površinu, koja se zatim prenosi pomoću matematičkih računanja i grafičkih postroja na horizontalnu ravan.

Kao što vidimo, osnovna razlika karte od plana sastoji se u veličini predstavljene površine i u stepenu njenog smanjivanja. Na planu mogu biti predstavljeni takvi detalji kakvih nije moguće dati na karti. Konture objekata na planu zadržavaju svoj oblik, dok se na karti i veći objekti predstavljaju pomoću naročitih signatura — tzv. uslovnih znakova.

Druga bitna razlika između plana i karte sastoji se u tome, što plan pretstavlja sliku zemljine površine sa *stalnom*, a karta s *promenljivom* razmerom, koja se menja ne samo na raznim tačkama, nego i na jednoj tački u raznim pravcima, jer bi inače značilo da se elipsoidna površina može razviti na ravan bez ikakvih deformacija. Ali i na kartama, kao i na planovima, uvek se ispisuje samo jedna razmera, koja se zove *glavnom*, za razliku od

delimične, a to je ona u kojoj je izvršeno smanjenje sferoida koji pretstavlja Zemlju. Na kartama, koje obuhvataju manje delove zemljine površine, ove promene razmera vrlo su neznatne i u praksi nemaju nikakvog značaja.

Pretstavljjanje zemljišta na karti u smanjenom obliku neizbežno zahteva i neophodnost uopštavanja čitavog sadržaja karte — tj. njeno generalisanje, odnosno izvesno odabiranje objekata i uopštavanje njihovih oblika. Jasno je, da se ovo uopštavanje utoliko jače ispoljava ukoliko se izvestan prostor više smanjuje na samoj karti.

Dalja analiza savremene geografske karte pokazuje, da ona, osim prikazivanja zemljine površine, pokazuje i razmeštaj i prostiranje različitih prirodnih ekonomskih i društvenih pojava (napr. klimu, geološki sastav tla, biljni svet, naseljenost, privredu itd.), kao i njihovo uzajamno uslovljavanje i povezivanje.

Uzimajući u obzir sve navedene osobine, može se ovako definisati pojam karte: geografska karta je smanjena, konstruisana na matematičkoj osnovi, generalisana, uslovljena slika cele zemljine površine ili samo jednog njenog dela, prikazana na ravni, koja pokazuje raspored i uzajamno povezivanje različitih prirodnih i društvenih pojava.

2. KLASIFIKACIJA GEOGRAFSKIH KARATA

Geografske karte koje danas postoje vrlo su raznovrsne kako u pogledu razmere, namene i sadržaja, tako i u pogledu različitih načina izrade, spoljnog izgleda, načina upotrebe itd.

Ova raznovrsnost i raznolikost karata zahteva njihovu klasifikaciju. Stalna i jedinstvena klasifikacija ne postoji, jer je ona tesno vezana s razvitkom kartografije i s postojećim potrebama praktičnog života i nauke.

Prve klasifikacije karata, počele su se pojavljivati krajem XVIII veka i odražavale su postojeći stupanj razvitka. Jedna od takvih prvih kartografskih klasifikacija bila je ona koju je 1713 godine predložio nemački geograf GREGORIUS.

Ona je imala svega 4 grupe i to:

1. Strogo specijalne karte (u razmeri od 1 : 20.000 do 1 : 100.000).
2. Specijalne karte (od 1 : 200.000 do 1 : 500.000).
3. Generalne karte (u razmeri 1 : 1.000.000 i sitnije).
4. Partikularne karte, koje su se nalazile između specijalnih i generalnih.

Slično Gregoriusovoj klasifikaciji bila je klasifikacija koju je 1799 g. izvršio poznati nemački geodeta JOHAN GEORG LEMAN (1765—1811). Ona je imala podelu karata na planove i karte i to:

1. Karte strogo topografske,
2. „ topografske,
3. „ specijalne,
4. „ generalne i
5. „ ekonomske.

Ali, kaže Lemman, ako karta pretstavlja koju bilo zasebnu klasu, ona mora dobiti naziv prema njenoj nameni, naprimer:

- a) karta hidrografska,
- b) „ geološka,
- c) „ rudarska,
- d) „ šumarska,
- e) „ poljoprivrede,
- f) „ trgovine itd.

Razvoj nauke i tehnike uslovljavao je sve veću diferencijaciju karata, što, naravno, nije moglo a da se ne odrazi i na njihovoj klasifikaciji, koja je postajala sve naučnija, doslednija, razgranatija i elastičnija. Osnovni geografski faktori, koji uslovljavaju savremenu klasifikaciju jesu:

- a) veličina teritorije koju obuhvata karta,
- b) razmera karte,
- c) sadržaj i namena karte,
- d) način korišćenja i izrade,
- e) vreme i mesto izdanja itd.

Jedna od najnovijih klasifikacija karata je klasifikacija prema:

- A. Teritorijalnom obuhvatu karte i
- B. Prema njenom specijalnom sadržaju.

Prema teritorijalnom obuhvatu karte se dele na:

1. karte sveta, na kojima je zemljina površina predstavljena u celini;
2. karte kontinenata i okeana;
3. karte grupa država;
4. karte pojedinih država i pojedinih njihovih delova.

Sledeći stupanj klasifikacije karata je prema njihovom sadržaju na:

I. karte opštegeografske i

II. karte specijalne

I. Opštegeografske karte daju opštu karakteristiku zemljine površine — konture kopna, reljef, reke, komunikacije, naseljena mesta itd. U zavisnosti od detalja prikazivanja geografskih karakteristika, one se dele prema veličini razmere na tri grupe:

1. Karte krupne razmere — zaključno s razmerom 1 : 200.000,
2. Karte srednje razmere — zaključno sa razmerom 1 : 500.000 i
3. Karte sitne razmere — sitnije preko 1 : 500.000, ili na topografske, pregledno-topografske i pregledne.

II. Specijalne karte su karte koje za razliku od opštegeografskih karata, zadržavajući radi orijentacije geografsku osnovu, daju karakteristiku predela, koji se prikazuje, u izvesnom pogledu. Na njima se izdvaja jedan od elemenata opštegeografske karte, ili se unose pokazatelji koji karakterišu neku određenu pojavu.

Kako vidimo, ovaj savremeni pojam specijalnih karata načelno se razlikuje od starog, prema kojem su u specijalne karte spadale samo opštegeografske karte krupnijih razmera (od 1 : 50.000 do 1 : 200.000).

Specijalne karte se dele na:

- A. Fiziko-geografske ili karte prirodnih pojava,
- B. Socijalno-ekonomske ili karte socijalno-geografskih pojava i
- C. Tehničke karte.

A. *Fiziko-geografske karte se dele na:*

I. *Opšte fizičke karte,*

II. *Karte atmosferskih pojava:*

- a) klimatološke i
- b) meteorološke.

III. *Geofizičke karte:*

- a) seizmološke,
- b) magnetne (zemljinog magnetizma),
- c) vulkanizma,
- d) gravimetriske.

IV. *Geološke karte:*

- a) opšte-geološke,
- b) litološke,
- c) petrografske,
- d) tektonske,
- e) rudnih bogatstava.

V. *Karte reljefa zemljine površine:*

- a) geomorfološke i
- b) hipsometriske.

VI. *Hidrološke karte:*

- a) okeana i mora,
- b) reka i jezera.

VII. *Poljoprivredne karte (agronomske karte tla):*

- a) bonitetske i
- b) pedološke.

VIII. *Fitogeografske (botaničke) karte:*

- a) flore,
- b) geo-botaničke.

IX. *Zoogeografske karte.*

B. *Socijalno-ekonomske karte se dele na:*

- a) opšte-ekonomske,
- b) pojedinih grana privrede,
- c) naseljenosti,
- d) političke i političko-administrativne,
- e) istoriske.

C. *Tehničke karte.*

U poslednje vreme klasifikacija specijalnih karata proširena je novom grupom karata — *tehničkim kartama*, u koje spadaju karte naučnih ekspedicija i istraživanja, inženjersko-tehničkih trasiranja, vojnih utvrđivanja i slično.

Prema nameni karte mogu biti podeljene na:

- a) vojne
- b) pomorske,
- c) aeronavigacione,
- d) saobraćajne,
- e) turističke,
- f) priručne,
- g) školske itd.

Prema načinu korišćenja na:

- a) zidne,
- b) stolne,
- c) atlasne.

Prema načinu izrade na:

- a) jednobojne,
- b) višebojne,
- c) jedno-sekcijske (na jednom listu)
- d) više-sekcijske (na više listova).

Na kraju treba naglasiti još jednom da potpune i jedinstvene klasifikacije karata ne postoje i da pojedine njene grupe i razdele veoma su uslovne i stalno mogu da se popunjavaju i ponovo dele.

3. PREDMET KARTOGRAFIJE I NJENA PODELA

Nauka koja se bavi izučavanjem metoda i procesa konstruisanja i sastavljanja geografskih karata, izučavanjem istorije, sistematike, klasifikacije, tehnike sastavljanja, crtanja i izdavanja karata — naziva se **KARTOGRAFIJA**. Ona se sastoji iz sledećih osnovnih disciplina:

1. *Istorija kartografije i različite vrste postojećih karata, analiza karte po njenim elementima.*

2. *Teorija kartografskih projekcija izučava različite načine prenošenja mreže meridijana i paralela sa zemljinog elipsoida na ravan.*

3. *Sastavljanje i redakcija karata*, izučava metod sastavljanja kartografskih originala.

4. *Oformljavanje* — obrada i pripremanje karata za izdavanje, razmatra pitanja grafičke obrade kartografskih originala.

5. *Izdanje karata*, opisuje metod i proces radova oko njihove reprodukcije.

6. *Kartometrija* proučava metode različitih merenja na kartama, napr. dužina linija, površina i sl.

S kartografijom tesno su povezane:

1. *Geografija*, koja određuje geografske zakone prikazivanja zemljine površine, pruža konkretne podatke o suštini, rasporedu i uzajamnoj povezanosti različitih prirodnih i društvenih pojava koje se na njoj zbivaju.

2. *Geomorfologija* utvrđuje oblike reljefa zemljine površine i načine njihovog postanka.

3. *Geodezija* izučava oblike i veličinu Zemlje, određuje osnovne tačke njihovih geografskih koordinata, bavi se izradom planova i karata krupne razmere neposrednim premeravanjem na terenu.

4. *Praktična astronomija i gravimetrija* pomažu u određivanju osnovnih tačaka putem astronomskih posmatranja i posmatranjima intenziteta teže.

5. *Fotogrametrija* izučava metode kartiranja teren-skih fotosnimaka.

6. *Grafika* daje osnove štampanja karata.

U najnovije vreme, uporedo s terminom KARTOGRAFIJA, poneki naučnici — kartografi upotrebljavaju izraz KARTOZNANJE — KARTENKUNDE ili čak DIE KARTENWISSENSCHAFT, kako je čuveni nemački kartograf MAKS EKERT (1868 — 1938) nazvao svoje klasično delo o karti, koji nije još dobio strogo precizan sadržaj. Dok kod jednih taj izraz označava sve ono što se odnosi na celokupnu nauku o karti, kod drugih on se uzima kao naziv jednog dela kartografije, koji se bavi izučavanjem već gotove karte, njenih elemenata i njene suštine.

Glava II

KRATAK PREGLED ISTORIJE KARTE

STARI VEK

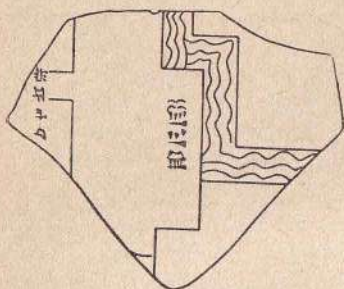
Poreklo karte se gubi u mraku vekova. Primitivne slike predela, kao što pokazuju arheološke starine, bile su poznate još u najstarija vremena, na najnižem stupnju razvitka ljudskog društva.

Ona je bila u upotrebi već kod starih Egipćana, Asiraca, Vavilonaca i Feničana. Prema navodima istoričara, u Egiptu su postojali kartografski crteži izrađeni još 4000 godina pre n. e. Od karata Vavilonije navešćemo kartu — plan grada Vavilona, izrađen skoro 3000 godina pre n. e. (sl. 10 i 11).

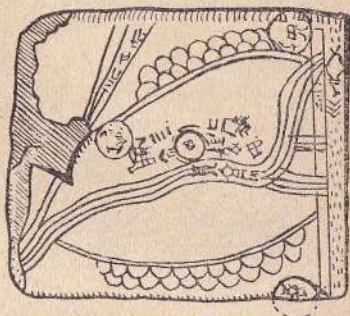
Približno u isto vreme pojavljuju se i prve karte Kine izrađene na porculanskim vazama. Među sačuvanim najstarijim kartama navešćemo još vavilonsku kartu, izrađenu oko 2500 godina pre n. e. Na njoj je pretstavljena reka koja teče između dva planinska lanca (sl. 11); zatim egipatska karta rudnika zlata iz 1400 godine pre n. e., koja prikazuje rejon između grada Kene i obale Crvenog Mora; kartu Vavilonije i Asirije iz VII v. pre n. e., kao i kinesku kartu sveta (sl. 12, 13 i 14).

Prve karte stare Grčke bile su karte čuvenog grčkog filozofa, astronoma i geografa ANAKSIMANDRA (611—

546 pre n. e.). Njegovu kartu tadašnjeg sveta, u V veku pre n. e., preradio je geograf HEKATEJ (550—480 g. pre n. e.) iz Mileta. Nažalost, njihove se karte, kao i mnoge

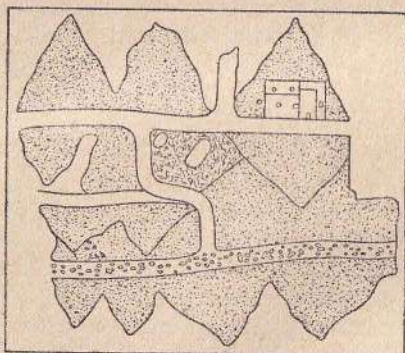


Sl. 10. Deo plana grada Vavtona izrađen na glinenoj ploči



Sl. 11. Najstarija od poznatih va-vuonskih karata, orijentisana prema istoku

druge, koje su bile izrađene u Starom veku, nisu sačuvale do naših dana. Ipak književni i naučni izvori omogućavaju rekonstrukcije starogrčkih karata (sl. 15).



Sl. 12. Egipatska karta rudnika zlata, 1400 g. pre n. e.

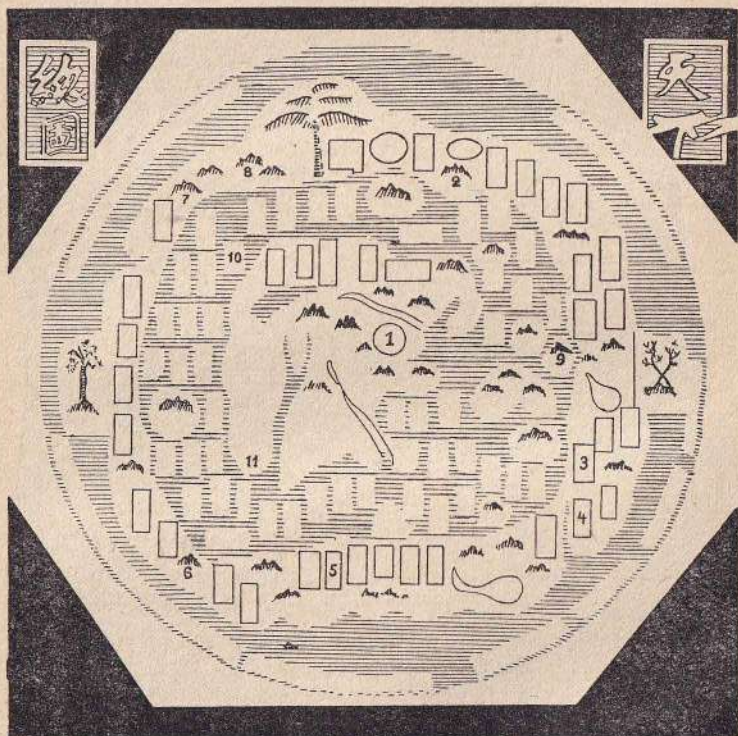
DIKEARH (326—296 g. pre n. e.) iz Mesine na Siciliji, učenik Aristotelov, bio je prvi koji je ubeležio na svojoj karti *dijafragmu* — paralelu koja deli naseljeni deo



Sl. 13. Karta Astro — Vavilonije iz VII veka pre n. e. Ona prikazuje Vaviloniju i Asiriju u obliku kruga, koji zapljuskuje Persisko More. Dve paralelne ltnije u sredini kruga prikazuju reku Eufrat, na čijim obalama leži grad Vavilon. Ostali gradovi u unutrašnjosti kruga prikazani su kružićima.

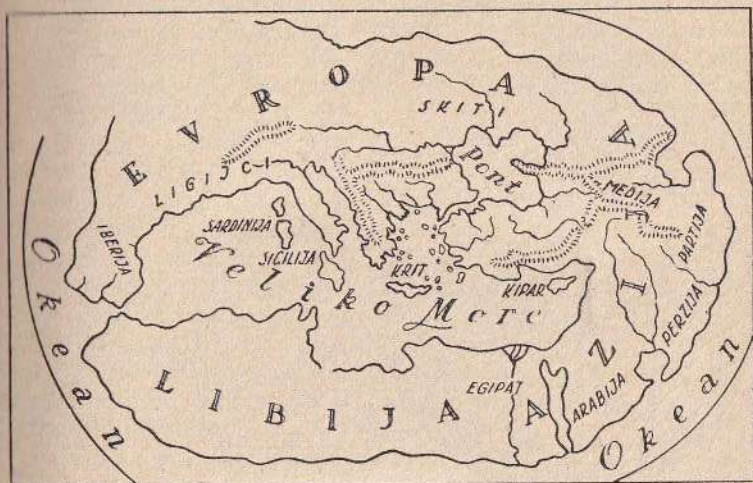
Zemlje (ojkumenu) na dva dela i počinje od Heraklovih stubova idući ka istoku paralelno ekvatoru.

Karta sveta pomenutog ERATOSTENA, koja je imala oblik pravougaonika, prikazuje ondašnju naseljenu Zemlju, koja se prostire od Heraklovih stubova i Albiona (V. Britanije) na zapadu pa do ušća Ganga i Rta Komorina na istoku i od legendarne zemlje Tule na severu (izgleda



Sl. 14. Stara kineska karta, koja prikazuje Kinu i druge zemlje kao mala zasebna ostrva, skoro sve sa fantastičnim nazivima, prema ondašnjim shvaćanjima Kineza. 1) — Kina. 2) — Planine-kolevka čovečanstva. 3) — Zemlja uzvišenih ljudi. 4) — Zemlja žena. 5) — Zemlja gde je teško živeti. 6) — Planine duhova. 7) — Velike planine. 8) — Bele planine. 9) — Pusang. 10) — Zemlja belih ljudi i 11) — Indija.

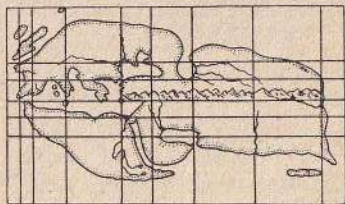
da je to ostrvo Island) do južnih predela Libije. Na njoj su prvi put bile prikazane u vidu uzajamnih upravnih linija paralele i meridijani.



Sl. 15. Rekonstrukcija Hekatejeve karte, V vek pre n. e. Kopneni deo Zemlje pretstavljen je kao veliko ostrvo, okruženo sa svih strana morem

Eratostenova karta (sl. 16), iako je imala izvesne greške, kao što je napr. Kaspisko More na njoj bilo prikazano kao zaliv Severnog Okeana, a Kartagena, Sicilija i Rim nalazili su se na istom meridijanu, u svoje vreme bila je na glasu.

U II veku n. e. pergamski filozof — stoik KRATES (iz Malosa u Kilikiji) izradio je prvi globus, ali ni tačna slika, niti podroban opis nisu sačuvani. Zna se samo toliko



Sl. 16. Rekonstrukcija Eratostenove karte

da su na njemu, prema gledištu stoika, bila pretstavljena četiri kontinenta, razdeljena s dva okeana koji se seku pod pravim uglom i to tako da jedan od njih obuhvata

loptu po ekvatoru, a drugi, pravcem meridijana, prolazi kroz polove (sl. 17).

Približno u isto vreme otpočelo se i s izradom prvih rimskih karata. Nažalost, podaci o ovim kartama, s kojima mi danas raspoložemo, veoma su oskudni. Tako najveći rimski naučnik VARON (116—27 g. pre n. e.) spominje kartu Italije izrađenu na mermernom zidu jedne crkve;



Sl. 17. Rekonstrukcija Kratesovog globusa 150 g. pre n. e.

PLINIJE STARIJI (23—79 g. n. e.) piše o jednoj karti iz doba NERONA (37—68 g. n. e.), koja prikazuje ratni logor u Armeniji, kao i o čuvenoj karti Rimske Imperije i tadašnjeg poznatog sveta, koju je trebalo izraditi za JULIJA CEZARA (100—40 g. pre n. e.), ali je bila izrađena tek za vreme vladavine AVGUSTA - OKTAVIJANA (63 g. pre n. e. — 14 god. n. e.). To je bila Agripina karta sveta, nazvana tako po imenu VISPANI-

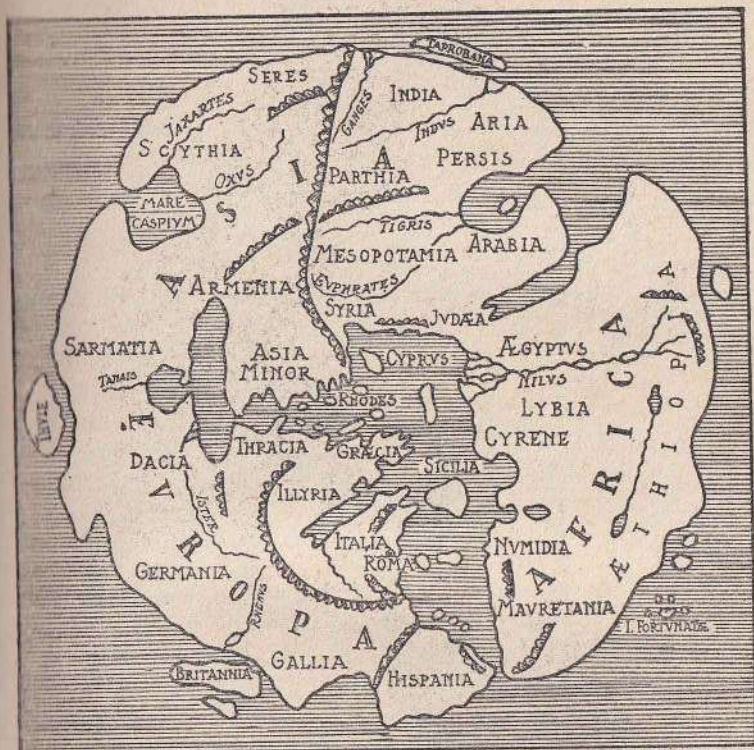
JA AGRIFE (63—12 g. pre n. e.), Avgustovog zeta, koji je nadgledavao njen završetak (sl. 18).

Jednu kopiju te karte iskoristili su grčki naučnici MARIN TIRSKI i PTOLOMEJ za izradu svojih karata.

MARIN (70—130 god. n. e.) je izradio kartu tadašnjeg poznatog sveta, koja je dopunjena detaljnim opisima. On je bio prvi koji je određivao položaj izvesnih tačaka na karti, koji je odgovarao njihovoj geografskoj širini i dužini. Paralele i meridijani prikazani su pravim linijama koje su se sekle pod pravim uglovima. Ali je broj tačaka, čiji je geografski položaj određen iz astronomskih posmatranja, bio još vrlo mali i karta je bila sastavljena poglavito prema podacima iz putopisa, koji su dobiveni od putnika i od moreplovaca.

KLAUDIJE PTOLOMEJ (90—168 god. n. e.) grčki astronom i geograf, sastavio je za svoju čuvenu »Geogra-

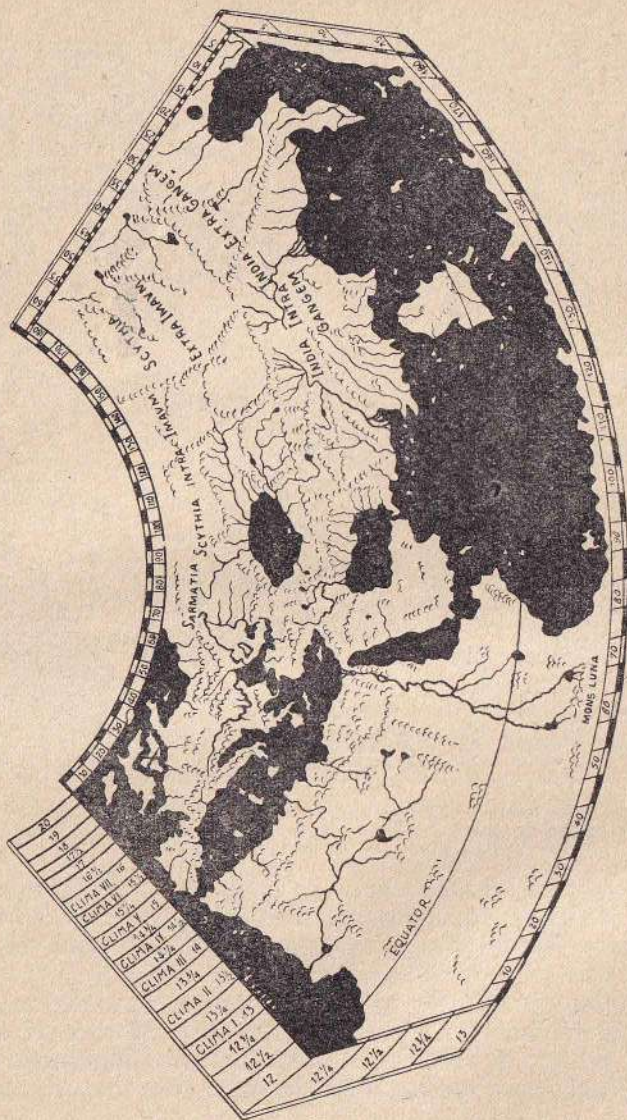
ORBIS TERRARUM



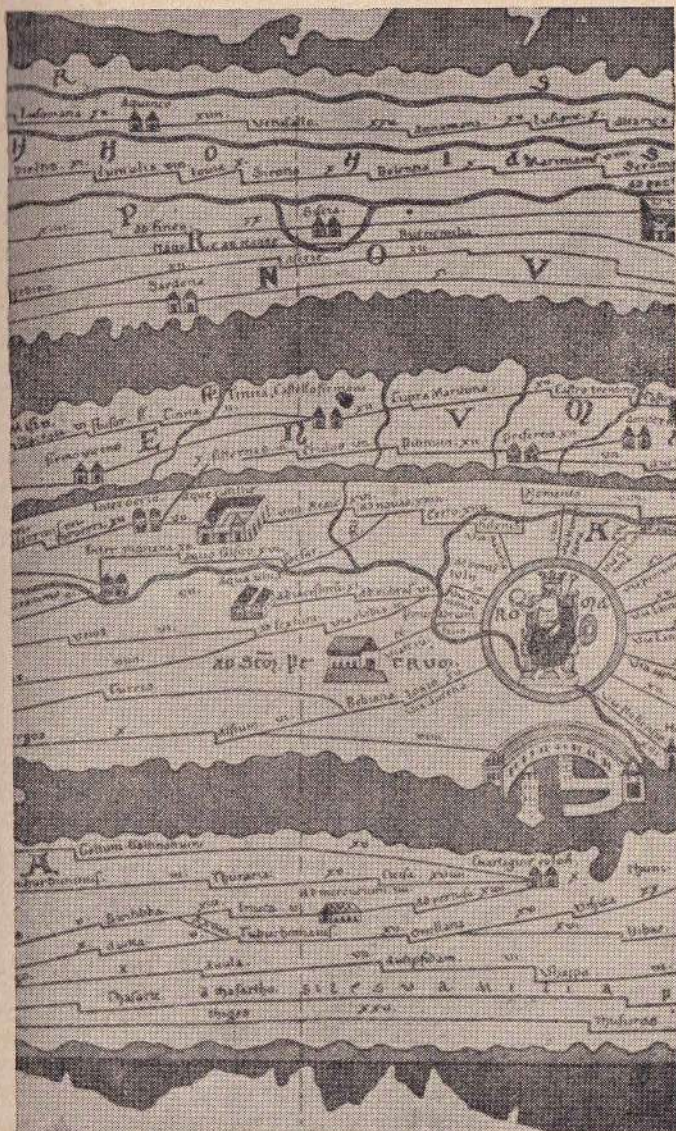
Sl. 18. Agripina karta sveta čije četiri petine obuhvata samo Rimsko carstvo. Tri velika kontinenta prikazana su skoro u simetričnom rasporedu s Azijom na vrhu karte.

liju« 27 karata, između kojih je bila i karta sveta — prva ove vrste koja se sačuvala do našeg vremena. Ona zahvata na severu Skandinaviju, na jugu izvorni deo reke Nila, a na istoku dopire do Kine i Indokine (sl. 19).

Ptolomejeva karta ustvari predstavlja samo dopunjenu i prerađenu kartu njegovog prethodnika Marina Tirkog ali je, svojom podrobnošću i istinitošću prikazivanja poznatog tada dela sveta, ostavila daleko iza sebe sve ranije karte.



Sl. 19. Ptolomejeva karta sveta



Sl. 20. »Tabula Peutingeriana« karta vojno-strategijskih puteva Rimske Imperije (IV vek n. e.)

Ipak, moramo naglasiti da je pri izradi ove karte Ptolomej učinio grešku u prikazivanju oblika Indiskog poluostrva time što je povećao ostrvo Cejlon (Taprobana); zatim, pogrešno smatrajući da kopno zauzima veći deo zemljine površine, on je spojio jugoistočne krajeve Azije i Afrike, tako da je Indiski Okean, ograničen s juga još nepoznatom zemljom, pretstavljao veliko jezero — Mare Clausum. Dalje, na njoj su ucrtani meridijani i paralele, pri čemu je za prvi meridijan uzet, po ugledu na Marina, meridijan Kanarsih Ostrva.

Od docnijih rimskih karata poznate su karte puteva Rimske Imperije. Jedna od njih — *Tabula Peutingeriana* (Pejtingerova tablica), koja izgleda potiče iz IV veka n. e., sačuvana je u kopiji (izrađena 1265 godine) i do danas. Ona pretstavlja smotuljak od 11 (od ranijih 12) slepljenih listova pergamenta — 7.45 m dužine i 34 sm širine, a dobila je svoj naziv po imenu jednog od prvih njenih vlasnika KONRADA PEJTINGERA (1465—1547), arheologa i istoričara iz Augsbuga. Ona je bila objavljena prvi put 1591 g., a sada se nalazi u državnoj biblioteci u Beču (sl. 20).

SREDNJI VEK

Karte Ptolomeja i rimske karte bile su najveće, kako po teritoriji koju su prikazivale tako i po površini koju su imale. U isto vreme one su pretstavljale i poslednje uspehe antičke kartografije. S padom Rimske Imperije (V vek n. e.) geografija, kao nauka, i povezana s njom kartografija se razvijaju i dalje naročito na istoku, u zemljama Arabljanskog halifata, gde su visok nivo kulture i veliko prostranstvo halifata bili najvažniji činioci za njihov razvoj.

U prvoj polovini IX veka n. e. pojavljuju se prve karte arabljanskog geografa HOREZMIJA, a u X veku, sastavljen od 21 karte, »Atlas islama« od ABU ISTAHRIJA i IBN HAUKALIJA (942—970), koje obuhvataju islamske, uglavnom iranske zemlje. Ali arabljanska kartografija dostiže kulminaciju tek u radovima čuvenog geografa

MUHAMED al-IDRISIA (1099—1165), od kojih je čuvena kao najbolja karta toga doba — okrugla karta sveta, izrađena 1154 g. u Palermu, gde je on dugo vremena bio u službi kralja Sicilije RODJERA II. Karta je orijentisana prema jugu — kao uopšte sve islamske karte (sl. 21).

Kod evropskih naroda ova nova epoha u istoriji čovečanstva, poznata pod imenom »Srednji vek«, karakteriše se ne samo stagnacijom, no i nazadovanjem nauke. Pretstava o loptastom obliku Zemlje bila je zaboravljena i smatrala se za jeretičku od strane svemoćne crkve.



Sl. 21. Idrisijeva karta sveta orijentisana prema jugu

Novi, skolastički metod nauke, priznavajući samo znanja, koja su mogla služiti interesima crkve, našao je odraza i u kartografskim radovima toga vremena. To je bio period »manastirskih karata« — skolastičkih tvorevina srednjevekovne bogoslovske misli, koja se temeljila na svetom pismu, jer je ono »istinито i pouzdano i objašnjava sve«. Rađene od strane kaluđera — kartografa, one su bile netačne, pa čak i unakažene, jer ih je kartografsko prikazi-

vanje sveta zanimalo utoliko, ukoliko je ono odgovaralo bogoslovskim teorijama i njihovim ukalupljenim pogledima na svet.

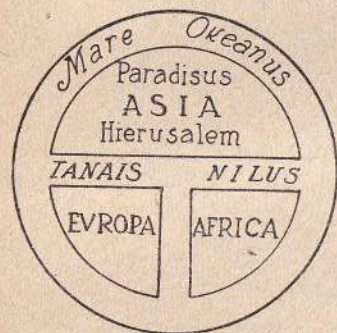
Ove karte rađene su obično ili u obliku pravougao- nika — Mojsijeve skinije, koja se smatrala kao prototip sveta, ili u obliku kruga, pri čemu je kao osnov služio bibliški izraz: »krug zemlje«. Ređe su imale duguljast oblik, koji je pretstavljao kombinaciju ova dva oblika. Nastanjena Zemlja je pretstavljana da je opkoljena sa svih strana okeanom i bila je podeljena na tri dela — Evropu, Aziju i Afriku. Ređe su bile karte s podelom kopna na četiri kontinenta, koji su — mada još nisu bile pozante ni Amerika niti Australija — usvajali neki geografi Sred- njeg veka.

U centru karata se nalazio Jerusalem, jer ga sam »bog postavio u sredini sveta, zemalja i naroda«, a na vrhu s njegovim prvobitnim stanovnicima raj, koji se kao istok uzimao za orijentaciju. Fantastične slike, koje su bile

uzete ne samo iz hrišćanske nego i iz neznabožačke sim- bolike, popunjavale su kartu.

Na okruglim kartama granice tri kontinenta često su se prikazivale u obliku slo- va T, čiji je osnov bilo Sredo- zemno More; ono je odvajalo Evropu od Afrike, a gornji deo — reke Tanais i Nil — odvajao je Aziju od Evrope i Afrike (sl. 22).

Manastirskih karata ra- nog perioda do našeg vreme- na sačuvano je vrlo malo.

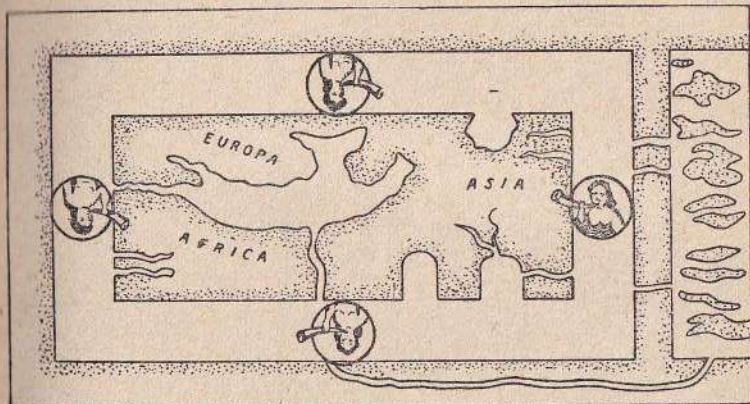


Sl. 22. Šema okrugle karte

Najstarija od karata tog doba, izrađena u obliku pravou- gaonika, jeste karta sveta iz VI veka aleksandriskog kalu- đera KOZME, zvanog INDIKOPLEVST (INDOPLOVAC — što znači da je plovio u Indiju), koja je bila priložena njegovoj »Hrišćanskoj topografiji sveta« (sl. 23).

Od okruglih karata tog doba navešćemo T kartu se- viljskog biskupa ISIDORA (570—636), izrađenu u VII

veku, a od elipsastih karata — kartu sveta španskog teologa BEATUSA (umro 798 g.), koju je on, kao ilustraciju deobe nastanjenog sveta između dvanaest apostola, pri-



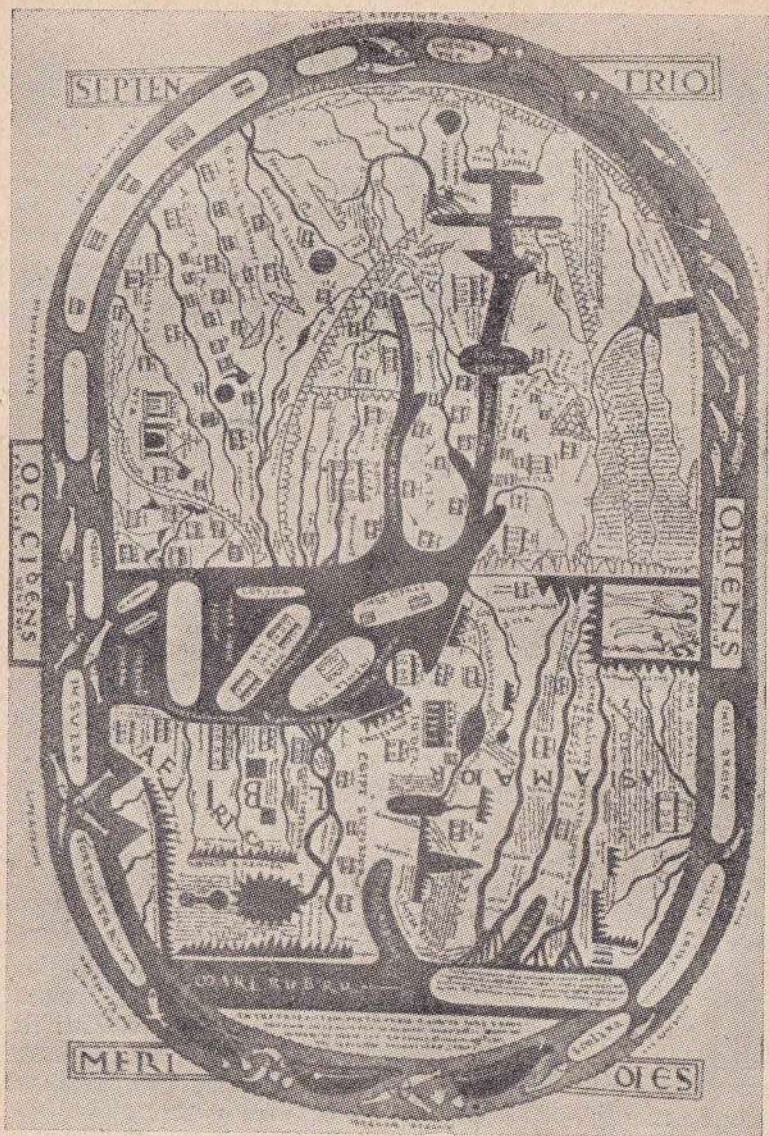
Sl. 23. Karta sveta Kozme Indoplovca. VI vek

ložio svom tumačenju Apokalipse, napisanom 776 godine (sl. 24). Za razliku od većine tadašnjih karata s podelom kopna na tri kontinenta, ona prikazuje i četvrti kontinent.

Između manastirskih karata docnijeg vremena naročito se odlikuje velikim dimenzijama i umetničkom izradom takozvana Herefordska okrugla karta sveta s prečnikom 134 sm, koju je 1280 g. sastavio opat RICHARD HELDINGHEM i koja se čuva u sabornoj crkvi grada Hereforda u Engleskoj (sl. 25).

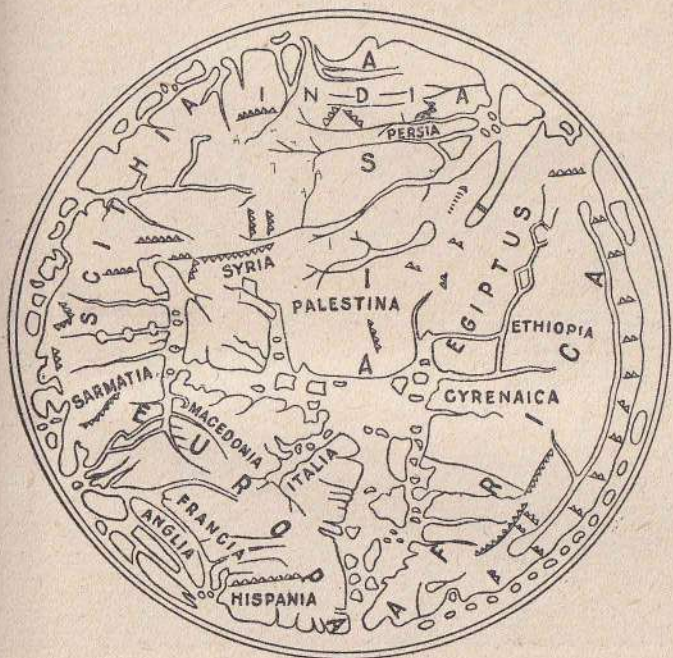
Slična ovoj, ali još većih dimenzija (156 sm u prečniku), pronađena je 1830 g. karta u starom manastiru Erbsdorfu u Hanoveru, koja je izrađena 1484 g.

S razvitkom trgovine i moreplovstva, u drugoj polovini XIII veka, pojavljuju se u primorskim gradovima Italije i Katalonije prve pomorske karte — *portolani* ili kompasne karte Sredozemnog Mora, Arhipelaga, Crnog Mora, a zatim i morske obale zapadne Evrope, koje su služile moreplovcima sve do XVII veka — do pojave karata MERKATORA. Kao i ostale srednjevekovne karte, one dugo vremena nisu imale ni paralela ni meridijana,



Sl. 24. Beatusova karta sveta, 776 g.

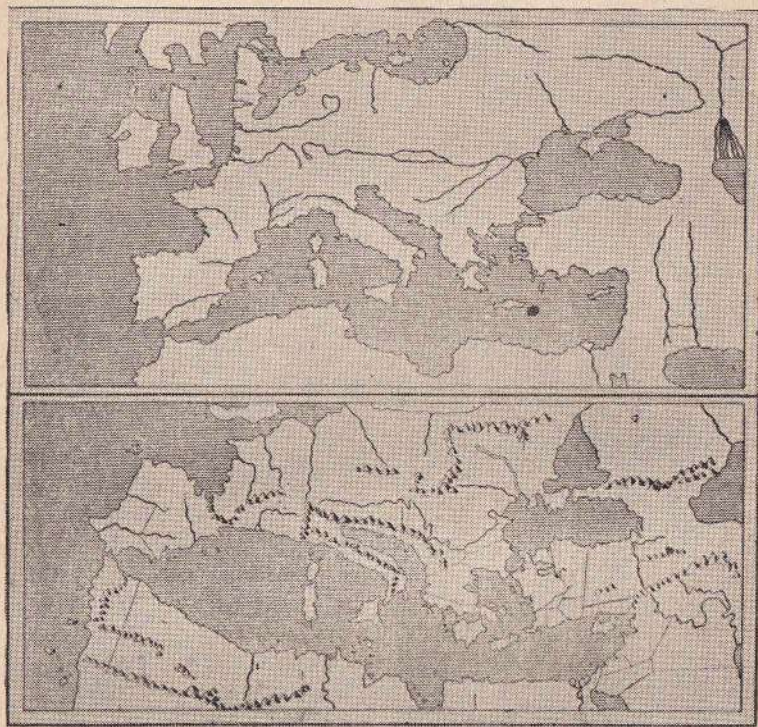
Jer i njihovi sastavljači, idući za bogoslovskim dogmama epohe, nisu uzimali u obzir da Zemlja ima oblik lopte. Ali njihovo orijentisanje prema severu umesto prema istoku, kao što je to bilo na manastirskim kartama, pri čemu je služila iscertana na njima mreža kompasnih pravaca, kao i ucrtana razmera karte, predstavljali su novi stupanj u razvitku kartografije.



Sl. 25. Herefordska karta sveta

Najstarija od ovih karata, koje su sačuvane, bila je Pizanska karta, koja je verovatno izrađena krajem XIII v. Ali najstariji portolan (knjiga sa podacima o položaju obala i pomorskih luka), čiji je datum tačno utvrđen, a koji je izradio Đenovljanin PETAR VESKONTE, potiče tek iz 1311 g.

Između kopnenih karata ovoga vremena naročito se izdvaja karta sveta venecijanskog geografa MARINO SANUDO (umro oko 1330—34 g.), izrađena 1321 g., kao prilog njegovom delu »Liber secretorum fidelium crucis«.



Sl. 26. Portolan Sredozemnog Mora, izrađen 1351 g., koji zadržuje detaljnost i tačnost morskih obala za ono vreme.

Pojava štampe i gravure, prevod i štampanje Ptolomejevih dela i njegovih karata, snažno buđenje kritike i prvi koraci svetovne nauke, dotle skućene u tesnom okviru crkvenog tutorstva, daju moćan potstrek razvitku kartografije. Geografska otkrića, krunisana otkrićem Ame-

rike i morskog puta za Indiju, plovidbe i putovanja oko Zemlje, prinudili su i najzatucanije sledbenike svetog pisma da se uvere da Zemlja ima loptasti oblik.

Od najpoznatijih karata, koje su bile izrađene u XV veku, navešćemo, kao jednu između prvih, kartu sveta danskog kartografa KLAUDIJA KLAVIUSA, izrađenu 1427 g., koja se protezala čak do Grenlanda; zatim kartu sveta Venecijanca — geografa ANDRIJE BIANKI, izrađenu 1436 g. i drugu kartu, pronađenu u biblioteci čuvene porodice BORDŽIJA, koja potiče iz 1452 g.

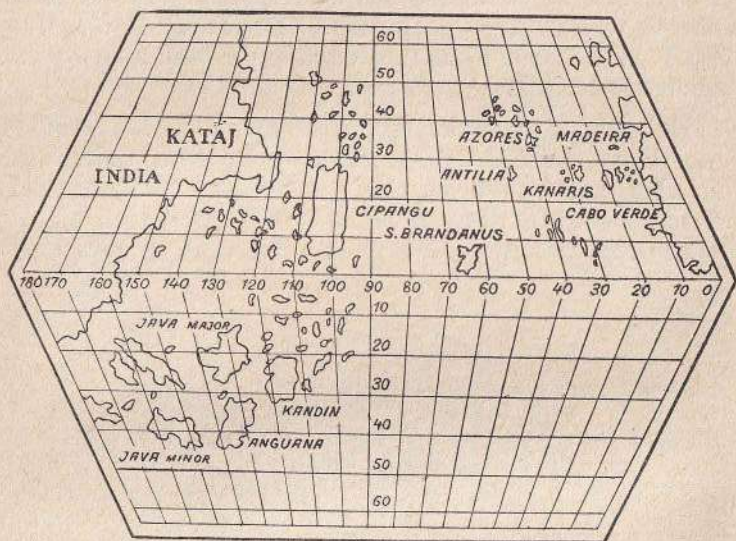
Nekoliko godina docnije, u vremenu od 1457—59 g., Venecijanac fra-MAURO izradio je, prema najnovijim podacima, kartu sveta na zidu jedne od manastirskih sala manastira sv. Mihaila u Muranu kod Venecije (sl. 27). Po svojim dimenzijama (1,96 m u prečniku), geografskom



Sl. 27. Šema fra-Maurove karte sveta

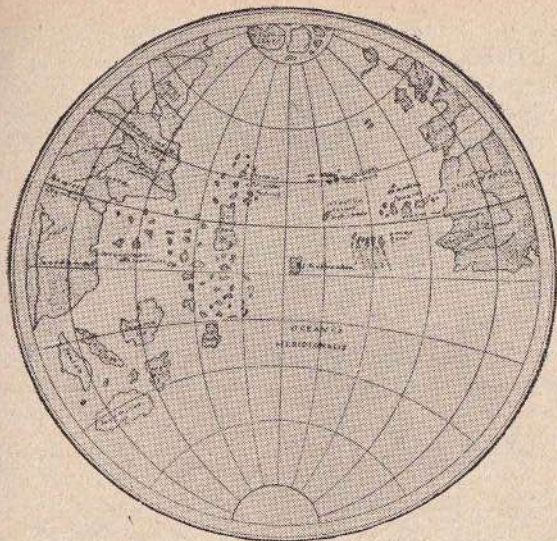
vidiku, sadržaju i mnogobrojnim natpisima (objašnjenjima na njoj), kao i lepoti izrade, ona pretstavlja jedan od najlepših spomenika geografije i kartografije Srednjeg veka.

1474 g. izišla je karta italijanskog astronoma PAOLO TOSKANELIJA (1397—1482), koja je poslužila Kolumbu na njegovom putu preko Atlantskog Okeana, a 1491 g. izdata je prva štampana karta Centralne Evrope, koju je još šesdesetih godina sastavio nemački naučnik NIKOLA KUZANSKI-KREBS (1401—1464).



Sl. 28. Rekonstrukcija Toskanelijeve karte. Ova karta, kao uostalom i sve karte toga doba, bila je izrađena na osnovu geografskih prikazivanja antičkih geografa i prema podacima arabljanskih i drugih geografa i putnika. Dobar deo njihov je bio netačan, pa čak i fantastičan. Na njoj su bili prikazani Indija, Kina (Kataj), Japan (Čipangu), Madera, Kanarska i Zele-nortska Ostrva; zatim legendarna ostrva — Antilija i Svetog Brandana, koji se uzdiže iz okeanskih dubina, pa ponovo se spušta do dna, i dr.

1492 g. nemački geograf i moreplovac MARTIN BEHAJM (1459—1506) iz Nirnberga izradio je »zemaljsku jabuku« — prvi globus koji je sačuvan u istoriji geografije (sl. 29). On je nacrtan na pergamentu koji je bio navučen na kuglu i ima 507 m u prečniku. Na njemu su bili prikazani kontinenti pre otkrića Novog sveta, a 1660 g. bile su naknadno ucrtane: Amerika i Australija.

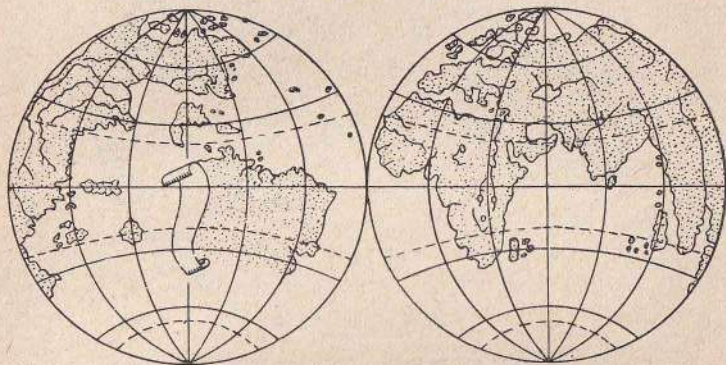


Sl. 29. Behajmov globus 1492 g.

NOVI VEK

Velika geografska otkrića krajem XV i početkom XVI veka, izazivala su potrebu izrade novih karata. 1500 g. pojavljuje se prva karta Novog sveta, koju je sastavio Kolumbov saputnik, španski geograf i navigator HUAN de la KOSA. 1507 g. nemački kosmograf i kartograf MARTIN VALDZEMILER (1470—1520) izdao je kartu sveta u 12 listova, na kojoj su prvi put Amerika i Azija bile prikazane kao odvojeni kontinenti. Iduće godine izišla je, stavljena u Ptolomejevu »Geografiju« RUIŠEVA »Nova opšta karta ispitanog sveta«. Ona je prikazivala, kao i Valdzemilerova karta, Južnu Ameriku kao zasebni kontinent, dok su obale Severne Amerike i Grenlanda bile prikazane kao severo-istočni kraj Azije, što pokazuje da njemu nisu bila poznata najnovija otkrića moreplovaca. Na njoj je jasno ucrtana mreža meridijana i paralela (sl. 30).

1527 g. izišla je karta sveta španskog kosmografa DIEGA RIBERA; 1541 — ALONZO DE SANTA KRUZ iz Sevilje izdao je svoj »Isolario general«, koji je obuhvatao karte svih delova sveta. 1544 g. štampana je karta kosmografa i moreplovca SEBASTIJANA KABOTA (1473—1557).



Sl. 30. Šema Ruiševe karte sveta 1508 g.

Iste godine izišla je »Kosmografija« nemačkog naučnika SEBASTIJANA MINSTERA (1489—1552), za ono vreme neobično važan zbornik istorisko-geografskih podataka s 24 karte, koji je u znatnoj meri pomogao širenje geografskih znanja.

U prvoj polovini XVI veka počinje se i s izradom i štampanjem karata pojedinih zemalja. Tako je francuski matematičar i kosmograf ORONS FINE (1494—1555) 1525 g. izdao kartu Francuske. Iste godine izdata je karta Moskovije (tako se zvala sve do XVIII v. u zapadnoj Evropi Ruska država), od BATISTA AGNEZA, kartografa iz Đenove. 1538 g. štampana je karta Švajcarske, koju je izradio istoričar i geograf EGIDIUS ČUDI (1505—1572). 1539 g. završava se štampanje karte Holandije, koju je izradio JAKOB iz Deventera na osnovu neposrednih premeravanja. Iste godine švedski istoričar OLAUS MAGNUS (1490—1558) izdaje karte Skandinavije, a 1542 g. Litvanac

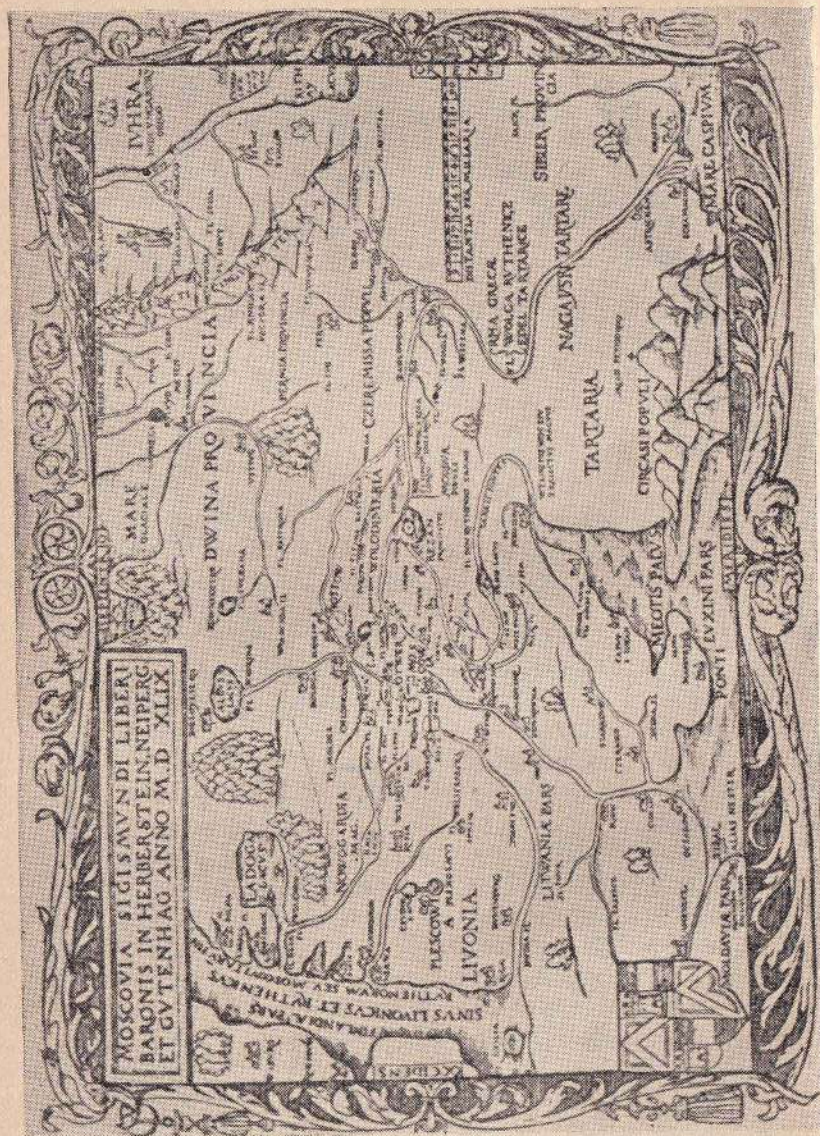
ANTONIJE VID sastavlja kartu ruske zemlje. 1546 g. GREGORIO LILI i HEMFRI LUID izradili su karte Britanskih Ostrva. Iste godine SIGMUND HERBERŠTAJN (1486—1566) štampa kartu Ruske države (sl. 31), koja je bila priložena njegovim »Beleškama o Moskoviji« (»Berum Moskoviticarum Commentarii«). 1548 g. objavljeno je u dve knjige istorisko-geografsko delo švajcarskog naučnika JOHANA ŠTUMPFJA (1500—1578): »Gemeiner loblicher Eydgenossenschaft Stetten Landen und Völkeren chronikwirdiger Thaaten Beschreibung«, koje je bilo ilustrirano slikama i najnovijim kartama Švajcarske.

Završavajući kratak pregled karata prve polovine XVI stoleća, moramo dodati, da one nisu bile tačne, a bile su i šematične, jer su većinom rađene na osnovu usmenih podataka, putopisa, skiciranja i određivanja rastojanja i pravaca između pojedinih tačaka odoka.

U drugoj polovini XVI veka, u vremenu od 1556—1561 g. nemački naučnik VOLFGANG LAC fon LACIUS (1514—1565) izradio je karte Austrije i Mađarske. 1560 g. izlaze karte Portugalije i Španije. 1566 g. u Minhenu izlazi iz štampe, izrađena na osnovu izvršenih premeravanja, čuvena karta Bavarske od FILIPA APIANUSA (1531—1589). U vremenu od 1556—1572 godine graver i izdavač ANTOAN LAFRERI (1512—1580) izdaje u Rimu zbirku od 142 karte — »Geografica tavole moderne«, poznatu pod imenom »Atlas Lafreri«, rad čuvenih italijanskih kartografa GASTALDI-a, BERTELI-a, ZALTIERI-a i dr.

U vremenu od 1570—1579 g. pod rukovodstvom HRISTOFORA SEKSTONA (1542—1611) izvršeno je prvo premeravanje i otštampana je sa klišea u bakrorezu karta Engleske na 34 lista. 1585 g. u Lajdenu izlazi VAGENEROV »Spiegel der Zeewaerdt — prvi štampani atlas navigacionih pomorskih karata.

Najveći procvat kartografija XVI veka dostiže u radovima čuvenih holandskih kartografa ABRAHAMA ORTELIUSA (1527—1598) i GERHARDA KREMERERA, poznatog pod imenom GERARDUS MERKATOR (1512—1594).



Sl. 31. Karta Rusije od Herberštajna 1546 g.

1559 g. pojavljuje se Orteliusova karta sveta u obliku elipse — »Typus Orbis Terrarum« (sl. 32), a 1570 g. izlazi njegov geografski atlas od 53 karte »Theatrum Orbis Terrarum«, što znači »Izgled zemaljske kugle«.

Od prvih karata koje je objavio Merkator poznate su: karta Palestine štampana 1537, karta sveta — 1538, karta Flandrije štampana na 4 tabaka — 1540 godine. Velika karta Evrope koja je izdata 1554 g. na 8 tabaka, zatim karta Engleske (1564 g.) i velika karta sveta (2 x 1,26 m) štampana 1569 g. na 8 tabaka. Sve ove karte ovekovečile su njegovu slavu kao velikog kartografa. 1595 g., posle njegove smrti, njegov sin RUMOLD je izdao atlas celog sveta.

U poređenju sa prethodnim, Merkatorove karte se odlikuju većom tačnošću, preglednošću, bogatstvom sadržaja i finoćom izrade.

Delatnost Orteliusa i Merkatora produžili su JODOKUS HONDIUS (1563—1611) i VILJEM BLAJE (1571—1638), kartografi i izdavači iz Amsterdama. 1608 godine Hondius izdaje kartu sveta na 12 tabaka, a 1609 godine, otkupivši od Merkatorovih naslednika bakarna klišea, ponovo štampa njegov atlas celog sveta, koji je izišao s 142 karte i 358 strana teksta. Atlas je postigao veliki uspeh. Uskoro se osetila potreba za novim izdanjem koje je dopunio — 1623 godine Jodokusov sin HENDRIK (1583—1644). On je izdat i po peti put, a u izdanju 1633 godine ima 250 karata i 684 strane teksta.

1608 godine Viljem Blaje izdaje atlas pomorskih karata u dve knjige. 1634 godine počinje da izlazi njegov »Novi atlas« (»Novus Atlas«), čija je poslednja knjiga izišla 1662 g. u izdanju njegovog sina JANA kada je izišla iz štampe i poslednja, 12 knjiga »Velikog atlasa« (»Atlas Magnus«) započetog s izdavanjem 1650 g.

Od radova drugih istaknutih holandskih kartografa XVII stoleća možemo pomenuti radove: ISAKA MASE (1587—1635) — karta Rusije 1633 g.; zatim JANA JANSONA (1596—1664) — »Nieuwe Atlas« 1638 g. i NIKOLE VITSENA (1641—1717), koji je sastavio i izdao 1687 g. kartu Evrope i Azije od Nove Zemlje do Kine.



Sl. 32. Orteliusova karta sveta 1559 g.

Od kartografskih radova XVII veka drugih zemalja Evrope, gde je, osim Francuske, razvitak kartografije bio mnogo sporiji i umnogome zaostao, navešćemo kartu sveta čuvenog nemačkog astronoma i matematičara JOHANA KEPLERA (1571—1630) koja je izdata 1630 g.; zatim prvu štampanu kartu u Rusiji — »Crtež Sibirske zemlje«, izdata 1667 g., koja je u upoređenju s drugim kartama toga doba bila dosta primitivna i šematična. 1675 izišla je »Putna knjiga« Engleske s kartama najvažnijih puteva, a 1684 topografska karta Skandinavije. 1694 francuski naučnik ZAN-DOMINIK KASINI izdao je kartu sveta, a 1699 završena je »Carte de la France« (1666—1699). Veliki značaj za tačnost ovih dveju karata imali su astronomsko-geodetski radovi, koje je u to vreme preduzela francuska Akademija nauka da bi što tačnije odredila oblik i veličinu Zemlje (1667—1680).

U drugoj polovini ovog stoleća pojavljuju se i prve fiziko-geografske karte, kao što su: karta vulkana i morskih struja nemačkog naučnika ATANASIJA KIRHERA (1602—1680), koja je bila priložena njegovom delu »Mundus subterraneus« 1678 god. (»Podzemni svet«); zatim karta magnetnih deklinacija od engleskog fizičara i astronoma EDMONDA HALEJA (1656—1742) koja je izdata 1683, a potom 1686 g. njegova karta vetrova.

Razvitku kartografije u XVII veku u Francuskoj mnogo su doprineli radovi čuvenog geografa SANSONA (1600 do 1667). Veći deo njegovih mnogobrojnih karata, koje su bile priložene uz njegova geografska dela (»La France« 1664 g. — 10 karata, »l'Asie« 1652 g. — 14 karata, »l'Afrique« 1656 g. — 19 karata i dr.), izdate su 1692 pod naslovom »Atlas nouveau«.

U drugoj polovini XVII veka počinje prva kartografska delatnost u Americi. 1677 godine izišla je sastavljena, iscrtana, izgravirana i oštampana u Bostonu karta severoistočnog dela SAD (Nova Engleska).

U XVIII veku prvo mesto u oblasti kartografskih radova zauzima Francuska, zamenivši Holandiju, koja je dotada držala prvenstvo, a koga je preuzela u XVI veku od Italije. Ogroman uticaj na njihov razvoj imali su radovi

istaknutih naučnika — geografa i kartografa GIJOMA DELILA (1675—1726) i ŽANA d'ANVILA (1697—1782).

DELIL je u prvoj četvrtini stoleća, na osnovu novih materijala, sastavio i obradio preko 130 karata (karte sveta, kontinenata i dr.). Njegovi radovi pretstavljali su veliki napredak u poređenju s radovima njegovih prethodnika u pogledu veće tačnosti prikazivanja zemljinih predela. ANVIL je izdao 211 karata, od kojih treba da se navedu karte Afrike (1747), Azije (1751) i Južne Amerike (1748); zatim: »Atlas general« (1737 — 80 g., 46 karata na 66 tabaka); »Nouvel atlas de la Chine« (1737 g. — 42 karte) i »Atlas antiquus major« (1768 g. — 12 listova). Njegovi radovi pretstavljaju sjajan obrazac u pogledu kartografskog uobličavanja, jednostavnosti, preglednosti i grafičke izrade.

Između drugih većih radova francuske kartografije ovog stoleća, koji zaslužuju naročitu pažnju, treba istaći »Neptune oriental«, zbirku karata, izdatu 1745 g., a naročito prvu topografsku kartu Francuske — »Carte geometrique de la France«, zasnovanu na detaljnom premeravanju izvršenom od 1744—1783 g. pod rukovodstvom čuvenih naučnika SEZARA-FRANSOA KASINI de TIRI (1714—1784) i njegovog sina ŽAKA-DOMINIKA KASINI-a (1747—1845). Započeta 1750 g., ona je zbog izvesnih razloga (Sedmogodišnji rat, obustava finansiranja terenskih radova i dr.) završena i pojavila se tek 1815.

Nastavak ove karte Kasinija bila je topografska karta Austriskog Nideralanda (Belgije), sastavljena, na osnovu izvršenih neposrednih premeravanja od 1770—79, pod rukovodstvom austriskog vojnog kartografa JOSEFA FERARISA (1726—1814). Izrađena u istoj razmeri (1 : 86.400), otštampana takođe s klišeja u bakrorezu, ona je u pogledu sadržaja, detaljizacije uslovnih znakova i kvaliteta gravure pretstavljala u to vreme remek delo kartografije.

Engleska kartografija ovog stoleća, naročito njegove druge polovine, karakteriše se izdavanjem, uglavnom, geografskih atlasa i pojedinih karata sveta. Naročito mesto među njima zauzimaju, izrađene na osnovu najnovijih materijala moreplovaca i naučnih ekspedicija, karte:

Atlantika («Atlantic Neptune» — 1774 g.) i severo-američke obale od DŽOSEFA DESBARESA (1722—1824), a zatim zbirke karata »The North American Pilot« i »American Atlas« od geografa TOMASA DŽEFERI-a, koje su izašle 1775 i 1778 g.; »Bengal Atlas« geografa DŽEMSA RENELA (1742—1830), koji je objavljen 1779, kao i karta sveta čuvenog kartografa ARONA AROUSMITA (1750 do 1823) štampana 1790.

Od radova nemačke kartografije, koji su bili izdati u XVIII veku, navešćemo radove istaknutog geodete i kartografa JOHANA MILERA (1673—1721): karte Bavarske, Bohemije (staro ime Češke) i druge; zatim radove kartografa i izdavača JOHANA BAPTISTA HOMANA (1663 do 1724) koji je izdao oko 200 karata, između kojih »Atlas novus« 1710 i »Grosser Atlas« sveta od 126 listova izdat 1716 g. Isto tako pomećućemo karte istoričara i kartografa JOHANA HASIUSA (1684—1742): Afrike, Mađarske, Rusije, Kine i drugih zemalja, kao i veliku kartu Nemačke, koju je završio 1780 TOBIAS MAJER (1723—1786), matematičar, astronom i kartograf, i najzad karte Brandenburga i Meklenburga, koje su izišle 1767—88 g. Uspeši u napretku nemačke kartografije u XVIII veku bili su toliko značajni, da prvenstvo u ovoj oblasti u XIX veku prelazi sa Francuske na Nemačku.

Brzim koracima išao je takođe i razvitak mlade ruske kartografije, čiji prvi koraci padaju tek u drugu polovinu XVI veka. 1701 geograf SEMJON REMEZOV je sastavio »Knjigu crteža Sibira« — prvi ruski geografski atlas koji je imao 23 karte, 1713 VASILJE KIPRIJANOV — prvi ruski atlas sveta koji je sadržao karte hemisfera i četiri karte delova sveta: Evropu, Aziju, Afriku i Ameriku. 1734 izišao je »Atlas Sveruskog carstva« od IVANA KIRILOVA koji je imao 15 karata, a 1745 — »Ruski atlas« Akademije nauka (20 karata), čije karte, kako su pisali savremenici, ne samo da su bile mnogo tačnije od svih pređašnjih ruskih karata, nego su i daleko nadmašivale mnoge nemačke karte. Ukupno do kraja stoleća bilo je sastavljeno i izdato više od 250 karata.

Od većih radova američke kartografije ovog stoleća pomećućemo karte: »The Middle British Colonies« čuve-

nog kartografa Luisa Ivensa, koja je izdata 1755 u Filadelfiji i doživela 26 izdanja; zatim »Northwest United States« kartografa i gravera DŽONA FIČA, štampana 1785 g.

1794 g. u izdanju METJU KERI-a izašao je »American Atlas« — prvi geografski atlas izrađen i štampan u Americi (Filadelfija), rad čuvenih kartografa i gravera tog doba: SAMUELA LUISA, AMOSA DULITLA, BENDJAMINA TENERA i dr.

Na kraju ovog kratkog pregleda karata XVIII veka treba još navesti, da su veliki uticaj na tačnost njihove izrade imali najnoviji i potpuniji izvorni materijali, tačniji načini određivanja geografskih širina i dužina, usavršavanje i konstruisanje novih geodetskih i astronomskih instrumenata, kao i veliki napredak kartografije kao nauke.

Sve naučniji karakter istraživačkih ekspedicija u XIX veku, dalje usavršavanje i razvitak topografskih premeravanja, veliki uspesi u razrađivanju matematičkih osnova kartografije, kao i razvitak geografije kao nauke — sve je to u najvećoj meri pomagalo i napredak kartografskih radova.

Između najzaslužnijih radnika XIX veka na ovom polju kartografske delatnosti pre svega treba spomenuti čuvene nemačke geografe i kartografe: HAJNRIHA BERGHAUSA (1797—1884), HAJNRIHA KIPERTA (1818 do 1899), AUGUSTA PETERMANA (1822—1878), kao i već pomenutog čuvenog engleskog kartografa ARONA AROUSMITA.

Od kartografskih radova H. BERGHAUSA navešćemo karte Holandije (1816), Francuske (1824), Afrike (1825), Pruske (1856), a zatim njegove odlične atlase: »Atlas von Asien« (1833—43) i »Physikalischer Atlas« (1837—48), koji je imao meteorološke, klimatološke, geološke i druge fizičko-geografske karte. Prvi KIPERTOV rad, koji je proslavio njegovo ime, bio je čuveni »Atlas von Hellas und den hellen Kolonien«, završen sa štampanjem 1846. 1855 g. izašao je njegov »Atlas antiquus«, prvi naučno-istoriski atlas

antičkog sveta, a 1860 izdat je »Hand Atlas«. On je poznat i kao sastavljač karata Bliskog Istoka: Male Azije, Palestine, Jermenije i dr. Između mnogobrojnih kartografskih radova A. PETERMANA, koji zaslužuju naročitu pažnju, treba spomenuti veliku kartu unutrašnje Afrike (10 listova), severno-američkih država (SAD — 6 listova) i Australije (9 listova). Od radova A. AROUSMITA, koji su bili izdati u XIX veku, pomenućemo kartu Škotske (1807), »General Atlas« (1817) i »Atlas of Southern India« (1822).

Među kartografskim radovima XIX stoleća navešćemo još radove: ADOLFA ŠTILERA (1775—1836) — »Atlas von Deutschland« (1829—36) i »Hand Atlas« (1817—23); ALEKSANDRA DŽONSTONA (1804—1871) — »National atlas« 1843 g. i »Royal atlas of modern geography« 1855 g. i DŽONA AROUSMITA (1790—1873) — »London Atlas of universal geography« (1834—37). Zatim radove EMILA SIDOVA (1812—1873) — zidne karte svih delova sveta, školske, hidrografske i orografske atlase; RIHARDA ANDRE-a (1835—1912) — »Andrees Allgemeiner Handatlas« i VIDALI de LA BLAŠA (1845—1918) — školske karte i atlase.

Između mnogobrojnih radova američke kartografije XIX veka najznačajniji su radovi istaknutog kartografa HENRI TENERA (1786—1858) čiji je »New American Atlas«, koji je prvi put izišao 1823 g., zauzimao važno mesto u američkoj kartografiji; zatim radove (karte i atlas) kartografa SAMUELA AUGUSTUSA MIČELA (1797—1868), DŽONA KOLTONA (1800—1893) i HENRI VALINGA (1825—1888).

Veliki uticaj na razvitak kartografije u XIX veku imala je i delatnost privatnih izdavačko-kartografskih preduzeća. Najveća i najčuvenija među njima: »JUSTUS PERTES«, osnovano 1785 g. u Goti; »FELHAGEN i KLAZING« u Lajpcigu; »ARON AROUSMIT«, osnovano 1770 u Londonu; »DJON BARTOLOMJU« u Edinburgu; »HENRI TENER« u Filadelfiji i »HAŠET«, osnovano 1826 u Parizu.

Pronalazak i konstruisanje sve tačnijih i savršenijih instrumenata i pribora za pripremne i neposredne terenske radove i uvođenje najnovijih metoda snimanja stalno su povećavali tačnost karata. Uspešno korišćenje litografije i fotografije, primena novih načina izrade i reprodukcije karata omogućili su postepenu zamenu gravure — koja je dugo vremena bila jedini ali dugotrajan i skup način izrade klišea za karte — drugim načinima što je neobično pojeftinilo i ubrzalo izradu sve novijih i tačnijih karata, kojima se sada služimo u nauci, praksi i mnogim tehničkim i naučnim istraživanjima Zemlje.

Mnogobrojne sistematski organizovane naučne ekspedicije i istraživanja unutrašnjih oblasti Afrike, Azije, Australije i polarnih predela u XIX i XX veku skoro su sasvim izbrisali »bele mrlje« na kartama. One su ostale zasada još samo u polarnim predelima.

Glava III

RAZVITAK GEOGRAFSKIH ZNANJA OD NAJSTARIJH VREMENA DO NAŠIH DANA

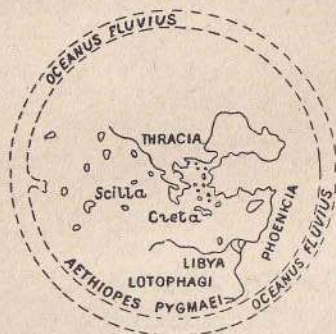
1. GEOGRAFSKA OTKRIĆA I VELIKA PUTOVANJA

Veliki uticaj na razvitak kartografije i kartografskog prikazivanja Zemlje učinila su geografska otkrića i velika putovanja. Zabeleške, posmatranja, crteži, slike i istraživanja moreplovaca, putnika i naučnika dali su ovome svoj veliki doprinos.

Prva geografska upoznavanja o Zemlji nalazimo već odavno pre n. e. Tako Asircima, Vaviloncima, Egipćanima i starim Jevrejima bili su poznati: Prednja Azija i oblasti velikih reka — Nila, Tigra, Eufrata, Ganga i Inda; Feničani su poznavali celo Sredozemno More, zapadnu obalu Afrike, Crveno i Arabisko More.

Daleki istok u Starom veku bio je ispitan i opisan od strane kineskih geografa, koji u prvim stolicima naše ere dopiru do obala Kaspiskog Mora, zemljouza Malake, na Cejlon i u Persisko More. Kineski putopisac IV veka pre n. e. FA-HIJENA u svojoj knjizi »Fo-kue-ki« izneo je mnogo zanimljivih opisa pojedinih delova stare Kine. Drugi kineski putopisac FA-SJAN dao je opis svog putovanja u Indiju, koje je on izvršio u vremenu od 399—414 g.

Prvi geografski opis Zemlje koji je došao do nas, izraživši u njemu pojmove starih Grka o Zemlji, dao je još u VI veku pre n. e., HOMER, legendarni pisac »Ilijade« i »Odiseje« (sl. 33) i prvi geograf antičkog doba, kako ga je nazvao čuveni grčki geograf STRABON (63 pre n. e. — 21 g. n. e.):



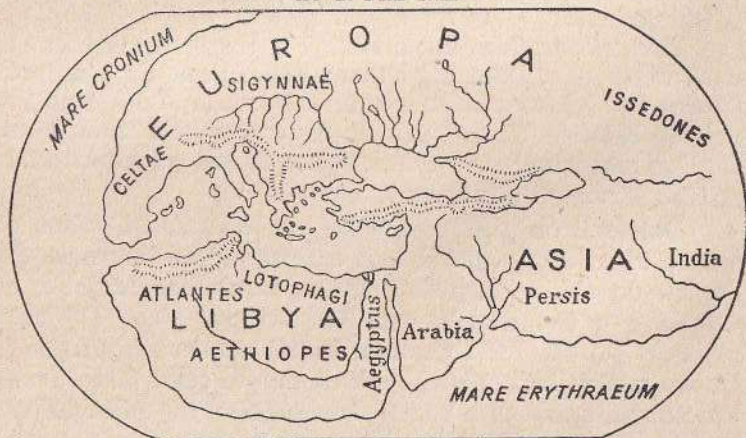
Sl. 33. Zemlja prema Homeru

»Neizmerna Zemlja ima oblik okrugle ravnice čije ivice zapljuskuju večiti talasi okeana. Na stubovima, koje drži na zapadu ATLAS, kao svod od bakra, mirno leži večito nebo. Ono je raširilo nad kopnom i morima svoju kupolu punu zvezda, a sa suprotne strane, ispod Zemlje, još niže od pakla, nalazi se

Tartar. Usred Zemlje se uzdiže veličanstveni Olimp na čijem se visokom vrhu nalaze božanstva Elade«.

Ali prve geografske opise zemalja, koji su došli do nas i koji imaju više-manje istinit karakter, nalazimo

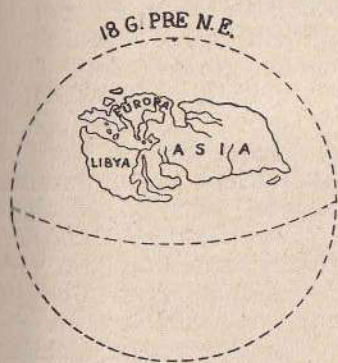
450 G. PRE N.E.



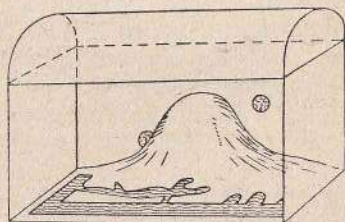
Sl. 34. Zemlja prema Herodotu

tek kod čuvenog historičara stare Grčke HERODOTA (485—425 pre n. e.), koji je lično obišao Egipat, Fenikiju, Vavilon, Kirenu, severno pribrežje Crnoga Mora (sl. 34).

Prvi opis cele Zemlje, njenog oblika i veličine dao je, kao što smo rekli, ERATOSTEN. Proširenju geografskog



Sl. 35. Zemlja prema Strabonu



Sl. 36

vidika mnogo je doprineo čuveni grčki geograf STRABON (sl. 35), koji je u svojoj »Geografiji« od 17 knjiga dao naučni opis u to doba poznatog sveta. On je proputovao oblasti Sredozemnog Mora, na istok do Jermenije, na zapad do Sardinije i na jug do Etiopije. Sakupljeni geografski podaci poslužili su kao materijal za izradu tačnijih karata, među kojima je bila i čuvena Ptolomejeva karta sveta.

Međutim, naredna, skoro hiljadugodišnja epoha u istoriji čovečanstva, poznata pod imenom »Srednji vek«, ne samo što nije unapredila, već je znatno unazadila razvitak geografije. Očigledan primer tog opadanja je rasprostranjena u to doba »Hrišćanska topografija sveta« od vizantiskog geografa KOZME INDIKOPLEVSTA (INDOPLOVCA — VI v.). U njoj se tvrdi da naseljena zemlja ima oblik izduženog pljosnatog pravougaonika, koji je opkoljen okeanom, takođe pravougaonog oblika, a od njega se u Zemlju usecaju četiri mora: Sredozemno, Arabisko, Persisko i Kaspisko. Iza okeana se nalazi druga — spoljna

Zemlja, gde se nalazi raj, iz kojega ističu četiri reke: Nil, Gang, Tigar i Eufkrat. Sve je to sa svih strana uokvireno visokim kristalnim zidovima na koje se naslanja ogromni nebeski svod. Unutra ove vasiona kreću se Sunce, Mesec i zvezde. Sunce svako veče zalazi za visokom planinom, koja se nalazi na severu nastanjene Zemlje (sl. 36).

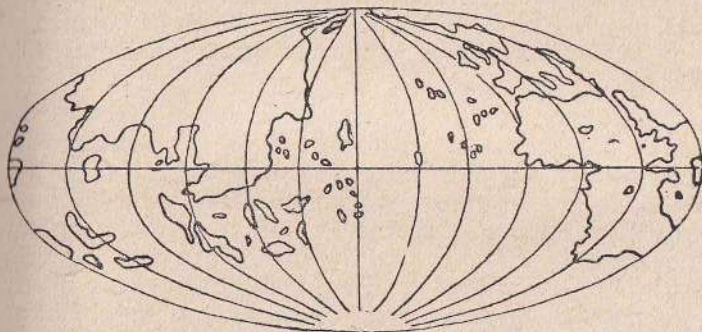
Pa ipak znanje stečeno u antičko doba nije zaboravljeno. Dobar deo sačuvali su Arabljani koji su i sami uneli dosta opisa novih zemalja na osnovu svojih putovanja. Najistaknutiji arapski geografi — putnici bili su: MASUDI iz Bagdada (rođ. poč. X v. — 956), koji je obišao i opisao Španiju, Sev. Afriku, Palestinu, Siriju, Egipat, Persiju, Jermeniju; zatim MUHAMED AL IDRISI, koji je izradio, već spomenutu okruglu kartu sveta, on je obišao obale Francuske i Engleske, proputovao Maroko; i IBN-BATUTA (1302—1377), najveći putnik svih vremena, koji je u vremenu od 1325—1350 godine obišao Egipat, Siriju, Persiju, Arabiju, Malu Aziju, Krim, Buharu, Avganistan, Indiju, Cejlon, Sumatru, Kinu i opisao ove zemlje; potom je obišao Španiju, obalu Nigra i unutrašnju Afriku do Timbaktu-a.

Epoha Renesanse u Evropi (XIII—XV v.) — epoha vaskrsnuća antičke civilizacije i dubokog preporoda cele kulture uopšte — imala je veliki uticaj na dalji razvitak geografije i povezane s njom kartografije. Veliki značaj u tome imala su velika geografska otkrića krajem XV i početkom XVI veka.

U drugoj polovini XIII veka dali su detaljna opisivanja svojih putovanja po centralnoj Aziji papski izaslanik u Mongoliji PLANO KARPINI (1182—1252) i flamanski misionar VILJEM RUBRUKVIS (1220—1293), a za njima i venecijanski trgovac MARKO POLO (1252—1323), koji je obišao Mongoliju, Kinu, Japan i Indiju. Njegov opis ovih zemalja poslužio je fra-MAURO-u kao materijal za izradu poznate karte sveta.

1328—30 g. franciskanac — misionar ODORIKO DI PORDENONE (1286—1331) prvi od evropskih putnika stigao je u Tibet. Od 1415—1457 g. portugalske ekspedicije pod rukovodstvom HENRIHA MOREPLOVCA (1394—1460) izvršile su nekoliko putovanja duž zapadne obale i u unutrašnjost Afrike. U drugoj polovini istog veka, od 1466

—1472 g., ruski moreplovac AFANASIJ NIKITIN posetio je Indiju i Iran, gde je sakupio bogati geografski materijal. 1486 g. čuveni portugalski moreplovac BARTOLOMEO DIAS (1450—1500) otkrio je Rt Dobre Nade.



Sl. 37. Geografska pretstava Zemlje krajem XV veka, kako je prikazana na globusu MARTINA BEHAJMA. Ceo svet sačinjavaju samo tri kontinenta: EVROPA, AZIJA i AFRIKA. Aziski kontinent je toliko razvučen prema istoku, da skoro prekriva ceo Tihi Okean.

Pomorske ekspedicije, koje su išle jedna za drugom, od 1492—1522 iznenađuju svojim otkrićima. To su bila, pre svega, četiri putovanja čuvenog HRISTOFORA KOLUMBA (1451—1506) — 1492—1493 — 1498—1502 g., kada su otkriveni: 1492 — Kuba i Haiti, 1493 — Mali Antili, Portoriko i Jamajka, 1498 — Trinidad i obale Južne Amerike kod ušća Orinoko, a 1502 g. — do Panamskog zemljouza.

Skoro u isto vreme — 1497 godine Italijan u engleskoj službi ĐOVANI GABOTO (DŽON KABOT 1425—1498) otkriva Labrador, a 1498 g. njegov sin SEBASTIJAN (1473—1557) — Njufaundlend. 1497—98 g. Španac VISENT PINSON obišao je obale Hondurasa, Meksika i Floride. 1498 g. čuveni VASKO DA GAMA (1469—1525) prvi je obišao oko Afrike i otkrio je morski put za Indiju. 1500 g. B. DIAS otkrio je Madagaskar, a PEDRO KABRAL (1460—1526) obalu Brazilije; 1501 g. AMERIGO VESPUČI (1452—1512) i VISENT PINSON ispitali su obalu Venecuele.

1513 godine Španac VASKO BALBOA (1475—1517) prešao je Panamski zemljouz i prvi je od Evropljana video talase Tihog Okeana s druge strane američkog kontinenta. U vremenu od 1519 do 1522 g. ekspedicija portugalskog moreplovca FERDINANDA MAGELANA (1480—1521) izvršila je prvu plovidbu oko Zemlje. Značaj ove plovidbe bio je vrlo veliki: time je postalo jasno da Zemlja ima oblik lopte.

Za trideset godina geografski horizont toliko se proširio, da je skoro obuhvatio celu Zemlju. »Svet je odjednom postao deset puta veći; umesto jedne četvrtine polulopte, sada je cela zemaljska kugla ležala pred očima zapadnih Evropljana. I zajedno sa starim tesnim granicama domovine pale su takođe i hiljadugodišnje granice propisanog srednjevekovnog mišljenja. Spoljašnjem i unutrašnjem pogledu čoveka otkrio se beskrajno širi horizont« (Engels).

Putovanja epohe velikih geografskih otkrića odrazila su se i na geografskim kartama, koje su postale tačnije i bolje izrade.

Posle otkrića mnogih voda došlo je ispitivanje kopna. 1521 Španac FERNANDO KORTEZ (1485—1547) dospeo je u unutrašnjost Meksika, 1523—24 g. PEDRO ALVARADO (1486—1541) u Gvatemalu, a 1531—33 g. FRANČESKO PIZARO (1475—1541) u Peru. 1539—41 g. HERNANDO DE SOTO (1500—1542) iskrcao se na poluostrvo Floridu i stigao je u unutrašnjost kontinenta do sadašnjeg Memfisa na reci Misisipi. 1540—42 g. FRANCISKO KORONADO je dospeo do izvornog dela reke Kanzas i Arkanzas.

Prve pomorske ekspedicije Novog veka dovele su do novih otkrića. 1526 portugalski moreplovac JORGE DE MENEZES otkrio je Novu Gineju. 1528—29 g. SAAVEDRA pronašao je Karolinska i Maršalska Ostrva. 1534 g. francuska ekspedicija ŽAKA KARTIJE-a (1491—1557), obišavši severnu obalu Njufaundlenda, otkrila je ušće reke Sv. Lorensa. 1535 i 1541 g. ekspedicije KARTIJE-a i DE LA ROKA obišle su Kanadu. 1567 g. Španac MENDANA DE NEGRA (1541—1595) otkrio je Solomonova Ostrva i ostrvo Santa Kruz.

Tražeci Severozapadni Prolaz za Indiju duž severnih obala Evrope i Azije, engleski i holandski moreplovci otkrili su i uneli u karte i to: 1553 godine ekspedicija RIČARDA ČENSLORA (umro 1556) — Belo More; 1556 g. ekspedicija VILOUBI-BEROU-a — Karsko More; 1596 g. ekspedicija VILJEMA BARENCA (1550—1597) — Barenovo More, Špicberška Ostrva, Novu Zemlju.

1576—78 g. MARTIN FROBIŠER (1535—1594) otkrio je Bafinovo Ostrvo, koje je kasnije proučio VILIJAM BAFIN (1584—1622); 1585—87 g. otkriven je Devisov Kanal (DŽON DEVIS 1550—1605), a 1610 — Hudsonov Moreuz (HENRI HUDSON 1550—1611); 1612 g. BAFIN je otkrio zapadnu obalu Grenlanda, a 1616 — zaliv, koji je dobio njegovo ime; iste godine SHOUTEN (umro 1625) i LE-MER (umro 1616) otkrili su Rt Horn i prvi su oplovili južne obale Američkog kontinenta.

Na južnoj polulopti u prvoj polovini XVII veka od strane holandskih moreplovaca otkriveni su: 1616 godine zapadna obala Australije (DIRK HARTOG); 1642—43 g. — Tasmanija, Novi Zeland, Tonga, Fidži (ABEL TASMAN 1603—1659).

Krajem prve polovine XVII veka počinje proučavanje istočne obale Azije: 1643 godine ekspedicija holandskog moreplovca DE FRIZA otkrila je ostrva Jeso i Sahalin; 1648 g. ruski moreplovac SEMJON DEŽNJEV otkrio je Beringov Moreuz, 1654 g. H. HAMEL — Koreju, 1697—99 VLADIMIR ATLASOV (umro 1711) — Kamčatku, a 1711 g. IVAN KOZIREV — Kurilska Ostrva. 1734—41 g. danski moreplovac u ruskoj službi VITUS BERING (1680—1741) ispitao je severnu obalu Azije i otkrio je severozapadnu obalu Amerike.

Posle kratkog prekida pomorska putovanja i ekspedicije nastavljaju se u drugoj polovini XVII veka. 1768 g. francuski moreplovac LUJ BUGENVIL (1729—1811) otkrio je i ispitao ostrva: Tahiti, Samoa, Novi Herbridi i Lujziadski Arhipelag.

Tri ekspedicije čuvenog engleskog moreplovca Džemsa KUKA (1728—1779): 1768—71, 1772—75 i 1775—79 — otkrile su istočnu obalu Australije, niz ostrva u Tihom Okeanu (Nova Kaledonija, Tubuaj, Sandvička Ostrva i dr.)

i doprevši daleko na jug srušile su staru legendu o postojanju velikog južnog kontinenta — »Terra australia incognita«, koji je, kao što se tada mislilo, zauzimao skoro veći deo južne polulopte. Taj tajanstveni veliki kontinent vidimo, naprimer, na Orteliusovoj karti sveta.

1785—87 francuska ekspedicija ŽANA LAPERUZA (1741—1788) ispitala je jugoistočne obale Koreje i Mandžurije i obalu Sahalina. U vremenu od 1785—1793 g. ruska ekspedicija BILINGSA (1758—1806) i SARIČEVA (1763—1831) ispitala je i opisala obale Beringova Mora i Aleutskih Ostrva.

U drugoj polovini XVIII veka engleski istraživači počinju proučavanje unutrašnjih predela Afrike, koji na kartama toga vremena nisu bili uneseni ili ucrtani sa fantastičnim rekama, planinama itd. 1768 godine DŽEMS BRJUS (1730—1794) dospeo je do jezera Can; 1777 — GORDON je obišao reku Orandž (Oranje); 1792 g. VILIJAM BROUN (1768—1813) obišao je Egipat i 1793—96 g. Darfur (današnja pokrajina u istočnom Sudanu), a 1795—97 g. MUNGO PARK (1771—1806) obišao je srednji deo reke Nigra.

U isto vreme nastavlja se i proučavanje severnih predela Severne Amerike. 1761 g. ruski istraživač BEČEVIN dospeo je u unutrašnjost Aljaske, 1778 — čuveni KUK je otkrio Rt Princa od Velsa, 1789 i 1792—93 g. Englez ALEKSANDAR MAKENZI (1755—1820) obišao je severozapadnu Kanadu i otkrio je dotada nepoznatu reku, koja je kasnije nazvana njegovim imenom.

Ova naučno — istraživačka putovanja u drugoj polovini XVIII veka mnogo su doprinela prikupljanju geografskog materijala. Zalaganja i samih naučnika — istraživača, da sa što većom tačnošću i sami na licu mestu unesu u karte hidrografiju, reljef, komunikacije i naselja onih predela koje su ispitivali, umnogome je smanjivalo nesigurnost kartografa pri izradi karata.

Počev od XIX veka naučno-istraživački karakter geografskih ekspedicija se menja. Ako je ranije pažnja istraživača bila posvećena astronomsko-geodetskom ispitivanju zemalja i njihovom unošenju u karte, otsada se ova istra-

živanja proširuju na celokupnost prirode: na njenu floru, faunu, klimu, geologiju itd.

Početak takvom proučavanju dao je čuveni nemački prirodnjak i geograf ALEKSANDER HUMBOLT (1769—1859), koji je od 1799—1804 g. zajedno sa francuskim naučnikom BONPLANOM (1773—1858) obišao Peru, Kolumbiju, Venecuelu, Meksiko i Kubu, a zatim je i opisao ove zemlje u svom čuvenom delu, »Putovanje po polutarskim oblastima novog Kontinenta«.

Ruske pomorske ekspedicije prve četvrtine XIX v. KRUZENŠTERNA (1770—1846), GEDENŠTROMA, LITKE-a (1797—1882) i VRANGELA (1796—1870) ispitale su Novu Zemlju, Novosibirska Ostrva, severnu obalu Sibira, Beringov Moreuz, Čukotsko poluostrvo, Kamčatku, istočnu obalu Sahalina, Aleutska i Kurilska Ostrva i severozapadnu obalu Severne Amerike.

1850 godine engleski polarni istraživač ROBERT DŽON MAKLIR (1807—1873) otkrio je Severozapadni Prolaz, a 1853 g. engleski moreplovac ELIŠA KEN (1820—1857) — Smitov Moreuz i Grinelovu Zemlju. 1874 g. austrijski istraživači JULIUS PAJER (1842—1915) i KARL VAJPREHT (1838—1881) pronašli su Zemlju Franca Jozefa — sada Lomonosovljeva Zemlja.

1878—79 g. čuveni naučnik i polarni istraživač ADOLF NORDENŠELD (1832—1901) brodom »Vega« prvi put je prošao sa zapada na istok duž severnih obala Evrope i Azije od Norveške do Rta Dežnjeva i time je otkrio Severoistočni Prolaz. Američka ekspedicija 1879 g. DŽORDŽA DE-LONGA (1844—1881) otkrila je De-Longova Ostrva u Istočno Sibirskom Moru.

Od 1888—89 i od 1893—96 g. Norvežanin FRITJOF NANZEN (1861—1930) izvršio je putovanja na Grenland i druge arktičke predele, gde je sakupio obiman naučni materijal.

Prva ekspedicija Amerikanca ROBERTA PIRI-a (1856—1920) na Grenland 1893—95 g. otkrila je Rt Jork.

Jednovremeno s ispitivanjem severnih predela išlo je i istraživanje južnih oblasti. 1819 g. engleski moreplovac SMIT (1764—1840) otkrio je Južna Šetlandska i Južna Orkninska Ostrva. 1819—21 g. ruska antarktička ekspedi-

cija admirala BELINGSHAUZENA (1779—1852) otkrila je Ostrvo Petra I i Zemlju Aleksandra I. Ekspedicija engleskog admirala ROBERTA FICROJA (1805—1865), u kojoj je učestvovao čuveni naučnik ČARLS DARVIN (1809—1882), od 1831—36 g. obišla je Peru, Čile, Patagoniju, Ognjenu Zemlju, Tahiti, Novi Zeland i Tasmaniju.

Francuska ekspedicija DIMON DIRVILA (1790—1842) 1837—42 g. otkrila je Zemlju Luj Filipa, Ostrvo Žoanvila, Zemlju Adele i dr.

Ekspedicija engleskog moreplovca DŽEMSA ROSA (1800—1862) 1839—42 g. otkrila je Zemlju Viktorije i Ostrvo Rosa.

Krajem XIX v. Antarktik su posetile dve ekspedicije i to: 1897 g. Belgijanca ADRIJENA DE ŽERLAHA i 1898 g. Norvežanina BORHGREVINKA.

Sa XIX vekom počinje i proučavanje unutrašnjih predela Australije. Od 1813—46 g. engleske ekspedicije VILIJAMA UENTVORTA (1793—1872), ALEKSANDRA JUMA (1797—1873), ČARLSA STERTA (1795—1869), TOMASA MITČELA (1792—1855) i dr. obišle su njene jugoistočne predele. Od 1844—48 g. nemački istraživač LUDVIG LAJHART (1813—1848) prešao je od Moretonskog Zaliva do Esingtona.

1847 g. EDMOND KENEDI (um. 1848) otkrio je reku Viktorija, a 1860 g. DŽON STJUART (1818—1866) dospeo je do centra Australije. 1860—61 g. irski istraživač ROBERT BORK (1820—1861) prvi je prešao iz Melberna u Karpentariski Zaliv.

Ekspedicije UORBERTONA (1813—1889), FORESTA (1847—1918) i DŽILSA (1847—1897) dopunile su podatke o australiskom kontinentu.

U isto vreme nastavljena su putovanja da bi se proučila unutrašnjost Afrike i Azije.

1823 g. engleski istraživači OUDNEJ (1790—1824), KLEPERTON (1788—1828) i DENHEM (1786—1828) otkrili su jezero Čad. 1847 g. nemački misionari REBMAN (1820 — 1876) i KRAPF (1810—1881) stigli su u oblast Kenije i Kilimandžaro.

Od 1850—1880 g. BART (1821—1865) i NAHTIGAL (1834—1885) dospeli su u Sudan i Saharu; SPIK (1827—

1864), ŠVAJNFURT (1836—1925), STENLI (1841—1904), EMIN PAŠA (1840—1892) u predele Gornjeg Nila i Konga, a LIVINGSTON (1813—1873) u predele Tanganjike, Njase i Zambeze.

1886—88 g. mađarski istraživači TELEKI i HENEL otkrili su Stefanijino i Rudolfovo Jezero. 1892 g. Austrijanac OSKAR BAUMAN (1864—1899) obišao je predele Gornjeg Nila.

1829 g. ALEKSANDER HUMBOLT obišao je srednji Ural, Altaj, Džungariju i Kaspisku oblast. Od 1842—71 g. naučnici—istraživači BASTIJAN (1826—1905), KROPOTKIN (1842—1921), MAK (1825—1886), MIDENDORF (1815—1894), RODOLOV (1837—1918), SEMJONOV—TIJANŠANSKI (1827—1914), FEDČENKO (1844—1873), ŠRENK (1830—1894) i braća ŠLAGINTVAJT (ADOLF 1829—1857, HERMAN 1826—1882 i ROBERT 1833—1885) obišli su Turkestan, Altaj, Karakorum, Kven-Lun, Sibir, Amur i Indokinu.

1870 g. čuveni istraživač NIKOLAJ PRŽEVALJSKI (1835—1888) počinje seriju svojih putovanja u Mongoliju, Tibet, istočni Turkestan. 1856—72 g. nemački geograf FERDINAND RIHTHOFEN (1833—1905) obišao je Kinu, Japan, Formozu, Celebes, Javu i Filipine.

Od 1876—1900 g. ekspedicije G. GRUM—GRŽI-MAJLA (1860—1936), KOZLOVA (1863—1935), PEVCOVA (1843—1902), POTANINA (1835—1920), ROBOROVSKOG (1856—1910) i SVEN HEDINA (1865—1952) obišli su Buharu, Kašgariju, ist. Turkestan, Pamir, Kven-Lun, Tijan-Šan, Džungariju, Mongoliju, severozapadnu Kinu, pustinju Gobi, Tibet i prikupili veliki naučni materijal.

S XIX vekom takođe počinju organizovana ispitivanja i proučavanja Amerike. 1803—5 g. ekspedicija LUISA (1774—1809) i KLARKA (1770—1838) obišla je Misuri i Jelovston. Od 1817—52 g. SKULKRAFT, NIKOLE, OVEN, FREMON, BARTLET, MAK-KLELAN ispitivali su Ste-novite Planine, Misuri, Misisipi, Red River, Gornje Jezero, Sijera Nevadu, Teksas, Novi Meksiko i Kaliforniju.

Ekspedicije ABOTA, HAJDENA, POUELA, PERKA, STIVENSONA, KINGA, DALA i dr. doprinele su izuča-

vanju SAD, a ekspedicije DAUSONA, PETITO, BELA i dr. ispitivanju KANADE.

Ekspedicije d'ORBINJI-a (1802—1857), BURMAJSTORA (1807—1893), ČUDI-a (1818—1889), ŠTUBELA (1835—1904), BASTIJANA (1826—1905), KREVO-a (1847—1882) i OTA NORDENŠELDA (1869—1928) obišle su Amazonu, La Platu, Venecuelu, Kolumbiju, Gujanu, Peru, Ekvador, Čile, Braziliju i Patagoniju.

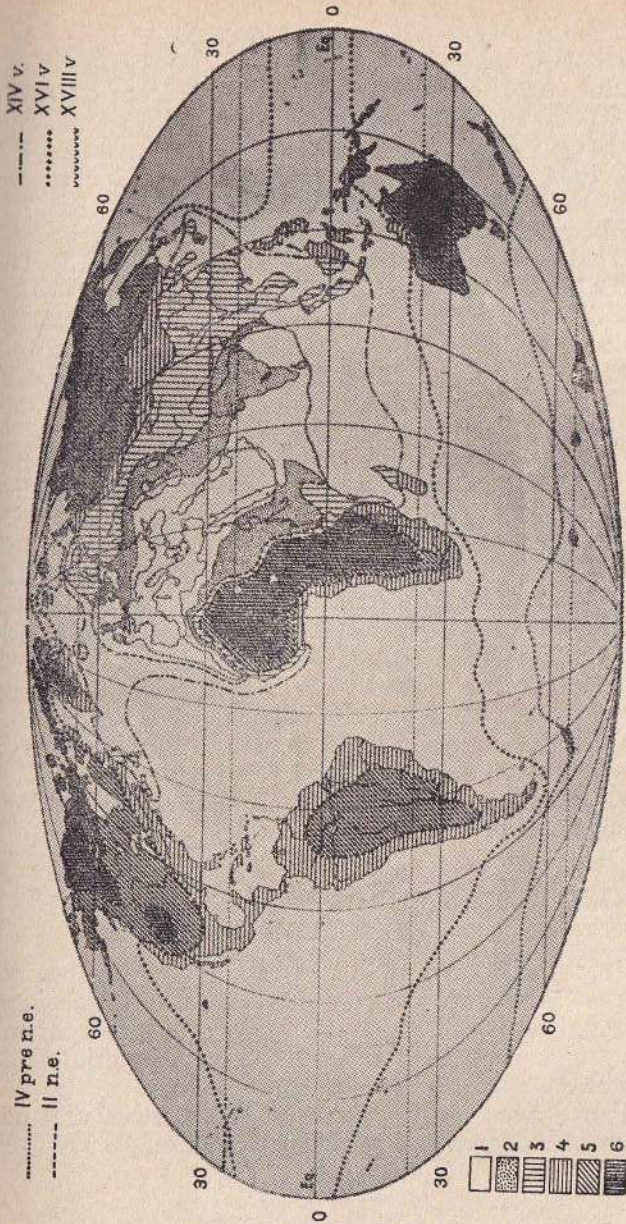
Sem ispitivanja kopna, od druge polovine XIX v. počele su specijalne naučne ekspedicije radi ispitivanja okeana. Tako od 1872—76 g. engleska ekspedicija pod rukovodstvom kapetana NERSA na korveti »Čelendžer« vršila je istraživanja u Antlanskom, Indiskom i Tihom Okeanu. Američka ekspedicija koja je krenula godinu dana kasnije na brodu »Tuskarora« vršila je istraživanja u Tihom Okeanu (1873—78); posle ove, nemačke ekspedicije na korveti »Gazela« (1874—76) i na »Valdiviji« (1898—99) dopunili su podatke o reljefu dna tri okeana — južnog dela Atlantskog, Indiskog i Tihog. Ruska ekspedicija MAKAROVA na »Vitezu« 1886—89 g. izvršila je značajne okeanografske radove u Indiskom i Tihom Okeanu.

Od najvažnijih naučnih putovanja XX veka pomenućemo putovanja: 1903 g. G. GRUM—GRŽIMAJLA u zapadnu Mongoliju, 1903—5 i 1924—25 g. V. FILHNERA u Kinu i Tibet, 1901—8 g. i 1917—22 SVEN HEDINA u Tibet i 1931 u pustinju Gobi; zatim 1908 g. B. KELERA u srednju Aziju, 1909 g. hercoga ABRUCKOG na Karakorum i zapadne Himalaje, kao i 1908 i 1926 g. KOZLOVA u sev. i centralnu Mongoliju.

Proučavanje polarnih oblasti dobija sve više sistematsko-planski karakter.

1903—6 g. norveški istraživač arktičkih krajeva ROALD AMUNDZEN (1872—1928) prvi put je prošao Severozapadnim Prolazom od Norveške duž obala Grenlanda i Severne Amerike u Beringov Moreuz.

1906 g. ekspedicija danskog polarnog istraživača KNU-TA RASMUSENA (1879—1933) stigla je na Grenland, a 1909 g. ROBERT PIRI dospeo je do Severnog Pola. 1913 g. ekspedicija VILKICKOG otkrila je Severnu Zemlju.



Sl 38. Širenje geografskog vidokruga od IV v. pre n. e. do kraja XIX veka: 1) geografsko poznananje Zemlje do IV v. pre n. e.; 2) geografska otkrića između IV. i II. v. pre n. e.; 3) otkrića između II. v. pre n. e. i XIV v. n. e.; 4) otkrića u XV. i XVI. veku; 5) otkrića u XVII. i XVIII. v.; i 6) predeli otkriveni do kraja XIX. veka.

Ekspedicije 1912—17 g. STEFANSONA; 1921—24 — RASMUSENA, 1925 — AMUNDZENA i ELSVORTA, 1926 — BERDA, 1928 — NOBILE, 1931 — »Gdrofa Cepelina«, 1932 — polarnih lađa »Sedov«, »Rusanov«, ledolomaca »Sibirjakov« i »Jermak«. 1933 — »Čeljuskina«, 1934 — »Litke«, 1937 — OTO ŠMITA, PAPANINA i dr. potpomogle su dalje izučavanje severnih predela.

Veliki pohod u Antarktiku u početku XX veka (1901—1905), u kome su učestvovala ekspedicije ERIHA DRIGALSKOG (1865—1949), ROBERTA SKOTA (1868—1912), OTO NORDENŠELDA (1869—1928), VILIJAMA BRJUSA (1867—1921) i ŽANA ŠARKO-a (1867—1936), otkrile su nove predele: Zemlju Vilhelma II, Zemlju Eduarda VII, Zemlju Kotsa i dr. i sakupili veliki naučni materijal. 1911 godine AMUNDZEN je prvi stigao na Južni Pol.

Daljem proučavanju Antarktika mnogo su doprinele ekspedicije VILIJAMA BRJUSA (1910—11 g.) AMUNDZENA i SKOTA (1910—12), VILHELMA FILHNERA (1911—13), STEFANSONA (1908—12 i 1913—18), HENRI ŠEKLTONA (1914 i 1921), DŽORDŽA VILKINSA (1928—30), LINKOLNA ELSVORTA (1933 i 1935), BERDA (1928—29, 1934, 1939—41 i 1946—47), FINA RONA (1947—48), ANDRE LIOTARDA (1950—51) i dr.

Obiman naučni materijal svih ovih ekspedicija, prikupljen često po cenu velikih napora, pa čak i po cenu ljudskih života, omogućio je da se učine značajne ispravke u ranije izrađenim kartama, kao i da se nove izrade.

Proučavanje neizučanih, kao i nedovoljno ispitanih predela produžava se i dalje.

2. GEOGRAFSKA DRUŠTVA I GEOGRAFSKI KONGRESI

Brzi razvitak geografskih ispitivanja u prošlom stoleću, porast interesovanja za proučavanje dotle još nepoznatih zemalja, doveli su do saradnje geografa radi međusobnog upoznavanja s radovima i utvrđivanja zajedničkih metoda daljih ispitivanja.

U nizu država osnivaju se Geografska društva i održavaju se Međunarodni i nacionalni geografski kongresi.

Geografska društva u saradnji s drugim ustanovama (topografske, geološke, meteorološke, hidrološke, etnografske, statističke i dr.) bave se kako izučavanjem svojih, tako i susednih zemalja, a neka od njih izučavanjem i udaljenih delova Zemlje. Na njihovu inicijativu i njihovim učešćem bile su organizovane mnogobrojne ekspedicije s ciljem da se prouče nedovoljno ispitani, kao i neizučeni delovi sveta.

Prvo Geografsko društvo osnovano je u Parizu 1821, zatim 1828 g. osnovano je društvo u Berlinu, 1930 g. u Londonu, 1839 g. u Meksiku, 1845 g. u Petrogradu, 1851 g. u Njujorku, 1856 g. u Beču, 1858 g. u Ženevi, 1867 g. u Rimu, 1872 g. u Budimpešti, 1873 g. u Amsterdamu, 1875 g. u Lisabonu i Bukureštu, 1876 g. u Kopenhagenu, Brislu i Madridu, 1879 g. u Tokiju, 1883 g. u Rio de Žaneiru, 1889 g. u Oslu, 1894 g. u Pragu, 1896 g. u Alžiru, 1903 g. u Bogoti (Kolumbija).

1910 g. osnovano je Geografsko društvo u Beogradu. Njegov osnivač i prvi predsednik bio je profesor dr. JOVAN CVIJIĆ (1865—1927), geograf svetskog glasa.

1915 g. osnovano je Geografsko društvo u Maroku (Kasablanka), 1918 g. u Sofiji i Varšavi, 1919 g. u Atini, 1921 g. u Buenos Ajresu, 1922 g. u Ekvadoru, 1925 g. u San Hoze (Kostarika), 1928 g. u Havani (Kuba).

Međunarodnih geografskih kongresa do sada je održano 18 i to:

prvi u Antverpenu 1871 g., drugi u Parizu 1875, treći u Veneciji 1881, četvrti opet u Parizu 1889, peti u Bernu 1891, šesti u Londonu 1895, sedmi u Berlinu 1899, osmi u Vašingtonu 1904, deveti u Ženevi 1908, deseti u Rimu 1913, jedanaesti u Kairu 1925, dvanaesti, kao i šesti, u Londonu 1928, trinaesti u Parizu 1931, četrnaesti u Varšavi 1934, petnaesti u Amsterdamu, 1938, šesnaesti u Lisabonu 1949, sedamnaesti u Vašingtonu 1952 i osamnaesti u Rio de Žaneiru 1956 g.

Posle svakog kongresa izdaju se zbornici dokumenata, referata i govora.

Pored međunarodnih, održavaju se povremeno još i nacionalni kongresi na kojima učestvuju samo članovi geografskih društava jedne zemlje ili naroda.

Glava IV

KARTOGRAFSKE PROJEKCIJE

I SUŠTINA I KLASIFIKACIJA PROJEKCIJA

Imajući u vidu osnovno izlaganje — stvaranje geografske karte, najpre ćemo se upoznati s načinom prikazivanja zemljine površine na ravni. To se izvodi pomoću konstruisanja njene matematičke osnove, takozvanih *kartografskih projekcija*, što ćemo izložiti na što prostiji način bez matematičkih izvoda i formula.

Kao što je poznato, površina Zemlje s geometriske tačke gledišta veoma je nepravilna i složena. Usled toga pri sastavljanju karte od fizičke površine se prelazi po izvesnim pravilima ka matematičkoj, tj. od površine geoida ka površini elipsoida, koji, prema HELMERTU, mora:

- 1) da ima istu zapreminu kao i geoid,
- 2) da se njegov geometriski centar poklapa sa centrom zemljine teže,
- 3) da se njegova kraća osovina poklapa s obrtnom osovinom Zemlje i
- 4) da razlika u zbiru kvadrata otstojanja između geoida i elipsoida treba da bude minimalna. U pojedinim slučajevima (pri sastavljanju karata sitnih razmera) Zemlja se smatra kao lopta.

Ali kako zemljina površina ne pripada površinama, koje se mogu razviti na ravan bez velikih deformacija (bez bora i rascepa), kao, naprimer, površine konusa i cilindra, to se za njeno pretstavljjanje pribegava specijalnim postrojenjima — *kartografskim projekcijama* — konstruisanju mreže meridijana i paralela, u koju se zatim unose, s odgovarajućim deformacijama, svi potrebni detalji dotičnog zemljišta.

Zadatak konstruisanja projekcija u suštini neodređen je i za njegovo rešavanje od projekcije se traži da ona ispunjava izvesne, unapred postavljene uslove:

1) da se meridijani i paralele pretstave u obliku najprostijih linija (pravih ili krugova),

2) da se sačuva sličnost oblika veoma malih kontura na karti s odgovarajućim oblicima na zemljinoj površini,

3) da se zadrži proporcionalnost odnosa površina, odnosno da se sačuva kvadratura,

4) da se sačuva stalnost razmere u izvesnom pravcu (napr. pravcem meridijana ili paralele) itd. Jasno je da jedna ista projekcija ne može da ispuni sve uslove.

Prve kartografske projekcije pojavile su se još u davnašnjim vremenima. TALES iz Mileta (625—548 pre n. e.), a za njim APOLONIJE iz Perga (II v. pre n. e.) primenjivali su ih za karte zvezdanog neba. Na geografskim kartama one se prvo pojavljuju na karti DIKEARHA iz Mesine, a zatim ERATOSTENA. Na konstruisanju prvih vrsta projekcija radili su čuveni grčki naučnici: HIPARH iz Nikeje, STRABON, MARIN TIRSKI, KLAUDIJE PTOLOMEJ.

Procvat kartografije u eposi velikih geografskih otkrića doneo je sobom i nove vrste projekcija, razrađenih od strane poznatih matematičara i kartografa: JOHANA VERNERA (1468—1528), PETRA APIANA (1501—1552), SEBASTIJANA MINSTERA, HERARDA MERKATORA i dr. U novije vreme teoretskim istraživanjima iz oblasti kartografskih projekcija zanimali su se LAMBERT (1728—1777), AJLER (1707—1783), BON (1727—1794), LAGRANŽ (1736—1813), GAUS (1777—1855), TISO (1824—1897), ČEBIŠEV (1821—1894), KORKIN (1837—1908), MARKOV (1856—1922), EKERT (1868—1938), GUD (1862

—1932) i mnogi drugi. Ovi teoretski radovi nastavljaju se i u naše vreme (DITC, RID, KRASOVSKI, SOLOVJEV, URMAJEV, GRAUR i dr).

Kartografskih projekcija ima vrlo mnogo i one su veoma raznovrsne. Radi lakšeg izučavanja, one se dele na grupe i to ili:

- prema karakteru deformacija, ili
- prema načinu konstruisanja.

Prema karakteru deformacija razlikuju se sledeće vrste projekcija:

1) KONFORMNE ili ortomorfne, koje zadržavaju sličnost oblika manjih geografskih objekata, ali zato se menja površinski odnos,

2) EKVIVALENTNE ili homolografske, koje zadržavaju nepromenljivost površinskih odnosa objekata, i

3) PROIZVOLJNE, koje ne zadržavaju ni sličnost niti ekvivalentnost.

Veličine deformacija (dužina, uglova i površina) zavise pre svega od dimenzija površine, koju treba predstaviti na karti. Jasno je, da ukoliko je manja dotična površina — utoliko će manje biti i deformacije pri njenom pretstavljanju na karti. Na topografskim kartama, gde svaki list (sekcija) obuhvata ne tako veliku površinu zemljišta i izrađuje se kao posebna karta, deformacije su toliko neznatne, da praktički nemaju nikakvog značaja.

Uopšte savršeno tačne karte ne postoje, niti se mogu izraditi apsolutno tačne karte. S matematičke tačke gledišta čak nijedan plan ne može se tačno izraditi, jer, kao što smo to ranije napomenuli, oblik Zemlje je elipsoid — koji pripada onoj grupi geometrijskih tela, koje se ne mogu razviti na ravni bez deformisanja.

Tačno pretstavljanje zemljine površine moguće je izvesti jedino na globusu, jer na njemu delovi površina zadržavaju geometrijsku sličnost kontura, proporcionalnost površina i stalnu razmeru u svim pravcima.

Prema načinu konstruisanja one se dele na:

1) AZIMUTALNE, 2) CILINDRIČNE, 3) KONUSNE i POLUKONUSNE, 4) POLIEDARSKE, 5) USLOVNE.

1) AZIMUTALNE PROJEKCIJE upotrebljavaju se obično za pretstavljanje velikih delova zemljine površine

(napr. celih polulopti). Glavna razmera je vrlo sitna, a Zemlja kao pravilna lopta, čija je površina ravna površini zemljinog elipsoida. Projekciona ravan (ravan na koju se vrši projektovanje) pretpostavlja se da tangira Zemlju u kojoj bilo tački. One se dele na PERSPEKTIVE i NE-PERSPEKTIVNE.

PERSPEKTIVNE PROJEKCIJE se dobivaju projektovanjem tačaka zemljine površine na projekcionu ravan, koja je upravna na centralni zrak (optičku osu) — pravu, koja vezuje tačku posmatranja sa središtem Zemlje.

Zavisno od položaja tačke posmatranja i projekcione ravni one se dele na:

I ORTOGRAFSKE — kada se tačka posmatranja nalazi u beskonačnosti,

II STEREOGRAFSKE — kada se ona nalazi na površini Zemlje,

III CENTRALNE — kada se ona nalazi u središtu Zemlje, i

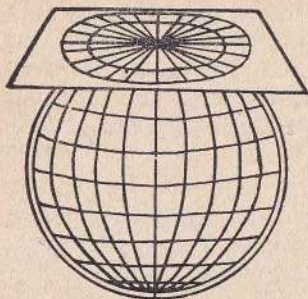
IV SPOLJNE — kada se ona nalazi van nje na određenom rastojanju.

I. S obzirom na položaj projekcione ravni, ORTOGRAFSKE PROJEKCIJE se dele na:

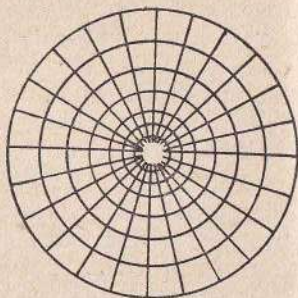
a) POLARNE — kada je projekciona ravan paralelna ravni ekvatora, a pri tome tangira Zemlju u polu. Meridijani u ovom slučaju predstavljaju se u obliku pravih linija, koje se razilaze iz jedne zajedničke tačke — pola, a paralele — u vidu koncentričnih krugova s opštim centrom u polu (sl. 39);

b) EKVATORIJALNE — kada je projekciona ravan paralelna ravni datog meridijana i tangira Zemlju u nekoj tački ekvatora. Meridijani se predstavljaju u obliku krivih linija (lukova elipsa), a paralele — u obliku paralelnih pravih linija (sl. 40);

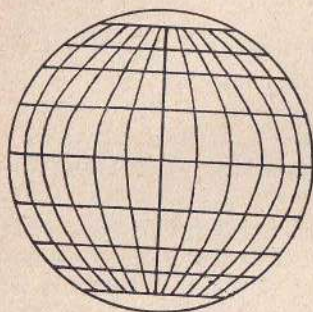
c) HORIZONATNE — kada je projekciona ravan paralelna sa horizontom date tačke ili se poklapa s njim i tangira Zemlju u ma kojoj drugoj tački. Meridijani i paralele predstavljaju se kao elipse, osim srednjeg meridijana, na kojem leži centralna tačka (tačka tangiranja), koji se predstavlja kao prava linija (sl. 41).



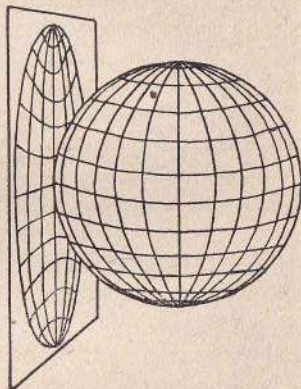
Sl. 39. Polarna



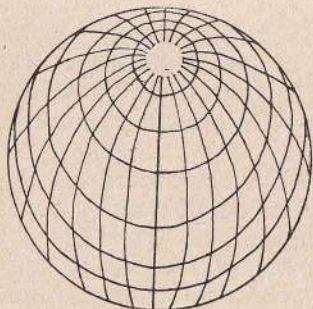
Sl. 42. Polarna



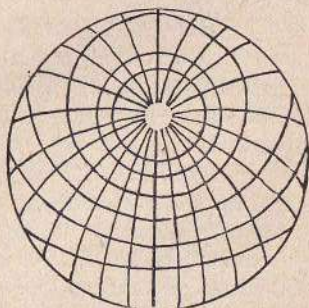
Sl. 40. Ekvatorijalna



Sl. 43. Ekvatorijalna



Sl. 41. Horizonatna



Sl. 44. Horizonatna

Polarne projekcije se primenjuju za pretstavljanje severne i južne polulopte, ekvatorijalne — zapadne i istočne, a horizontne koriste se prvenstveno u astronomiji za izradu karata Meseca i planeta.

Ortografske projekcije niti zadržavaju sličnost kontura, niti veličine površina.

II. STEREOGRAFSKE PROJEKCIJE, kao i ortografske, mogu da budu ili POLARNE — kada projekciona ravan tangira zemljinu površinu u jednom od polova, a tačka posmatranja nalazi se u suprotnom polu, ili EKVA-TORIJALNE — kada je tačka posmatranja na ekvatoru, a projekciona ravan paralelna ravni jednog od meridijana i da ta projekciona ravan tangira loptu na tački ekvatora, koja se nalazi suprotno od tačke posmatranja, ili HORIZONATNE — kada se projekciona ravan poklapa s ravni horizonta koje bilo date tačke.

U prvom slučaju meridijani se pretstavljaju kao prave linije, koje se radijalno (zrakasto) razilaze iz jednog zajedničkog centra — pola, a paralele kao koncentrični krugovi, čija su rastojanja sve veća idući od pola ka ekvatoru (sl. 42).

U drugom slučaju meridijani i paralele pretstavljaju se u vidu lukova, izuzev srednjeg meridijana karte i ekvatora koji se pretstavljaju kao prave linije, koje se seku pod pravim uglom (sl. 43).

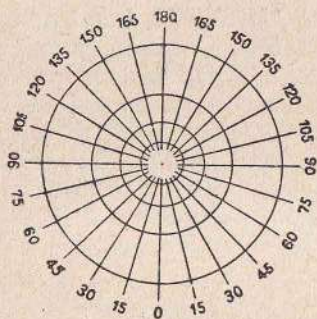
Kod horizonatnih projekcija meridijani i paralele isto se pretstavljaju kao krive linije (sl. 44).

Stereografske projekcije pripadaju grupi konformnih, drugim rečima zadržavaju jednakost uglova, ali zato dobijaju velike deformacije površina. One se primenjuju za pretstavljanje velikih delova zemljine površine — cele polulopte: polarna za severnu i južnu, ekvatorijalna za zapadnu i istočnu; horizonatna se retko primenjuje.

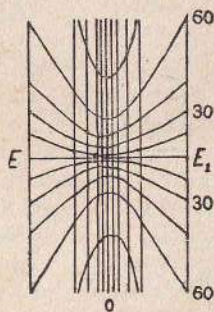
III. CENTRALNE PROJEKCIJE. Kod njih se tačka posmatranja nalazi u središtu Zemlje. One imaju svojstvo da se lukovi velikih krugova pretstavljaju u obliku pravih linija (zato što ravni tih krugova prolaze kroz središte Zemlje, odnosno kroz samu tačku posmatranja). Ta njihova osobina čini da su karte izrađene u takvoj projekciji vrlo pogodne za pomorstvo i vazduhoplovstvo radi odre-

đivanja najkraćeg puta između ma koje dve tačke, jer se pretstavlja na njoj u vidu prave linije.

S obzirom na položaj projekcione ravni i ove projekcije, kao i ortografske i stereografske, mogu da budu: POLARNE, EKVATORIJALNE ili HORIZONATNE.



Sl. 45



Sl. 46

U prvom slučaju meridijani se pretstavljaju kao prave linije koje se zrakasto razilaze iz centra, a paralele u obliku koncentričnih krugova sa zajedničkim centrom u projekciji pola, pri čemu se rastojanja između paralela naglo povećavaju s udaljenjem od centra projekcije (sl. 45).

U drugom slučaju meridijani se pretstavljaju kao prave paralelne linije, čija se rastojanja utoliko naglije povećavaju ukoliko se više udaljuju od srednjeg meridijana. Kod ovih projekcija polovi idu u beskonačnost, ekvator se pretstavlja kao prava, a paralele kao krive linije u vidu hiperbola (sl. 46).

Kod centralne horizonatne projekcije meridijani se pretstavljaju pravim linijama, koje se razilaze iz zajedničke tačke — projekcije pola, samo ne pod jednakim uglovima. Ekvator se pretstavlja kao prava linija, a paralele kao krive u vidu hiperbola, parabola i elipsa (sl. 47).

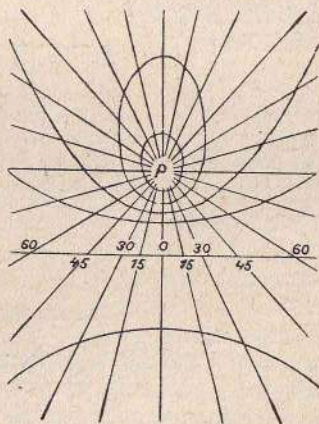
Centralne projekcije spadaju u grupu proizvoljnih projekcija: one ne zadržavaju ni jednakost uglova, niti površinu. Primenuju se za sastavljanje astronomskih karata (zvezdanog neba) i aeronavigacionih.

IV. SPOLJNE PROJEKCIJE. Sve napred iznete projekcije imaju jedan veliki nedostatak, koji ima znatan uticaj pri konstruisanju karata, naročito za pretstavljanje većih delova zemljine površine, a to je znatno menjanje razmere na raznim mestima projekcije. Tako kod ortografskih projekcija, ukoliko se ide dalje od sredine karte, razmera se smanjuje, a kod stereografskih i centralnih projekcija, naprotiv, povećava. Da bi se ovaj nedostatak barem delimično smanjio i poboljšao, tačka posmatranja treba, kako su pokazala ispitivanja, da se nalazi van Zemlje, ali na nekom određenom udaljenju od njenog središta (centra). Tako se došlo do *spoljnih projekcija*.

One, kao i ostale perspektivne projekcije, mogu biti POLARNE, EKVATORIJALNE i HORIZONATNE. Meridijani i paralele prikazuju se u njima kao krive linije drugog stepena, osim polarnih, gde se meridijani prikazuju kao prave linije.

AZIMUTALNE NEPERSPEKTIVNE PROJEKCIJE. Dok se kod azimutalnih perspektivnih projekcija konstruisanje mreže meridijana i paralela vrši primenom perspektivnog načina projektovanja, to konstruisanje *neperspektivnih projekcija* uslovljava izvesne zahteve kojima treba da odgovara projekcija.

Kao i perspektivne, one mogu biti POLARNE, EKVATORIJALNE i HORIZONATNE i, kao i ove, upotrebljavaju se za izradu karata, koje obuhvataju velike zemljine površine — kao karte polulopti, kontinenata, polarnih predela i dr. U prvom slučaju meridijani se predstavljaju kao prave linije, koje se radijalno razilaze iz jedne zajedničke tačke (projekcije pola), a paralele kao koncentrični krugovi sa zajedničkim centrom u istoj tački.



Sl. 47

Kod ekvatorijalnih i horizontalnih projekcija oni se, uopšte uzevši, prikazuju kao različite krive linije.

2) **CILINDRIČNE PROJEKCIJE.** Radi konstruisanja cilindričnih projekcija zamišlja se da se gradusna mreža sa zemljinog elipsoida prenese izvesnim načinom na površinu zamišljenog cilindra, koji ili tangira ili seče Zemlju, pa se zatim cilindar raseče po dužini i razvije na ravan.

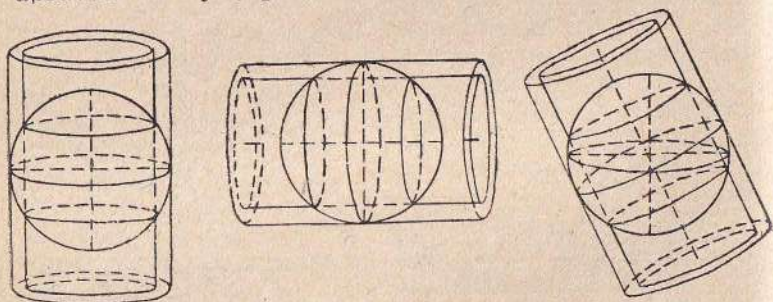
S obzirom na položaj ose cilindra prema obrtnoj osovini Zemlje, one se dele na:

a) **NORMALNE** ili **PRAVE**, kod kojih se osa cilindra poklapa sa obrtnom osovinom Zemlje,

b) **POPREČNE**, kod kojih se ona poklapa s ravni ekvatora, i

c) **KOSE**, kod kojih ona čini sa zemljinom osovinom proizvoljan oštar ugao (sl. 48).

Kod normalnih cilindričnih projekcija meridijani se pretstavljaju kao paralelne prave linije, udaljene jedna od druge na podjednakom rastojanju, a paralele kao prave, upravne na njih, pri čemu rastojanja između paralela



Sl. 48. Cilindrične projekcije

mogu biti različita. Kod poprečnih i kosih projekcija meridijani i paralele pretstavljaju se kao krive linije.

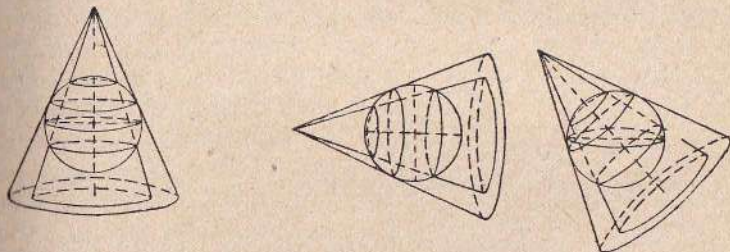
Prema karakteru deformacija ove projekcije mogu biti: **KONFORMNE**, **EKVIVALENTNE** i **PROIZVOLJNE**.

3) **KONUSNE PROJEKCIJE.** Radi konstruisanja karte u konusnoj projekciji geografska koordinatna mreža prenosi se po izvesnim pravilima na zamišljenu površinu omotača konusa, koji dodiruje ili seče Zemlju, pa se taj

konus po jednoj od vodilja (izvoznica) razvija u ravan. Izbor paralela dodira ili preseka vrši se prema širinama onog dela zemljine površine koji se želi prikazati na karti.

Kao i cilindrične, ove projekcije takođe mogu biti:

a) PRAVE — kada se osa konusa poklapa s obrtnom osovinom Zemlje,



Sl. 49. Konusne projekcije

b) POPREČNE — kada se ona poklapa s ravni ekvatora, i

c) KOSE — kada ona zaklapa sa zemljinom osovinom oštar ugao (sl. 49).

Kod pravih konusnih projekcija meridijani se prikazuju kao prave linije, koje se razilaze pod jednakim uglovima iz jednog centra — temena razvijenog konusa, a paralele kao lukovi koncentričnih krugova sa zajedničkim centrom u istoj tački. Kod poprečnih i kosih projekcija meridijani i paralele se predstavljaju u obliku krivih linija.

POLUKONUSNE PROJEKCIJE. Kod njih, za razliku od konusnih, geografska mreža se prenosi na površine omotača nekoliko dodirnih konusa, koji se zatim razvijaju u ravan. Kao i druge projekcije, one takođe mogu biti PRAVE, POPREČNE i KOSE. Praktičnu primenu od njih imaju samo prave, pri čijem se konstruisanju zemljina površina deli na sferoidne pojaseve, ograničene paralelama, i svaka paralela se projektuje na svoj dodirni konus.

Kod ovih projekcija paralele se predstavljaju kao kružni lukovi, koji nemaju zajednički centar, a meridi-

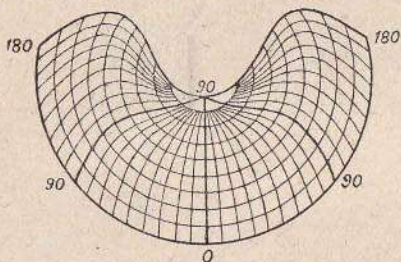
jani kao krive linije, simetrične u odnosu na srednji meridijan, koji je prava linija, na kojoj se nalaze centri paralela.

4) POLIEDARSKJE PROJEKCIJE. Kod ovih projekcija zamišlja se da je zemljin elipsoid uvučen u jedan poliedar sastavljen iz ravnoćrakah trapeza, pri čemu svaki trapez poliedra tangira odgovarajući sferoidni trapez na zemljinoj površini u srednjoj tački (sl. 73). Strane takvih trapeza (meridijani i paralele) prikazuju se u vidu pravih

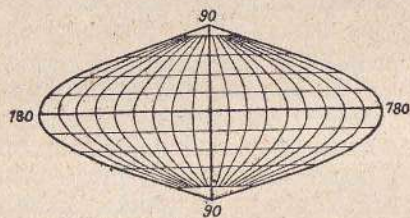
linija, čije su dužine jednake stranama odgovarajućih sferoidnih trapeza zemljine površine.

Ovaj način konstruisanja projekcije primenjuje se za izradu karata krupne razmere, kada se deo zemljine površine koji se kartira, da bi deformacije bile što manje, prikazuje delimično, a karta se sastavlja od posebnih listova.

5) USLOVNE PROJEKCIJE, za razliku od konusnih i cilindričnih, konstruišu se bez pomoćnih geometrijskih površina, na koje se projektira geografska koor-



Sl. 50



Sl. 51

dinatna mreža, po izvesnim, unapred postavljenim uslovima za svaku projekciju ponaosob.

Iz ove grupe projekcija potrebno je naročito izdvojiti takozvane PSEUDOCILINDRIČNE i PSEUDOKONUSNE, koje se obično rasmatraju kao zasebne grupe.

Kod pseudocilindričnih projekcija paralele su prave linije upravne na srednji meridijan, koji je takođe prava linija, dok su svi ostali meridijani krive linije simetrične u odnosu na srednji meridijan (sl. 50).

Kod pseudokonusnih projekcija paralele se prikazuju kao lukovi koncentričnih krugova s centrom koji se nalazi na srednjem meridijanu, koji je prava linija, a svi ostali meridijani, kao krive linije simetrične u odnosu na srednji meridijan (sl. 51).

Prema karakteru deformacija jedne i druge projekcije dele se na EKVIVALENTNE I PROIZVOLJNE.

Međutim, danas ima tako mnogo detaljno razrađenih kartografskih projekcija da ćemo se u daljem izlaganju zadržati samo na projekcijama koje se najviše upotrebljuju za geografske karte.

II PREGLED NAJUPOTREBLJIVIJIH PROJEKCIJA

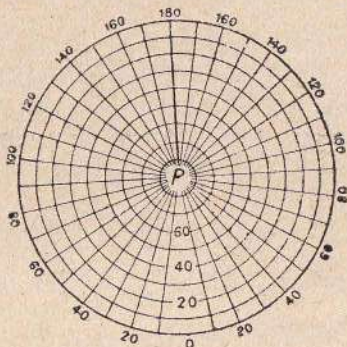
A. Između AZIMUTALNIH projekcija najveću primenu ima ekvidistantna neperspektivna projekcija francuskog matematičara POSTELA (1510—1581) i ekvivalentna neperspektivna projekcija nemačkog astronoma LAMBERTA (1728—1777).

1. Rasmotrićemo prvo projekciju POSTELA, koja može biti POLARNA, EKVATORIJALNA i HORIZONATNA.

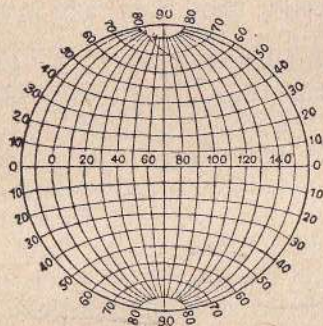
U polarnoj projekciji meridijani se prikazuju kao prave linije, koje se radijalno razilaze iz centra podjednakim uglovima, a paralele u obliku koncentričnih krugova s centrom u projekciji pola. Razmera se zadržava pravcem meridijana, ali pravcem paralele ona se sve više povećava ukoliko je veće udaljenje od centra projekcije, te usled ovog sve konture oko pola zadržavaju svoj normalni oblik, ali ukoliko se ide dalje od pola, one pravcem paralela dobijaju sve veće deformacije. Zbog toga se Postelova polarna projekcija primenjuje obično za konstruisanje karata Arktika i Antarktika.

Kod ekvatorijalne i horizonatne projekcije meridijani, osim srednjih, i paralele se prikazuju kao različite krive linije. Primenuju se za sastavljanje karata polulonti i kontinenata.

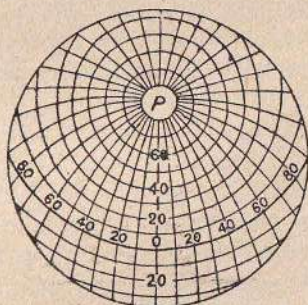
2. PROJEKCIJA LAMBERTA. Prema položaju projekcione ravni, da li ona dodiruje pol, ekvator ili ma koju tačku između njih, projekcija Lamberta takođe može biti: POLARNA, EKVATORIJALNA I HORIZONATNA.



Sl. 52. Izgled polarne projekcije



Sl. 53. Izgled ekvatorijalne projekcije

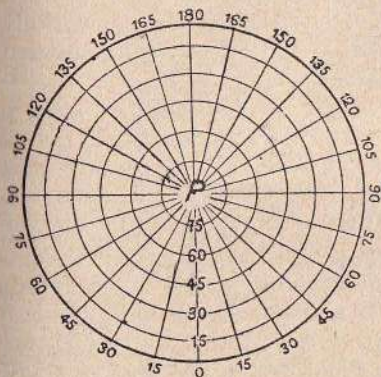


Sl. 54. Izgled horizonatne projekcije

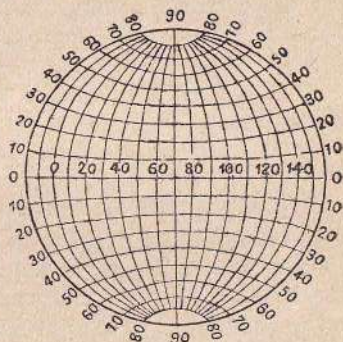
Kod polarne projekcije paralele se prikazuju kao koncentrični krugovi s centrom u projekciji pola, a meridijani kao radijusi ovih krugova; kod ekvatorijalne projekcije i meridijani i paralele se prikazuju u obliku krivih linija, izuzev srednjeg meridijana koji se pretstavlja kao prava; kod horizonatne projekcije srednji meridijan je prava, a ostali su krive linije, paralele su krugovi.

Izgled kartografskih mreža prikazan je na slikama 53, 54, 55.

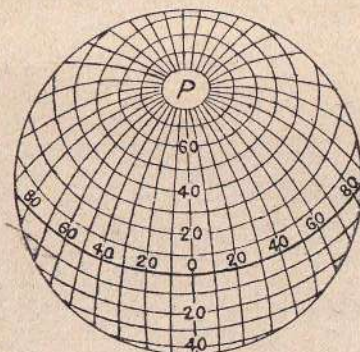
Na pravi pogled izgleda da se Lambertove projekcije ne razlikuju od Postelovih. Međutim pri pažljivom ra-



Sl. 55



Sl. 56



Sl. 57

Izgled kartografskih mreža

smatranju one se ipak razlikuju, jer su kod Postelove polarne projekcije rastojanja između paralela, a kod ekvatorijalnih i horizontalnih rastojanja između paralela po srednjem meridijanu jednaka, dok se kod Lambertovih

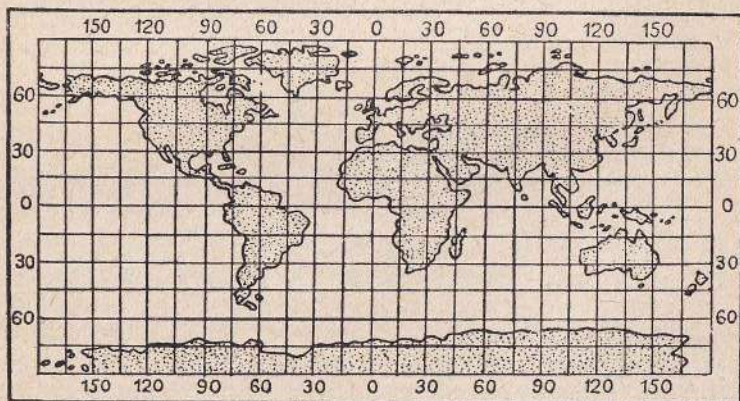
projekcija ta rastojanja skraćuju idući od centra prema krajevima.

Ova projekcija upotrebljava se najčešće za pretavljanje polulopti (ekvatorijalna), kontinentata i uopšte velikih zemljinih površina (horizontatne).

B. Između raznovrsnih CILINDRIČNIH projekcija razmotrićemo pre svega nekoliko normalnih (pravih) projekcija, koje se najviše upotrebljavaju.

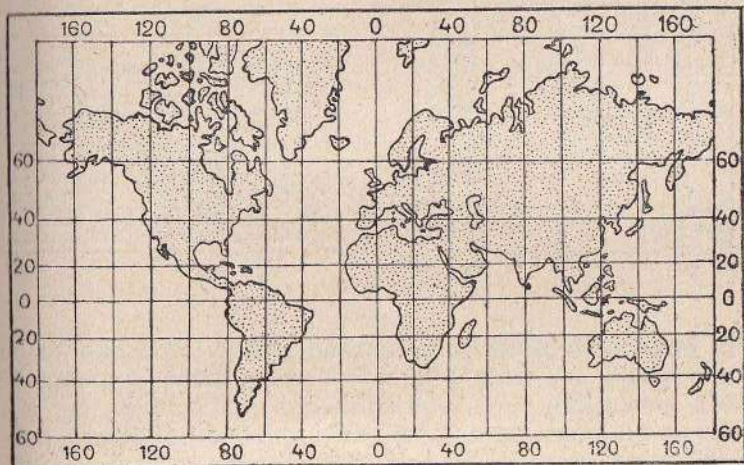
1. KVADRATNA ili PRAVA PROJEKCIJA, koja je predložena još 1438 g. od strane portugalca dona ENRIKO, zvanog HENRIH MOREPLOVAC. Ona se konstruiše na cilindru koji dodiruje Zemlju po ekvatoru, a osa cilindra poklapa se s obrtnom osovinom Zemlje.

Paralele se prikazuju na njoj kao paralelne s ekvatorom prave linije, a meridijani kao prave, upravne na ekvator obrazujući mrežu jednakih kvadrata, čije su strane jednake ispravljenim lucima ekvatora između odgovarajućih meridijana. Razmera se zadržava po ekvatoru i po svim meridijanima, odnosno jednaka je glavnoj razmeri karte, ali po paralelama ona je različita i povećava se ukoliko se dalje ide od ekvatora, tako da se sve konture razvlače po dužini i sve se više deformišu. Zemljini polovi iz tačaka se pretvaraju u prave linije, koje su jednake s dužinom ekvatora (sl. 58).



Sl. 58

Kvadratna projekcija spada u grupu proizvoljnih. Ona ne zadržava ni jednakost uglova niti površina. Najpogodnija je za pretstavljanje predela oko ekvatora, razvučenih po dužini, kao što su, naprimer, Indonezija, bazen Amazone i drugi predeli blizu ekvatora.



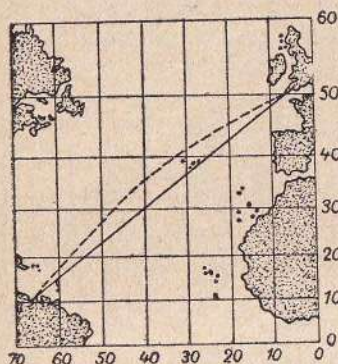
sl. 59

2. PROJEKCIJA MERKATORA. Da bi se kod kvadratne projekcije smanjio uticaj razvlačenja kartografske mreže pravcem paralela, holandski kartograf MERKATOR predložio je da se mreža u istom odnosu razvuče i pravcem meridijana, postepeno povećavajući rastojanja između paralela ukoliko su one dalje od ekvatora (sl. 59).

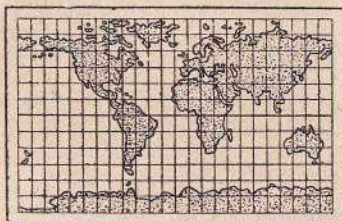
Na taj način na karti izrađenoj u njegovoj projekciji konture geografskih objekata zadržavaju svoju sličnost, ali usled naglog i veoma znatnog povećavanja razmere idući od ekvatora ka polovima njihove površine naglo se povećavaju. Tako Grenland izgleda više nego tri puta veći od Australije i skoro je jednak Africi, dok je ustvari Australija veća od njega više nego tri puta, a petnaest puta je manji od Afrike.

Ali iako se s udaljenjem od ekvatora površine naglo deformišu, a polarni predeli uopšte se ne mogu prikazati

(zato što polovi idu u beskonačnost), Merkatorova projekcija ima široku primenu za izradu pomorskih karata, po-



Sl. 60



Sl. 61

što ima za moreplovca dragoceno svojstvo: da ako se na karti spoje dve koje bilo tačke pravom linijom, ona će seći meridijane pod podjednakim uglom, koji će biti jednak stalnom rumbu (azimutu) pod kojim plove brodovi tj. pravcem takozvane loksodrome.

Pri ovome treba navesti, da rastojanje između dveju tačaka na sfernoj površini nije najkraće po loksodromi, već, kao što to znamo iz geometrije, po luku velikog kruga, te se plovidba na velikim udaljenjima i obavlja ne po loksodromi, nego po ortodromi — odnosno po tom luku (sl. 60).

3. PRAVOUGAONA PROJEKCIJA. Pravougaona cilindrična projekcija, predložena još od ANAKSIMANDRA, dobija se projektovanjem zemljinog elipsoida na površinu cilindra koji seče Zemlju po dvema paralelama, koje su podjednako udaljene od ekvatora.

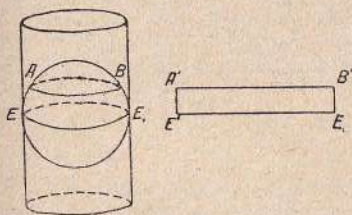
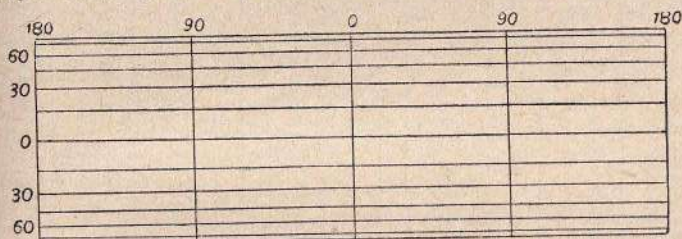
Kao i kod svake prave cilindrične projekcije, paralele se prikazuju kao paralelne prave linije, a meridijani kao prave upravne na njih, obrazujući mrežu podudarnih pravougaonika. Rastojanja između meridijana jednaka su ispravljenim lukovima paralela, a rastojanja između paralela ispravljenim lukovima meridijana preseka (sl. 61).

Razmera po svima meridijanima i po presecima obeju paralela ne menja se i jednaka je glavnoj.

Kao i kvadratna tako ni ova projekcija ne zadržava jednakost uglova niti površina. Primenuje se za pretstavljjanje manjih delova zemljine površine, pri čemu se za paralelu preseka uzima srednja paralela tog dela.

4. EKVIVALENTNA IZOCILINDRIČNA PROJEKCIJA LAMBERTA se konstruiše na cilindru koji dodiruje Zemljinu loptu po ekvatoru. Pri tome, prema Lambertovom uslovu, površini svakog sfernog pojasa između dveju paralela odgovara na projekciji pravougaonik iste površine.

Rastojanja između meridijana jednaka su ispravljenim lukovima ekvatora, a između paralela one se smanjuju idući prema polovima. Glavna razmera se zadr-



Sl. 62

žava samo na ekvatoru (sl. 62). Konture se deformišu u velikoj meri i to sve jače ukoliko se ide dalje od ekvatora, ali površine zadržavaju svoj odnos.

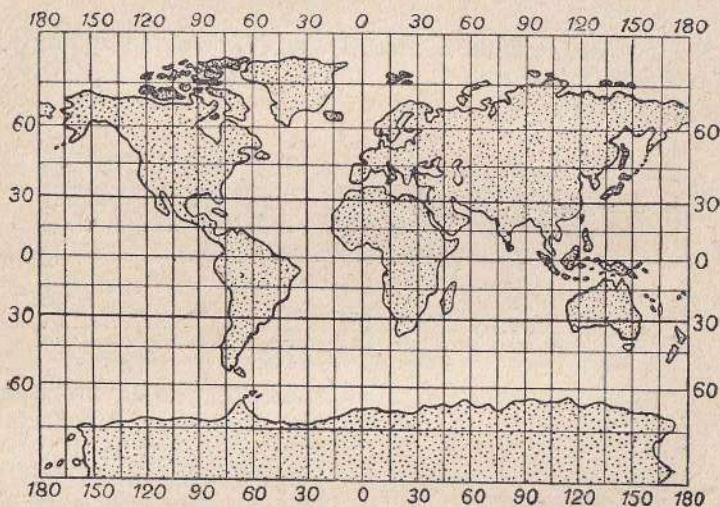
Ova projekcija upotrebljava se za izradu karata koje treba da daju podatke o površinama, koje treba da se mere s

većom tačnošću — čak i s planimetrom (naprimen: etnološke, antropološke, fitogeografske i dr.)

5. PERSPEKTIVNA PROJEKCIJA GOLA. Ova projekcija se dobija projektovanjem mreže meridijana i

paralela na površinu cilindra koji seče Zemlju po paralelama na širini 45° severno i južno od ekvatora. Postoje i karte izrađene u ovoj projekciji, gde su paralele udaljene i na 30° . Pri tome se zamišlja, da se tačka posmatranja, koja se nalazi na ekvatoru, neprekidno pomera po njemu, tako da se uvek nalazi na 180° od tačke koja se projektuje.

Paralele se prikazuju kao prave, paralelne ekvatoru, između kojih se rastojanja povećavaju ukoliko se dalje ide od ekvatora, a meridijani se pak prikazuju kao prave, upravne na paralele (sl. 63).



Sl. 63

Po karakteru deformacija projekcija Gola spada u grupu proizvoljnih, tj. ona ne zadržava ni jednakost uglova niti jednakost površina, ali pošto su deformacije na njoj znatno manje nego što su kod Merkatorove, često se primenjuje za izradu karata sveta.

6. GAUS-KRIGEROVA PROJEKCIJA. Čuveni nemački matematičar KARL-FRIDRIH GAUS (1777—1855) predložio je da se Merkatorova projekcija, koja spada u

grupu pravih cilindričnih projekcija, okrene za 90° i na taj način pretstavi neka teritorija, koja bi bila istegnuta duž srednjeg meridijana. Ovu zamisao Gaus je ostvario u vidu jednačina za prelaz od elipsoida na loptu, dok je za prelaz s lopte na ravan koristio već postojeće jednačine Merkatora, pa je tako dobio poprečnu konformnu cilindričnu projekciju.

Posle smrti Gausa, pregledajući njegovu naučnu zastavštinu, profesor JOHAN KRIGER (1857—1923) pronalazi nove jednačine za neposredan prelaz s površine Zemljinog elipsoida na ravan, te se na taj način dobila sasvim nova, takozvana Gaus-Krigerova projekcija.

Kriger je dao jednačine za sračunavanje tačaka u pravouglim koordinatama *u ravni*. Ovo je bio događaj ogromne, a s gledišta vojne kartografije, čak i epohalne važnosti. Pre Krigerovog pronalaska koordinate tačaka računale su se u geografskim, odnosno sfernim koordinatama. Za rešavanje praktičnih zadataka na karti tražilo se poznavanje formula sferne trigonometrije, a kod većih otstojanja čak i sferoidalne. A pošto su te komplikovane formule zahtevale dosta vremena za računanje, to, recimo u borbenoj situaciji, praktično korišćenje karte bilo je neizvodljivo.

Praktično korišćenje karte u borbenoj situaciji postalo je moguće tek tada, kada je na nju naneta pravouglina koordinatna mreža (u toku Prvog svetskog rata). Krigerov pronalazak je omogućio konstrukciju takve koordinatne mreže, koja je u matematičkoj vezi s koordinatama trigonometrijskih tačaka, čime je omogućeno izvođenje svih računskih radnji s onom lakoćom, kojom se odlikuju radnje s pravouglim koordinatama u ravni.

Praktične posledice Krigerovog pronalaska su veoma značajne. Da navedemo samo neke od njih:

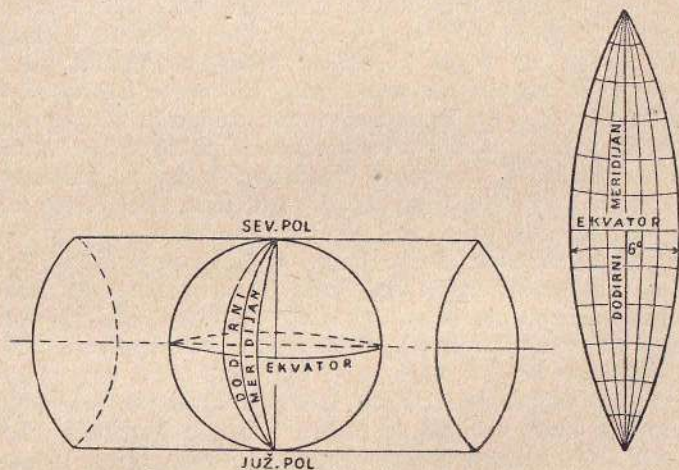
— omogućeno je artiljeriji gađanje s zaklonjenih položaja, a to znači isključivo po karti;

— omogućeno je vojnim starešinama različitog ranga da u borbenoj situaciji koriste najtačniji zajednički jezik — jezik koordinata;

— omogućeno je uspešnije šifrovanje karata, a time i TKT;

— omogućeno je sastavljanje (lepljenje) svih listova karte koje ulaze u jednu zonu, bez ikakvih rascepa.

Dakle, Gaus-Kriggerova projekcija spada u grupu poprečnih cilindričnih projekcija kod kojih je osa cilindra upravna na obrtnu zemljinu osu, tj. u ravni ekvatora, a cilindar dodiruje zemljinu sferu duž jednog meridijana. Projekcija je konformna. Projektovanje se vrši ne cele Zemlje odjednom, već po delovima, takozvanim meridijanskim zonama, koje mogu biti široke od 3° do 6° , u zavisnosti od tačnosti koju želimo postići. Svaka zona projektuje se na zaseban dodirni cilindar, koji dodiruje površinu zemljinog elipsoida duž srednjeg meridijana zone (sl. 64).



Sl. 64

Svaka zona ima svoj koordinatni sistem koga obrazuje srednji meridijan kao X — osa i ekvator kao Y — osa. Srednji meridijan i ekvator su prave, dok ostali meridijani i paralele su krive linije; meridijani su raspoređeni simetrično na srednji meridijan, a paralele su simetrične ekvatoru.

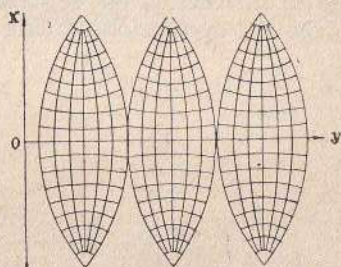
Pitanje izbora širine zone, vezano je s veličinom deformacija koje se mogu dopustiti prilikom korišćenja projekcije.

Prilikom izbora projekcije (1924 g.) rešeno je da deformacije kod nas ne mogu biti veće od 0,0001. Polazeći od ovog, a pošto se teritorija naše države prostire uglavnom između 41° i 47° paralele, to se matematičkom analizom došlo do zaključka, da širina zone kod nas treba da bude 3° , tj. $1^{\circ} 30'$ istočno i zapadno od srednjeg meridijana. Da bi se deformacije što ravnomernije raspodelile na celu površinu zone, usvojeno je da se projektovanje zona vrši ne na dodirni, već na sekući cilindar. Sovjetski Savez i SAD imaju zone širine 6° .

Tako je došlo do našeg državnog koordinatnog sistema (sl. 65) koji čine tri zone, i to: 5, 6 i 7, čiji su brojevi dobiveni deljenjem sa 3 (širina zone) meridijana zona 15° , 18° i 21° . Koordinatni početak svake zone nalazi se u preseku ekvatora i srednjeg meridijana zone. Apscise se računaju od ekvatora, a ordinate od srednjeg meridijana.

Da bi položaj svake tačke na ordinatnoj osi bio tačno određen trebalo bi ordinate, koje leže istočno od srednjeg meridijana, označiti sa znakom (+), a na zapad sa znakom (—). Ali u tom bi slučaju imali posla s pozitivnim i negativnim ordinatama, što je nezgodno za računanje. Da bi se ovo izbeglo, usvojeno je da koordinatni početak ima vrednost ordinate 500 000 metara. Prema ovome, sve ordinate tačaka koje se nalaze istočno od srednjeg meridijana imaće vrednost veću od 500 000, a sve ordinate tačaka zapadno od srednjeg meridijana imaće vrednost manju od 500 000.

Pošto su sve zone apsolutno identične to koordinate simetričnih tačaka u raznim zonama mogu imati iste nu-



Sl. 65

meričke vrednosti. Da bi se znalo u kojoj se zoni nalazi tačka, usvojeno je da se ispred vrednosti ordinata stavi broj koji označava zonu.

Tako se napr. tačka koja ima koordinate:

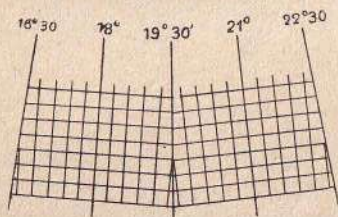
$$Y = 6\ 543\ 547,34$$

$$X = 4\ 933\ 320,46,$$

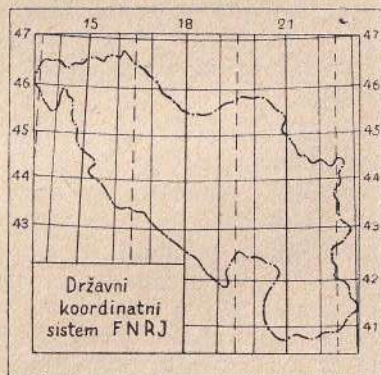
nalazi u meridijanskoj zoni i udaljena je od srednjeg meridijana istočno za 43 km, 547 m i 34 cm, a od ekvatora 4933 km 320 m i 46 santimetara.

Za rešavanje praktičnih zadataka na kartama 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000 i 1 : 300 000 konstruisana je i pravouglata koordinanta mreža. Pošto se linije te mreže povlače kroz celi broj kilometara to se u praksi ta mreža zove kilometarskom.

Orijentacija linija koordinatne mreže u odnosu na ramove lista karte (meridijane i paralele) biće različita, što zavisi od geografskog položaja svakog lista karte, konkretnije rečeno od veličine udaljenosti od srednjeg meridijana i geografske širine (sl. 66).



Sl. 66



Sl. 67

Usvojeno je da se pravac X — ose zove Gaus-Krige-rov sever, za razliku od geografskog severa. Ova dva pravca poklapaju se samo duž srednjeg meridijana zone. U svakom drugom slučaju oni se razilaze. Ovo nastupa otuda što se apsciske linije koordinatne mreže konstruišu

paralelno srednjem meridijanu svake pojedine zone. Kako se ovi meridijani zbližavaju prema severu i seku na polovima, to se i odstupanje Gaus-Kriggerovog severa od geografskog zove zbližavanjem meridijana ili meridijanskom konvergencijom. Usled ovog, prilikom sastavljanja dveju karata susednih zona, pravac koordinatne mreže i meridijanska konvergencija će se izraziti grafički onako kako je prikazano na slici (sl. 67).

Ovo je ustvari nedostatak Gaus-Kriggerove projekcije i da bi se taj nedostatak ublažio, koordinate tačaka, koje se nalaze u blizini granice dveju zona, sračunavaju se u oba koordinatna sistema, tako da se zone ustvari ne samo dodiruju, već se i preklapaju u pojasu od 30' geografske dužine.

Postoje dve vrste jednačina za sračunavanje tačaka u Gaus-Kriggerovoj projekciji i to, takozvani *potpuni obrazac* po kome se sračunavaju koordinate za tačke triangulacije I, II i III reda, i *skraćeni obrazac* po kome se vrši sračunavanje kada se ne traži tačnost veća od jednog metra.

Pošto je za računanje po potpunoj obrascu potrebno koristiti nekoliko specijalnih tablica, a samo računanje vršiti s logaritamskim tablicama s 7 i 8 decimala, to primer računanja po tome obrascu nećemo ni navoditi.

Skraćeni obrazac za računanje

Formule:

$$1. \lg \bar{y} = \lg \frac{N}{\rho''} 1'' \cdot \text{Cos } \varphi$$

$$2. \lg v = \lg (1'' \cdot \text{Sin } \varphi)$$

$$3. \lg (\bar{x} - \bar{X}) = \lg \frac{y \cdot v}{2\rho''}$$

$$4. \bar{x} = (\bar{x} - \bar{X}) + \bar{X}, \text{ gde je } \bar{X} = \bar{X}_0 + \Delta \bar{X}$$

φ i λ — geografska širina i dužina tačke na elipsoidu.

λ — geografska dužina srednjeg meridijana zone. l — razlika geogr. dužina tačke T koju računamo i srednjeg meridijana ($\lambda - \lambda_0 = l$)

x i y — ravne pravougle koordinate tačke T

x i y — iste koordinate pomnožene linearnim modulom $m_0 = (1 - 0,0001)$, tj. $x = x \cdot m_0$, $y = y \cdot m_0$ (linearni modul je broj s kojim treba pomnožiti glavnu razmeru da bismo dobili delimičnu).

\bar{X} — dužina meridijanskog luka od ekvatora do paralele čija je širina φ ,

γ — geodetska konvergencija meridijana (konvergencija — zblizavanje — meridijana je ugao između pravca meridijana koji prolazi kroz datu tačku i srednjeg meridijana zone),

ρ'' — vrednost radijana u sekundama (radian je odnos π prema dužini kruga izražen u sekundama)

$$\rho = \frac{\pi}{180 \cdot 60 \cdot 60} = \frac{3,14}{180 \cdot 60 \cdot 60}$$

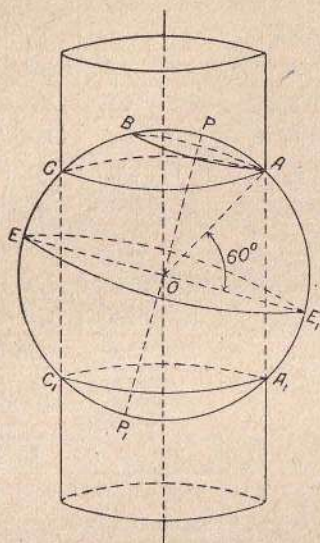
Još je potrebno napomenuti, da usvajanjem ove projekcije za izradu naših topografskih karata, na njima (kao i na ostalim savremenim kartama) ima: tri severa i to: geografski, magnetni i Gaus-Kriggerov.

Sušтина geografskog i Gaus-Kriggerovog severa data je u prethodnom izlaganju. Pravac magnetnog severa važan je na svima topografskim kartama, a naročitu važnost on ima na vojnim kartama krupne razmere, jer artiljerija veoma mnogo koristi busolu. Zbog toga se, pravac magnetnog severa obavezno ucrtava. Kako je on varijabilan, to se na karti ispisuje datum (godina) na koju se odnosi deklinacija magnetne igle, kao i veličina srednje godišnje promene deklinacije.

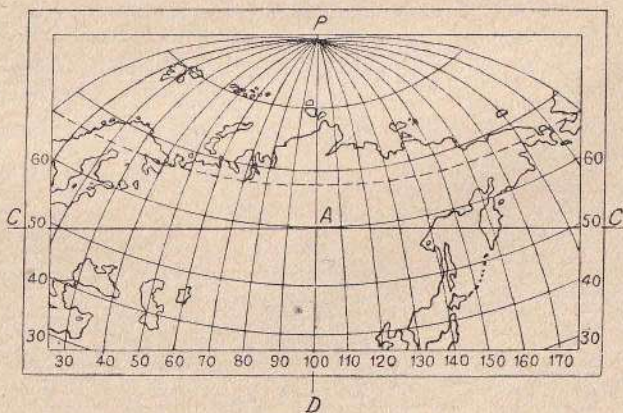
7. PROJEKCIJA SOLOVJEVA. Rasmotrićemo sada jednu od kosih cilindričnih projekcija, koju je predložio 1937 godine profesor SOLOVJEV. Ona se konstruiše po metodi Gola i razlikuje se od Golove projekcije po tome što je osa cilindra koso položena pod uglom od 15° prema

PRIMER ZA RAČUNANJE

			A	B
1	$\varphi =$	46° 28' 36",17	46° 20'	46° 20'
2	$\lambda =$	16 11 33,07	18 30	19 00
3	$\lambda_0 =$	15 00 00,00	18 00	18 00
4	$\lambda - \lambda_0 = l =$	+ 1 11 33,07	0 30	1 00
5	$l'' =$	+ 42 93",07	+ 1800	+ 3600"
6	$\lg l'' =$	3.63 277	} + 3.25 527	} + 3.55 630
8	$\lg \cos \varphi$	9.83 800		
10	$\lg N : \rho$	1.49 098		
11	$\lg y$	4.96 175	4.58 539	4.88 642
12	$\bar{y} =$	91 570,00	38 493,64	76 988,00
13	$\bar{y} : 10^4$	— 9,16	— 3,85	— 7,70
14	$\bar{y} \cdot m_0 =$	91 560,84	38 489,79	76 980,30
15	$K =$	5500 000,00	6500 000,00	6500 000,00
16	$K + \bar{y} m_0 = y =$	5591 570,84	6538 489,79	6576 980,30
7	$\lg l''$	3.63 267	} + 3.25 527	} + 3.55 630
9	$\lg \sin \varphi$	9.86 039		
17	$\lg \gamma$	3.49 316	3.11 463	3.41 566
18	$\lg y \cdot \gamma$	8,45 491	} + 7.70 002	} + 8.30 208
K	$\lg 1/2\rho''$	4.38 454		
19	$\lg (\bar{x} - \bar{X})$	2.83 945	2.08 456	2.68 662
20	$(\bar{x} - \bar{X}) =$	690,95	121,49	485,99
25	$\Delta \bar{X} =$	1 116,62	—	—
21	$\bar{X}_0 =$	5147 435,41	5132 615,85	5132 615,85
26	$\bar{x} =$	5149 242,99	5132 737,34	5133 101,84
27	$\bar{x} : 10^4$	— 514,92	— 513,27	— 513,31
28	$\bar{x} \cdot m_0 = x$	5184 728,06	5132 224,07	5132 588,53
22	$\lg \Delta \varphi''$	1,55 830	} +	} +
23	$\lg \Delta l''$	1.48 960		
24	$\lg \Delta \bar{X}$	3.04 790		



Sl. 68. Položaj cilindra na kome se konstruiše projekcija P
 P_1 — polovi, E i E_1 — ekvator,
 AC i A_1C_1 dodirni krugovi preseka, AB — paralela 60°



Sl. 69. Karta SSSR-a u projekciji Solovjeva

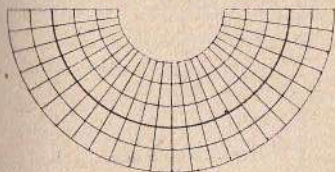
zemljinoj osi. Slika 68 pokazuje položaj cilindra na kome se konstruiše projekcija. P i P_1 — polovi, E E_1 — ekvator, AC i A_1C_1 — dodirni krugovi preseka, AB — paralela 60° .

Meridijani se predstavljaju kao krive linije koje su simetrično raspoređene u odnosu na srednji meridijan PAD , koji se prikazuje kao prava, a linija CAC — kao prava upravna na srednji meridijan. Paralele se prikazuju takođe kao krive linije.

Po karakteru deformacija spada u grupu proizvoljnih, tj. ne zadržava ni jednakost uglova niti površina. Za razliku od ostalih cilindričnih projekcija, ona ima tu bitnu odliku, što omogućava prikazivanje polarnih predela, tako da se i sam pol nalazi u okviru karte (sl. 69).

C. Između KONUSNIH projekcija najveću primenu imaju prave, kod kojih površina omotača konusa dodiruje Zemlju (elipsoid ili loptu) po jednoj od paralela ili je seče po dvema paralelama. Između ovih projekcija razmotrićemo ekvidistantnu prostu konusnu ili projekciju PTOLOMEJA, konformnu LAMBERTA-GAUSA i ekvivalentnu ALBERSA.

1. PROSTA KONUSNA ili PROJEKCIJA PTOLOMEJA. Kod ove projekcije, koju je predložio još u Starom veku čuveni KLAUDIJE PTOLOMEJ, geografska koordinatna mreža prenosi se na konus, koji dodiruje Zemlju po jednoj paraleli. Meridijani stoje upravno na paralelama i prikazuju se kao prave linije, koje se pod jednakim uglovima zrakasto razilaze iz jedne tačke, a paralele kao lukovi koncentričnih krugova, koje se nalaze na podjednakim međusobnim rastojanjima (sl. 70).



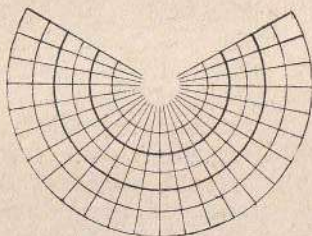
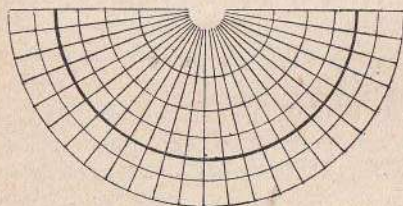
Sl. 70

Razmera se ne menja pravcem meridijana i paralele dodira, dok pravcem svih ostalih paralela ona se sve više i više uvećava i to ukoliko se ide dalje od paralele dodira ka severu i jugu, a zbog toga se i konture rastežu po geografskoj dužini.

Ova projekcija najčešće se koristi za izradu karata većih delova sveta u sitnoj razmeri, pri čemu se za srednji meridijan uzima srednji meridijan dotičnog dela, a za paralelu dodira — njegova srednja paralela ili još bolje — nešto severnija paralela od nje (jer razmera po paralelama raste brže prema severu nego prema jugu), tako da razmera na krajnjim paralelama bude jednaka, a samo deformisanje najmanje.

2. PROJEKCIJA LAMBERTA-GAUSA. Da bi se kod proste konusne projekcije smanjio uticaj razvlačenja kartografske mreže pravcem paralela i da se postigne jednakost razmere po svim pravcima oko svake tačke, LAMBERT je sredinom XVIII v. predložio isto što je Merkator učinio u odnosu na kvadratnu projekciju, a to je da se uvećaju rastojanja i pravcem meridijana.

Ova Lambertova projekcija, koju je nešto kasnije detaljno obradio GAUS, zbog čega nosi i njegovo ime, dobija se projektovanjem mreže meridijana i paralela na dodirni ili sekući konus.



Sl. 71 i 72

Kao i kod proste konusne projekcije, meridijani su pretstavljeni u vidu pravih linija, koje se zrakasto razilaze iz jedne zajedničke tačke pod jednakim uglovima, a paralele kao lukovi koncentričnih krugova. Ali dok se kod proste konusne projekcije paralele nalaze na podjednakim međusobnim rastojanjima, kod Lambert-Gausove ta rastojanja se uvećavaju s udaljavanjem od srednje paralele dotičnog predela k severu i jugu (sl. 71 i 72).

Kod projekcije na dodirnom konusu glavna razmera se zadržava na paraleli dodira, a kod projekcije na

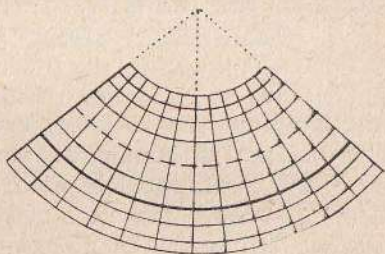
sekućem konusu na paralelama preseka. Uporedo s tim, idući ka severu i jugu od njih, razmera se uvećava, a između paralela preseka ona se, idući ka srednjoj paraleli, sve više smanjuje, gde je i najmanja.

Prema karakteru deformacija ova projekcija spada u grupu konformnih i ona je najpogodnija za pretstavu zemalja razvučenih u pravcu paralela.

3. PROJEKCIJA

ALBERSA.

Nemački načelnik HENRIH ALBERS 1805 g. razradio je novu ekvivalentnu konusnu projekciju na sekućem konusu. U njoj su meridijani pretstavljeni u obliku pravih linija, koje polaze iz opšteg centra pod jednakim uglovima, a paralele u obliku koncentričnih krugova koje se sve više i više zbližavaju ukoliko se udaljuju od srednje paralele, idući ka severu i jugu (sl. 73).



Sl. 73

Glavna razmera se zadržava, kao i kod Gausove projekcije, na paralelama preseka. Najzgodnija je za pretstavljanje većih delova zemljine površine kod srednjih geografskih širina, koje se protežu u pravcu geografske dužine, kao što je, naprimer, Evropa.

D. Između polikonusnih projekcija ukratko ćemo se zadržati na PROSTOJ ili AMERIČKOJ polikonusnoj projekciji, kao i na projekciji MEĐUNARODNE KARTE SVETA.

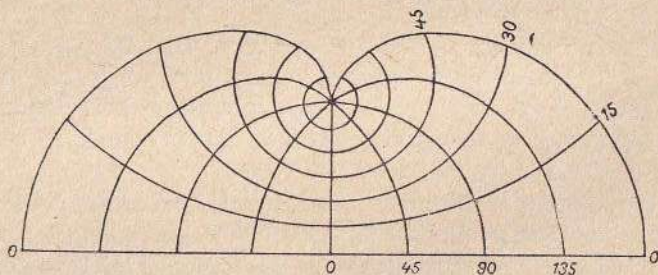
1. PROSTA POLIKONUSNA PROJEKCIJA. Kod ove projekcije, koju je razradio u početku prošlog veka američki geodeta HASLER (1770—1843), ekvator i srednji meridijan prestavljeni su u vidu dveju uzajamno upravnih linija. Paralele su, za razliku od konusnih projekcija, lukovi nekoncentričnih krugova, a meridijani su, osim

srednjeg, krive linije. Srednji meridijan seče sve paralele pod pravim uglom (sl. 74).

Glavna razmera se zadržava duž paralela i srednjeg meridijana, ali duž ostalih meridijana razmera je veća od glavne i s udaljavanjem od srednjeg brzo raste. Ova projekcija se primenjuje pri sastavljanju karata sitne razmere za prikazivanje velikih delova zemljine površine, kao i za pretstavljjanje njenih manjih delova pri izradi karata krupne razmere.

2. PROJEKCIJA MEĐUNARODNE KARTE SVETA 1 : 1 000 000, koju je predložio na Međunarodnoj konferenciji 1909 g. u Londonu francuski naučnik LALEMAN, pretstavlja u suštini izmenjenu prostu polikonusnu projekciju. Ona se konstruiše pomoću dva dodirna konusa, pri čemu se za paralele dodira uzimaju severna i južna paralela svakog lista međunarodne karte, koje su lukovi krugova čiji se centri nalaze na srednjem meridijanu, a koji je prava linija. Svi drugi meridijani, za razliku od meridijana američke projekcije, takođe su prave linije.

Kod ove projekcije zemljina površina deli se meridianima i paralelama na sferoidne trapeze, čije strane iz-

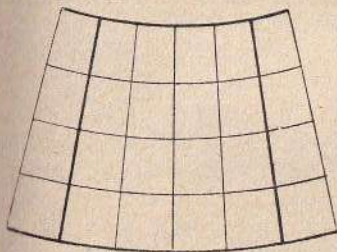


Sl. 74

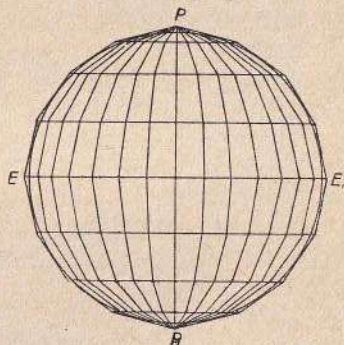
nose 6° geografske dužine i 4° geografske širine, a to odgovara svakom listu međunarodne karte.

Glavna razmera se zadržava na krajnjim paralelama i na meridianima, koji su udaljeni na $\pm 2^{\circ}$ po dužini od srednjeg (sl. 75).

Projekcija ove karte spada u grupu proizvoljnih (tj. ne zadržava ni sličnost ni ekvivalentnost), ali su deformacije toliko neznatne da praktički nemaju nikakvog značaja na tačnost karte.



Sl. 75



Sl. 76. Poliedarska projekcija

E. Za izradu karata krupne razmere, naročito topografskih, do skoro se mnogo upotrebljavala konformna POLIEDARSKA projekcija, koju je predložio u prošlom veku nemački general KARL MIFLING (1775—1851). Kod ove projekcije se zamišlja da je zemljin elipsoid uvučen u jedan poliedar sastavljen iz ravnokrakih trapeza, pri čemu svaki trapez poliedra dodiruje odgovarajući sferoidni trapez na zemljinoj površini u srednjoj tački — preseku srednjeg meridijana i paralele. Ukoliko je razmera karte krupnija, utoliko se više ovaj poliedar približuje zemljinom sferoidu. Na ove trapeze projektuju se terenski oblici i objekti sa zemljine površine (sl. 76).

Svaka strana poliedra pretstavlja zaseban list karte, čiji je okvir ravnokraki trapez, gde su meridijani i paralele prave linije, koje su jednake ispravljenim lukovima meridijana i paralela odgovarajućeg sferoidnog trapeza.

Ova projekcija ima tu dobru osobinu što se svaki list karte može koristiti kao plan. Ali ona ima i te nedostatake: 1) što se ne može veći broj listova spojiti zajedno, a da se ne pojave rascepi ili po meridijanima ili po

paralelama, 2) što ne daje neposredne podatke o pravouglanim koordinatama, što je od velike važnosti, a naročito za vojne karte.

Ova poliedarska projekcija, koja je do skoro imala široku primenu, zamenjuje se danas projekcijom Gauss-Krigeria.

F. Između mnogobrojnih USLOVNIH projekcija prvo ćemo se zadržati na razmatranju najpoznatijih PSEUDOCILINDRIČNIH i PSEUDOKONUSNIH i to: ekvivalentnih pseudocilindričnih projekcija SANSON-FLEMSTIDA, MOLVAJDA, EKERTA i ekvivalentne pseudokonusne projekcije BONA.

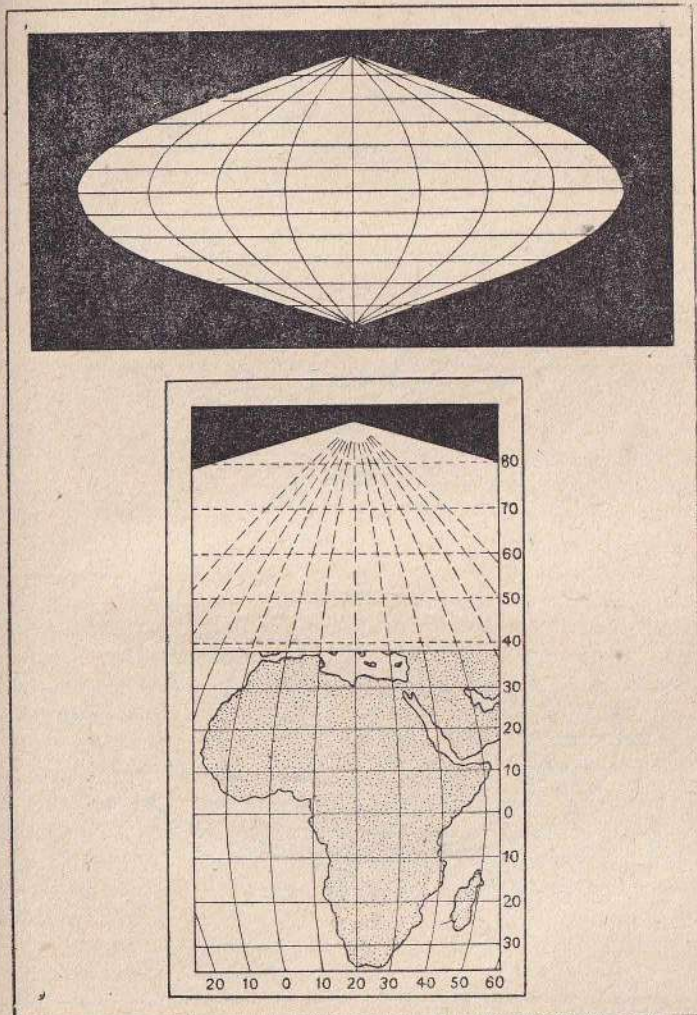
1. SANSON-FLEMSTIDOVA PROJEKCIJA. Projekcija francuskog geografa SANSONA (1600—1667), koju je prvi primenio za izradu zvezdanih karata engleski astronom FLEMSTID (1646—1719), po kome se naziva još i Flemstidovom, spada u grupu ekvivalentnih, tj. zadržava nepromenljivost odnosa površina na karti prema odgovarajućim površinama na Zemlji (sl. 77).

Kod ove projekcije ekvator i srednji meridijan predstavljani su kao dve međusobno upravne linije, pri čemu je dužina srednjeg meridijana jednaka polovini dužine ekvatora. Paralele su prave linije, paralelne ekvatoru, a svi meridijani, osim srednjeg, predstavljani su pravilno iskrivljenim lukovima — sinusoidima, usled čega se i projekcija naziva sinusoidna (sl. 78).

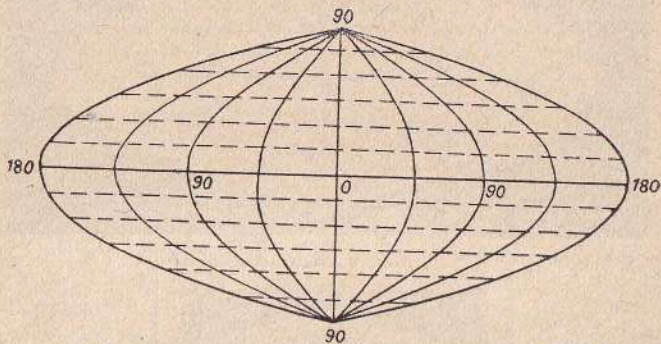
Glavna razmera se zadržava po svim paralelama, ekvatoru i srednjem meridijamu. Konture geografskih objekata, ukoliko se ide dalje od srednjeg meridijana na obe strane i od ekvatora prema polovima, dobijaju sve veće deformacije, ali površine zadržavaju isti odnos.

Ova projekcija je najpogodnija za izradu karata delova sveta u sitnoj razmeri, koji se ne protežu daleko od ekvatora kao što su Afrika, Australija i Južna Amerika.

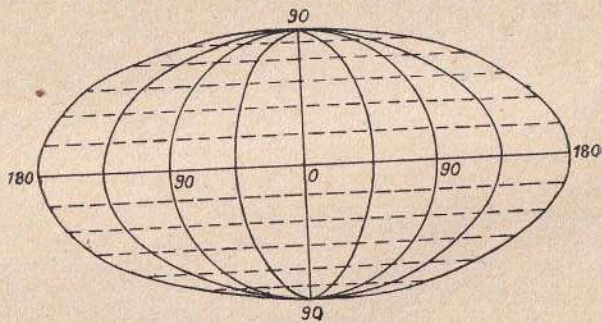
2. MOLVAJDEOVA PROJEKCIJA. Za izradu sitno-razmernih karata velikih delova Zemlje i cele zemljine površine često se upotrebljava ekvivalentna pseudocilindrična projekcija koju je razradio u početku prošlog veka nemački matematičar Molvajde (1774—1825).



Sl. 77. Karta Afrike u Sanson-Flemstidovoj projekciji



Sl. 78



Sl. 79

Pri konstruisanju kartografske mreže, za osnov projekcije uzima se krug, čija je površina jednaka polovini površine zemljine lopte. Upravni prečnik ovoga kruga pretstavlja srednji meridijan projekcije, a horizontalni-ekvator. Krajnji meridijani jesu njegovi polukrugovi, a svi ostali meridijani prikazuju se u obliku elipsa, koji su simetrični u odnosu na srednji. Paralele su prave linije, upravne na srednji meridijan. Na ovaj način konstruisana mreža obuhvata planisferu zemljine površine.

Za konstruisanje mreže za kartu celoga sveta ekvator i sve paralele produžuju se s obe strane kruga, tako da dužina ekvatora, kao i kod Sansonove projekcije, bude dva puta veća od dužine srednjeg meridijana. Krajnji meridijani biće $\pm 180^{\circ}$. Na ovaj način cela elipsa predstavljaće površinu cele zemljine lopte (sl. 79).

Razmera po paralelama se menja u zavisnosti od geografske širine, a po meridijanima još i od geografske dužine. S udaljavanjem od srednjeg meridijana konture se znatno deformišu, ali površine svuda zadržavaju svoj odnos.

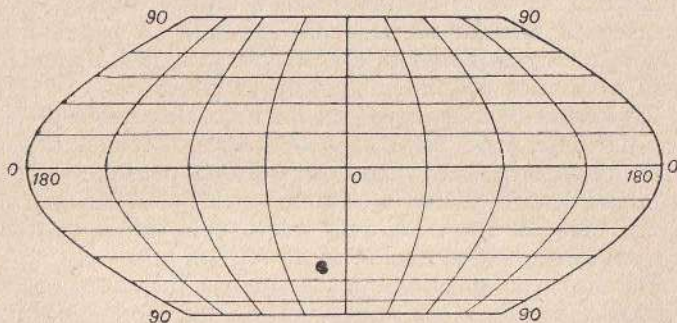
3. PROJEKCIJA EKERTA. Kao što smo videli, na projekcijama Sansona i Molvajde-a, što se ide bliže polovima, deformacije uglova bivaju sve veće, usled čega se na polarnim predelima dobijaju veoma velike deformacije. Da bi se otklonio taj nedostatak, nemački naučnik EKERT predložio je 1906 g. pseudocilindričnu ekvivalentnu projekciju u kojoj su polovi, umesto tačaka, predstavljeni u vidu »polarnih linija«, paralelnih ekvatoru, čija je dužina jednaka polovini dužine ekvatora.

Sve paralele se prikazuju na njoj kao prave linije paralelne ekvatoru. Srednji meridijan takođe je prava linija, koja je upravna na ekvator, a svi ostali meridijani — sinusoide, koji su simetrični u odnosu na srednji meridijan (sl. 80).

Razmera po paralelama se menja, kao i kod Molvajdove projekcije, u zavisnosti od geografske širine, a po meridijanima još i od geografske dužine. Primenjuje se za sastavljanje karata sveta u sitnoj razmeri.

4. PROJEKCIJA BONA. Sredinom XVIII veka francuski geograf RIGOBERT BON razradio je ekvivalentnu

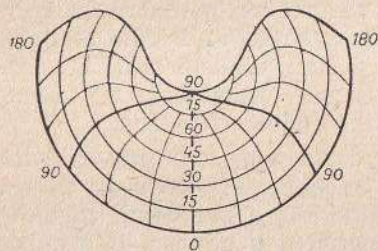
pseudokonusnu projekciju, u kojoj je bila izrađena topografska karta Francuske, takozvana »La carte de l'Etat Major« u razmeri 1 : 80 000 (1817—1880), zatim topografske karte Evropske Rusije u razmeri 1 : 126 000, Nemačke u razmeri 1 : 500 000 i dr., a koja se još i danas



Sl. 80

primenjuje pored drugih projekcija, a naročito za izradu sitnorazmernih karata kontinenata.

Ona se projektuje na dodirni konus, pri čemu paralela dodira seče svē meridijane pod pravim uglom, a srednji meridijan seče pod pravim uglom sve paralele.

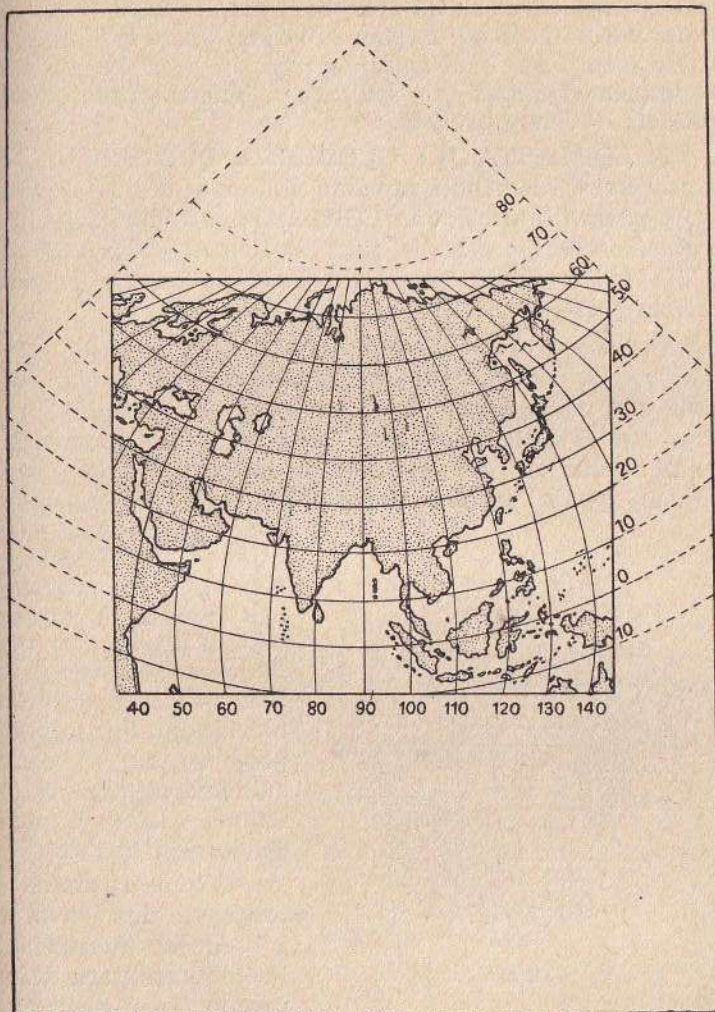


Sl. 81

više uvećava i to ukoliko se ide dalje od srednjeg meridijana (sl. 81).

Prema karakteru deformacija ova je projekcija ekvivalentna. Ona zadržava nepromenljivost odnosa površina na karti prema odgovarajućim površinama na zemljištu,

Sve paralele su lukovi koncentričnih krugova, a svi meridijani su krive linije blago ispupčene upolje, osim srednjeg, koji je prava linija. Glavna razmera se zadržava duž svih paralela i srednjeg meridijana, dok duž ostalih meridijana ona se sve više i

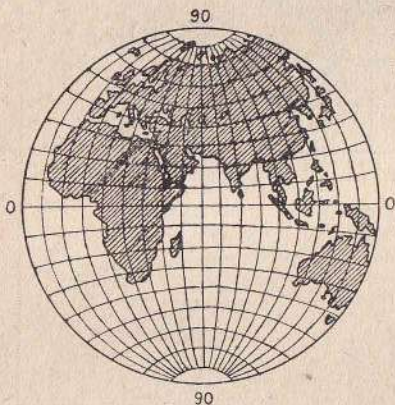


Sl. 82 Karta Azije u Bonovoj projekciji

ali konture geografskih objekata ne zadržavaju svoju sličnost, pri čemu su najveće deformacije na onim krajevima karte, koji su najviše udaljeni kako od srednjeg meridijana tako i od paralele dodira, a za koju se, da bi deformacije ipak bile što manje, obično uzima srednja paralela dotičnog predela.

5. LOPTASTA ILI GLOBUSNA PROJEKCIJA. Za izradu karata istočne i zapadne polulopte često se primenjuje proizvoljna uslovna LOPTASTA projekcija, koju je predložio sredinom XVII veka italijanski geograf NIKOLOZI (1610—1670), a koju je prvi primenio engleski kartograf ARON AROUSMIT (1750—1823).

Osnovu projekcije pretstavlja krug, čiji je poluprečnik jednak četvrtini dužine meridijanskog kruga, smanjen u potrebnoj razmeri. Dva uzajamno upravna prečnika toga kruga pretstavljaju ekvator i srednji meridijan. Ostali meridijani dele ekvator na jednake delove (prema željenoj gustini mreže), a paralele dele na ravne delove



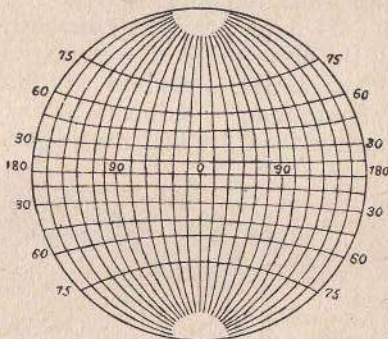
Sl. 83

srednji i granične meridijane. I paralele i meridijani se prikazuju kao lukovi nekonzentričnih krugova, pri čemu se centri svih paralela nalaze na srednjem meridijanu ili njegovom produženju, a centri svih meridijana na ekvatoru ili njegovom produženju (sl. 83).

Glavna razmera se zadržava duž ekvatora i srednjeg meridijana. Prema karakteru deformacija, ova projekcija spada u grupu proizvoljnih — ona ne zadržava ni jednakost uglova niti površina, ali relativno malo deformiše i jedno i drugo.

Razmotrićemo sada još nekoliko uslovnih projekcija koje se danas najviše upotrebljavaju za izradu karata sveta.

1. PROJEKCIJA GRINTENA. Početkom našeg stoleća američki kartograf GRINTEN predložio je novu proizvoljnu uslovnu projekciju, čiji je osnov predstavljao krug, unutar kojeg se prikazuje cela zemljina površina. Poluprečnik ovog kruga jednak je ispravljenom luku polovine dužine ekvatora. Srednji meridijan (za koji se obično uzima Grinvički) i ekvator se prikazuju kao dve međusobne upravne linije. Ostali meridijani i paralele simetrični su lukovi nekoncentričnih krugova i to: meridijani u odnosu na srednji meridijan, a paralele u odnosu na ekvator. Centri lukova meridijana nalaze se na ekvatoru i njegovom produženju, a centri lukova paralela na produženju srednjeg meridijana. Meridijani dele ekvator na jednake delove, a paralele seku srednji meridijan tako, da rastojanja između ovih se sve više i više uvećavaju ukoliko se ide dalje od ekvatora (sl. 84).



Sl. 84

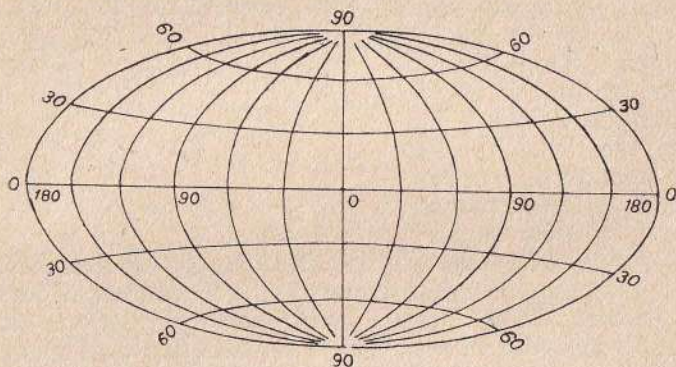
Glavna razmera se zadržava samo duž ekvatora, a s udaljavanjem od njega ona se sve više uvećava. Deformacije rastu kako s udaljavanjem od ekvatora, tako i od srednjeg meridijana, ali su deformacije oblika znatno manje od deformacija površina. Naročito su velike deformacije površina blizu polarnih predela.

Ova projekcija često se primenjuje za izradu karata većih delova zemljine površine koje se ne protežu daleko od ekvatora, a takođe i za izradu karata sveta.

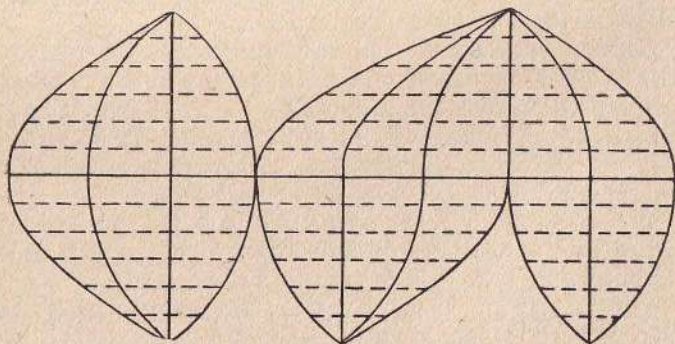
2. PROJEKCIJA AITOVA — HAMERA. Ruski kartograf AITOV (1800—1864) i nemački matematičar HAMER (1858—1925) obradili su uslovnu ekvivalentnu

projekciju, u kojoj je, kao i kod projekcije Molvajde-a, cela zemljina površina pretstavljena na jednoj elipsi. Ona se dobija od ekvivalentne ekvatorijalne projekcije Lamberta (sl. 56) dvostrukim smanjivanjem svih dužina upravnih na ekvator i udvajanjem geografskih dužina ispisanih kod meridijana.

U ovoj projekciji meridijani se prikazuju kao krive linije simetrične u odnosu na srednji meridijan, koji je prava linija. Paralele su takođe krive linije simetrično raspoređene u odnosu na ekvator, koji je prava linija upravna na srednji meridijan (sl. 85).



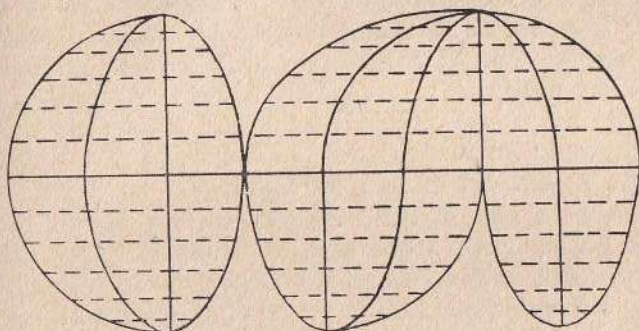
Sl. 85



Sl. 86. Rasečena Sanson-Flemstidova projekcija

Ova projekcija često se primenjuje za izradu karata sveta.

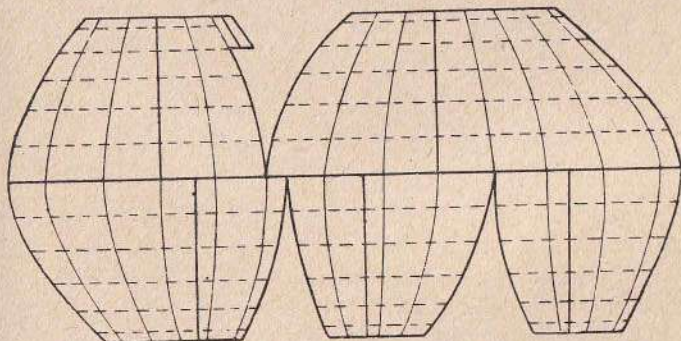
3. PROJEKCIJE PO METODU GUDA. Da bi se smanjile deformacije pri sastavljanju karata sveta u uslovnim projekcijama, u najnovije vreme primenjuje



Sl. 87. Rasečena projekcija Molvajde-a

se naročiti način, koji je prvi uveo američki geograf GUD (1862—1932).

Pošto su ove deformacije obično najmanje u blizini srednjeg meridijana (i ekvatora) a povećavaju se s udaljavanjem od njega prema krajevima karte, za pojedine delove zemljine površine, koji odgovaraju svakom kon-

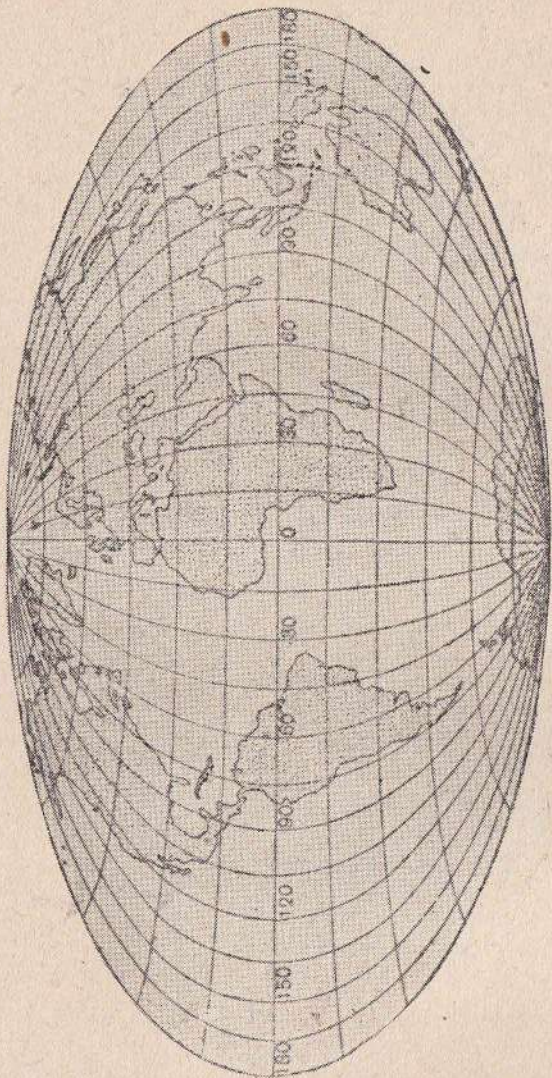


Sl. 88. Rasečena projekcija Ekerta

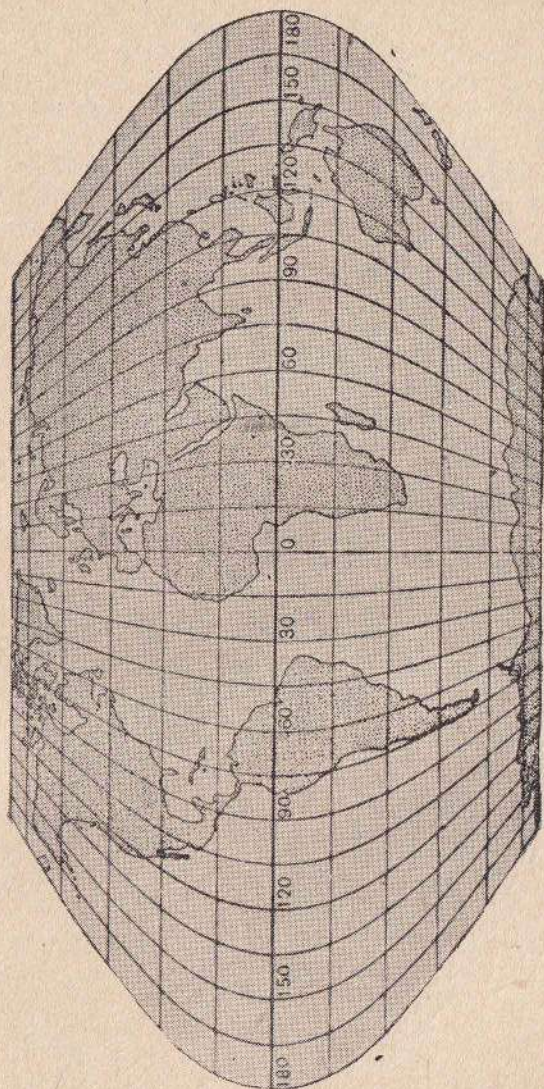
tinentu, konstruišu se zasebni kartografski postroji oko najpodesnijeg za njegovu pretstavu srednjeg meridjana, koji se biraju tako da bi rascepi i deformacije, koji se dobijaju pri spajanju ovih delova po ekvatoru, bili što je mogućno manji.

Takve projekcije se nazivaju *rasečene po metodi Guda*, kao što su rasečene projekcije Sansona, Molvajde-a, Ekerta i dr. U svim ovim projekcijama svaki kontinent (Evroazija, Afrika, Severna i Južna Amerika i Australija) ima svoju mrežu meridijana i paralela sa zasebnim srednjim meridijanom, a koje su sve sastavljene u jednu zajedničku mrežu po ekvatoru.

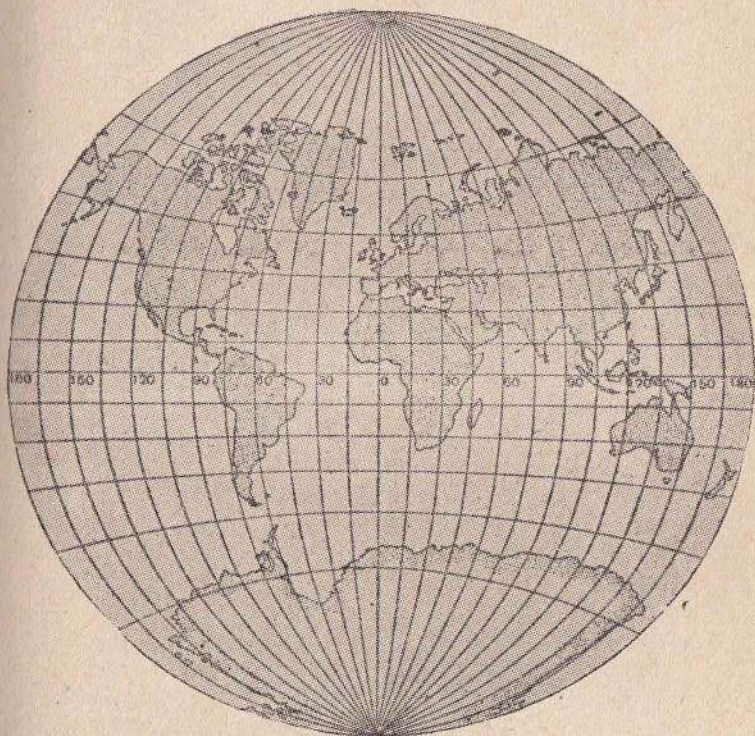
Završavajući s ovim razmatranjem najpoznatijih projekcija, na kraju treba reći, da vrednost karte, njenih kartografskih osobina, kao i njeno korišćenje u mnogome zavise od podesnog izbora projekcije i tačnosti njenog konstruisanja što sve zahteva, naravno, i njihovo svestrano poznavanje.



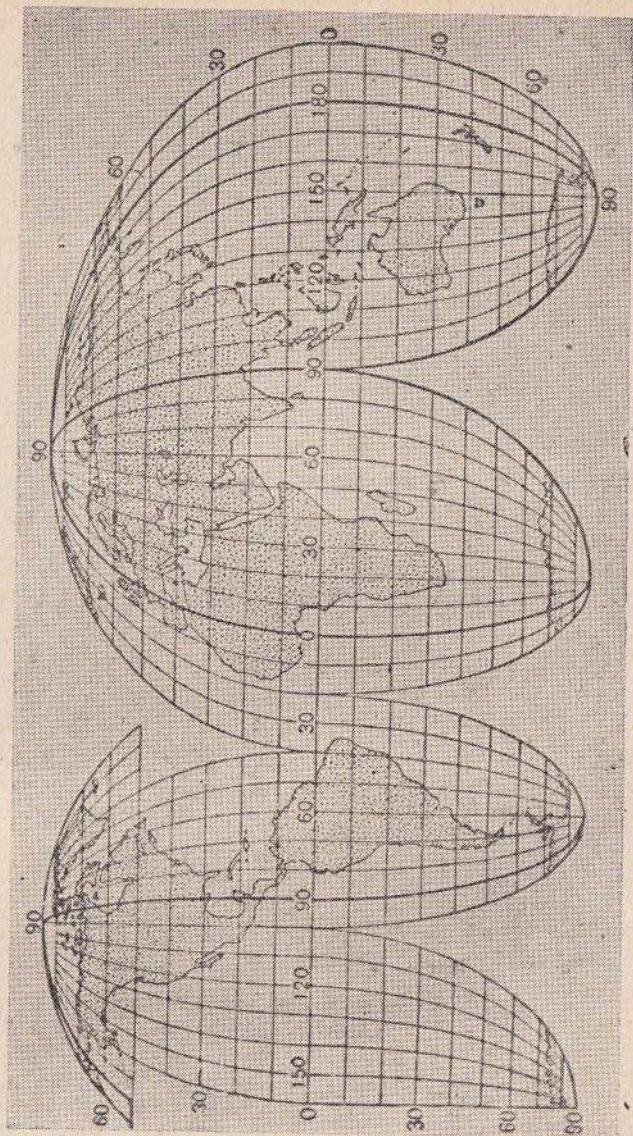
Sl. 89. Karta sveta u projekciji Aitova



Sl. 90. Karta sveta u projekciji Ekerta



Sl. 91. Karta sveta u projekciji Grintena



Sl. 92. Karta sveta u projekciji Molvajde-a, rasečena po metodu Guda

Glava V

OSNOVNI ELEMENTI OPŠTEGEOGRAFSKE KARTE

Raznovrsnost i razgranatost savremenih geografskih karata zahtevaju za njihovo izučavanje i korišćenje razumevanje značaja i suštine njihovih elemenata.

Svaka geografska karta sastoji se iz dve grupe elemenata: *matematičkih*, koji čine njenu geometrijsku osnovu, i *geografskih*, koji pomoću naročitih znakova prikazuju fiziko-geografske i socijalno-ekonomske pojave.

Matematički elementi karte jesu:

1) okvir (ram) karte, 2) razmera, 3) kartografska projekcija i kartografska mreža, 4) osnovne tačke.

Geografski elementi su: 1) hidrografija, 2) reljef, 3) tle i vegetacija, 4) naselja, 5) komunikacije, 6) administrativno-politički elementi i 7) privredni i kulturni elementi.

Pri tome ipak treba imati u vidu da nisu svi navedeni elementi neophodni za svaku kartu.

Svaka geografska karta sadrži sve matematičke elemente, dok sve geografske elemente sadrži samo opštegeografska karta; međutim različite specijalne karte sadrže različne geografske elemente, što zavisi od toga kakvom je cilju namenjena karta, ali pored toga svaka od njih obavezno sadrži hidrografiju, često naselja, saobraćajnu mrežu, granice, a ponekad i reljef.

Svi geografski elementi jedne karte predstavljaju njen sadržaj.

I. MATEMATIČKI ELEMENTI

1. OKVIR (RAM) KARTE

Okvirom ili ramom karte naziva se jedna ili nekoliko linija koje ograničavaju kartu. On se obično sastoji iz dva dela — *unutrašnjeg*, koji se iscrtava tankom linijom koja neposredno ograničava kartografski crtež i *spoljnog* — jednom debelom ili nekoliko linija različite debljine, ili u vidu nekog ornamenta koji služi samo kao ukras karte.

Paralelno s unutrašnjim okvirom iscrtava se geografska podela na minute kod karata krupne i na stepene kod karata sitne razmere, što olakšava određivanje geografskih koordinata ma koje tačke prikazane na karti ili služi za unošenje na kartu tačaka po datim geografskim koordinatama. U uglovima okvira ispisuju se brojne vrednosti geografskih koordinata kartografske mreže.

Oblici okvira su veoma različiti i zavise kako od projekcije u kojoj je izrađena karta, tako i od oblika predstavljene teritorije. Tako na topografskim kartama okvir ima oblik trapeza, na kartama polulopti on je u vidu kruga, na kartama koje prikazuju celu Zemlju, u projekciji Aitova ili Molvajde-a, u vidu elipse. Ali najčešće okviri karata imaju oblik pravougona. Ponekad se u okvir stavlja naziv karte, uslovni znaci, razmera i drugi podaci koji se odnose na kartu.

2. RAZMERA

Sve karte, prema njihovoj nameni i svrsi, izrađuju se s unapred utvrđenim, jednakim za svaku kartu, smanjivanjem elemenata određenog predela zemljišta, tako da odnos između tih elemenata na karti i njima odgovarajućim u prirodi ostaje nepromenjen. Taj stepen smanjenja stvarnih dimenzija objekata u prirodi prilikom njihovog unošenja u kartu (njihovih dužina i širina), izražava se razmerom. Prema tome, razmera označava stalan odnos između dužine ma koje linije na karti prema dužini te iste linije u prirodi ili tačnije — prema njenoj horizontalnoj projekciji.

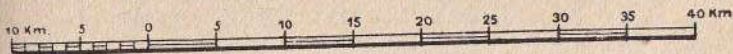
Veličina razmere ostaje konstantna samo na kartama, koje obuhvataju manje površine, gde su njene promene vrlo neznatne i u praksi nemaju nikakvog značaja.

Ona se prikazuje na kartama:

1) u vidu razlomka ili nesvršenog deljenja, čiji je brojitelj uvek jedinica i pretstavlja meru dužine na karti: napr. sm, inč (0,025 m), a imenitelj broj istih dužina na zemljištu — napr. $\frac{1}{25.000}$ ili 1 : 25 000. To je brojna razmera;

2) u vidu neposrednog objašnjenja da izvesna jedinica mere na karti odgovara izvesnoj duži na zemljištu, napr. 1 sm na karti odgovara 1 km u prirodi, 1 inč na karti = 4 engleske milje; i

3) u vidu grafičke konstrukcije, tzv. liniskog razmernika (sl. 93).

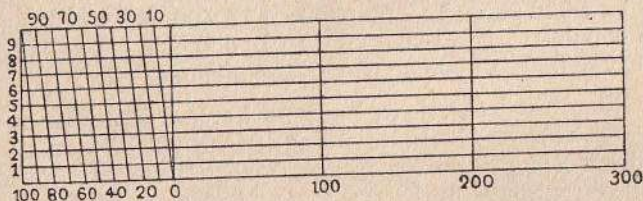


Sl. 93. Liniski razmernik

Brojna razmera ima to veliko preimućstvo, što, pokazujući stepen smanjivanja dužina na zemljištu prilikom njihovog unošenja u kartu, ona ne zavisi od toga koje su jedinice mere primenjene pri sastavljanju karte.

Obično se na kartama stavljaju sva tri navedena vida razmere.

Na pojedinim kartama, izrađenim u krupnoj razmeri, gde se traži naročita tačnost merenja dužina, koja se ne može postići liniskim razmernikom, konstruiše se tzv. poprečni ili transverzalni razmernik (sl. 94).



Sl. 94. Poprečni ili transverzalni razmernik

Razmera je jedan od osnovnih elemenata karte. Od nje zavisi izbor projekcije, stepen detaljisanja i način prikazivanja kako pojedinih objekata, tako i cele teritorije koju obuhvata karta, kao i tačnost raznih merenja na njoj.

Razmere karata, kao što je poznato, veoma su različite. Tako, naprimer, danas postoje karte uglavnom, sledećih razmera:

Naziv Države	R a z m e r a
Engleska	1:31 680, 1:63 360, 1:126 720, 1:253 440, 1:633 600.
Francuska	1:20 000, 1:50 000, 1:80 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000.
Nemačka	1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:300 000, 1:500 000.
Italija	1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:300 000, 1:500 000.
Jugoslavija	1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:300 000, 1:500 000, 1:1 000 000.
SSSR	1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:300 000, 1:500 000.
Japan	1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000.
SAD	1:12 000, 1:31 680, 1:62 500, 1:125 000, 1:250 000.

Razmere sitnih karata vrlo su raznovrsne:

1 : 1 000 000, 1 : 1 500 000, 1 : 2 500 000, 1 : 3 000 000,
1 : 5 000 000, 1 : 7 500 000, 1 : 10 000 000, 1 : 20 000 000,
1 : 30 000 000, 1 : 40 000 000, 1 : 50 000 000, i dr.

Razmeru uslovljava namena karte i karakter zemljišta. Ukoliko je zemljište jednoličnije, ukoliko su njegovi oblici veći i što je na njemu manje pojedinih objekata utoliko razmera može da bude sitnija, a karta će ipak biti izrazita i čitka.

Karte su dugo bile bez razmere. Prvi grafički razmernici se pojavljuju na pomorskim kartama — »portolanima« krajem XIII veka, a brojna razmera tek krajem XVIII v., kada su počela tačna merenja na terenu.

3. KARTOGRAFSKA PROJEKCIJA I KARTOGRAFSKA MREŽA

Kao što smo videli, prikazivanje zemljine površine na ravni rešava se pomoću kartografskih projekcija — konstruisanja zamišljene uslovne mreže meridijana i paralela, tzv. *kartografske* mreže, koja, prema tome, predstavlja neophodnu matematičku osnovu karte.

Ona olakšava određivanje geografskih koordinata ma koje tačke na karti kao i unošenje na kartu svake tačke po njenim koordinatama. Zatim pomoću nje može se odrediti razmera, kada ona nije označena na karti (prosečna dužina luka jednog meridijanskog stepena iznosi 111,1 km.). Njome se može služiti za merenje dužina i površina. Ona više ili manje stvarno pokazuje ispunjenost zemljine površine (izuzev mreža koje imaju pravolinijski oblik meridijana i paralela).

Pri konstruisanju kartografske mreže potrebno je znati izabrati odgovarajuću projekciju, jer od izbora projekcije zavisi kako način sastavljanja, tako i celokupni izgled karte. Taj izbor zavisi od razmere, namene karte i njenog sadržaja; od veličine, oblika i geografskog položaja teritorije koja se uzima za kartiranje.

Tako za pretstavljanje cele zemljine površine najčešće se uzimaju: ekvivalentne projekcije Molvajde-a, Aitova, Ekerta, Guda; rasečena projekcija Ekerta, konformna — Merkatora, proizvoljne — Grintena i Gola.

Za karte polulopti najpogodnije su azimutalne projekcije:

severna ili južna polulopta obično se predstavlja u polarnoj stereografskoj projekciji, a takođe i u projekcijama Postela i Lamberta. Istočna ili zapadna polulopta predstavljaju se obično u ekvatorijalnoj stereografskoj

projekciji, loptastoj, ekvatorijalnoj azimutalnoj Lamberta i Postela.

Za čitave kontinente najčešće se koriste: za karte Evrope i Australije — konusna, Bonova; za Australiju još i Sanson — Flemstidova; za karte Azije i Severne Amerike — ekvivalentna azimutalna, Bonova; Južne Amerike — Sanson-Flemstidova i Bonova. U novije vreme za karte Azije, Sev. i Juž. Amerike, Australije i Evrope ima sve širu primenu azimutalna horizontalna projekcija Lamberta.

Za polarne predele se uzimaju — polarne azimutalne i dr. polarne projekcije.

Za ekvatorijalne predele — Sanson-Flemstidova i kvadratna projekcija.

Izbor projekcije za pojedine zemlje zavisi od njenog oblika, veličine, geografskog položaja i razmere karte. Tako, ako se pokrajina prostire više stepena po širini, a malo po dužini, kao što je, naprimer, Skandinavsko Poluostrvo, uzima se polikonusna ili Bonova projekcija; ako je pak ona razvučena u pravcu paralela — pogodna je konformna projekcija Lamberta—Gausa.

Za izradu karata krupne razmere doskora je imala široku primenu poliedarska projekcija Miflinga, koja se danas zamenjuje projekcijom Gaus—Krigera.

4. OSNOVNE TAČKE

Osnovnim tačkama nazivaju se naročito određene, obeležene trajnim znacima tačke na zemljištu, koje služe kao osnova, kako za tačno i detaljno topografsko premeravanje, tako i za sastavljanje karata.

Ove osnovne tačke mogu biti: 1) *astronomske* — određene astronomskim posmatranjima, 2) *trigonometričke* — određene pomoću trigonometričke triangulacije, 3) *poligonometričke* — koje se dobijaju merenjem na terenu tzv. poligonskih vlakova i 4) *nivelmanske* — određene metodom nivelisanja.

Astronomska posmatranja i trigonometrička triangulacija daju geografske širine i dužine osnovnih tačaka,

a poligonski vlakovi daju pravougle koordinate; treće koordinate, tj. visine dobijaju se pomoću nivelisanja. Svim ovim metodama određuje se geografski položaj osnovnih tačaka na zemljinoj površini i njihov uzajamni odnos.









Prilikom premeravanja osnovne tačke sprečavaju nagomilavanje tzv. neizbežnih sistematskih grešaka, osiguravaju tačnost i sigurnu kontrolu radova i omogućavaju njihovo tačno povezivanje. Na izrađenoj karti one omogućavaju procenu njene tačnosti, olakšavaju izvođenje različitih istraživačkih i inženjeriskih radova i služe za orijentaciju na terenu. Potrebno je naglasiti, da one imaju veću vrednost na kartama krupnih razmera (do 1 000 000), na kojima je njihovo prikazivanje neophodno potrebno.

1. *Astronomske tačke* obeležavaju se na zemljištu betonskim ili kamenim stubovima.

2. *Tačke triangulacije* obeležavaju se pomoću naročitih trigonometrijskih znakova, kao što su signali i piramide različite po visini, da bi se mogli lakše videti s velikih daljina, koji se podižu iznad tzv. centara, tj. u zemlji zakopanih kamenih ploča, na čijoj je gornjoj površini urezan krst, koji stvarno i označava pravu trigonometrijsku tačku triangulacije.

3. *Poligonometrijske tačke* obeležavaju se različitim znacima, koji se prikriju u zemlji.

4. *Nivelmanske tačke* obeležavaju se u obliku kamenih, odnosno betonskih stubova s metalnom kuglicom na njihovoj gornjoj površini, ili u obliku metalnih pločica ili diskova s rupicom u sredini ugrađenih u zidove građevina — tzv. repera (sl. 95).

Naziv tačke	Na zemljištu	Na karti
Astronomska		
Trigonometrijska		
Nivelmanska		
Poligonometrijska		

Sl. 95. Izgled osnovnih tačaka na zemljištu i njihova prikazivanja na karti

II GEOGRAFSKI ELEMENTI

1. HIDROGRAFIJA

Pod hidrografijom, odnosno hidrografskom mrežom u kartografiji, podrazumeva se obalska linija mora i jezera, reke, kanali i drugi hidrografski objekti.

Njeno prikazivanje na kartama je veoma važno, jer pri sastavljanju karte, zajedno s kartografskom mrežom i osnovnim tačkama, služi kao osnova za unošenje drugih elemenata karte, a na gotovoj karti mnogo olakšava čitanje i razumevanje prikazanog reljefa.

Tačno i detaljno prikazivanje morske obale, ukoliko to dozvoljava razmera karte, ima ogroman značaj za moreplovstvo, vojne potrebe i dr., te i ako se sa smanjivanjem razmere karte smanjuje i mogućnost prikazivanja njenih detalja, treba obavezno sačuvati karakter obale, njenu razuđenost i oblik.

Prirodan izgled obalskih linija, koje nije moguće prikazati u razmeri karte, predstavljaju se na njoj bez obzira na njihove dimenzije (fjordovi, rijasi, drage, lagune, limani, sitna pribrežna ostrva itd.). Pristaništa, sidrišta, svetionici, lukobrani i dr. prikazuju se specijalnim uslovnim znacima.

Prikazivanje jezera na kartama izvodi se na isti način.

Prilikom prikazivanja rečne mreže na kartama krupne a, ukoliko je to moguće, i na kartama srednje razmere, širine reka se daju prema razmeri karte. Međutim na kartama sitne razmere one, da bi se što vidnije istakle, prikazuju se srazmerno znatno šire nego u prirodi.

Sve karakteristične osobine rečnog toka, kao što su brzaci, vodopadi, sprudovi, plovnost itd., unose se u kartu u zavisnosti od njene razmere i prikazuju se uslovnim znacima.

Na kartama bez reljefa dosta detaljno i tačno prikazivanje rečne mreže omogućava da se dobije jasan izgled o celokupnom karakteru pretstavljenog zemljišta.

Kanali se prikazuju u vidu pravih linija.

Na kartama koje se štampaju u raznim bojama, hidrografska mreža se predstavlja jasnom plavom bojom.

2. RELJEF

Od svih geografskih elemenata koji daju prirodan izgled zemljišta, reljef je najvažniji, a u isto vreme i najkomplicovaniji za prikazivanje na karti.

Praktično, prikazivanje reljefa, osim dužine i širine, koje se grafički prikazuju u razmeri karte, zahteva još i prikazivanje treće dimenzije — visine. Na njoj je veoma važno pokazati relativne visine, nagib i pravac terena, njegove oblike i karakter.

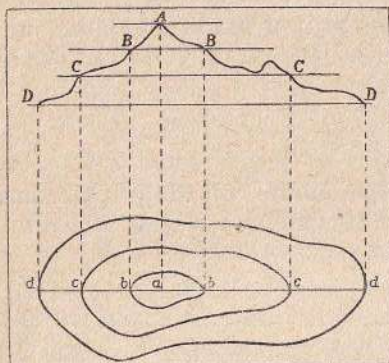
Prikazivanje reljefa, mada i u najprimitivnijoj formi, nalazimo još na kartama Starog veka, kao što, naprimer, na karti Vavilonije, koja predstavlja reku koja teče između dva planinska lanca. Na kartama Ptolomeja su već pokazani glavni pravci planina i najviši vrhovi.

Isto skoro takvo primitivno prikazivanje reljefa nalazimo i na kartama Srednjeg veka, koje su, kao što znamo, dugo vreme služile isključivo za potrebe moreplovstva i glavna pažnja kartografa bila je koncentrisana na što detaljnije i tačnije prikazivanje morskih obala.

Od XVI i skoro do kraja XVIII veka reljef se predstavljao prvo u vidu obične perspektive; zatim linijama i crticama najkraćeg pada, pa onda s nekoliko redova jednoobraznih šrafa, iscrtanih bez ikakvih pravila, kao i drugim proizvoljnim znacima. Tek usavršavanje metoda određivanja visina, pronalazak i uvođenje novih načina prikazivanja reljefa omogućilo je tačno i izrazito predstavljanje terenskih oblika.

Rasmotrićemo postojeće načine predstavljanja reljefa na kartama.

a) *Izohipse*. Osnovni način, koji se najčešće primenjuje za prikazivanje reljefa na savremenim topografskim, inženjerskim i raznim naučnim kartama, jeste pomoću izohipsa (horizontala), tj. pomoću krivih, zatvorenih linija, koje spajaju sve tačke iste nadmorske visine (sl 96).



Sl. 96

Zamislimo neki brežuljak DAD, koji je ispresecan nizom horizontalnih i paralelnih ravni na istom rastojanju. Ako su ove ravni, koje su paralelne među sobom, u isto vreme paralelne s morskom površinom, to sve tačke

preseka na jednoj od ovih ravni imaće istu nadmorsku visinu. Otuda dolazimo do definicije ovih krivih linija, koje se zovu *izohipse* ili *horizontale* (fr. — courbe de niveau, eng. — contour line, nem. — köhenlinie), da su to linije koje spajaju sve tačke s istom nadmorskom visinom. Ako preseke ovih ravni projektujemo na površinu nivoa i prenesemo ih u nekoj razmeri na hartiju, dobićemo sliku brežuljka. Očigledno je, da svaka od izohipsa zadržava pri tome svoj oblik i svaka tačka na svakoj od njih ima jednu te istu visinu (sl. 96).

Vertikalni razmak (otstojanje) između horizontalnih ravni, koje zamišljeno seku teren (čiji su preseki predstavljani na karti izohipsama), zove se *ekvidistancija* (lat. aequi — distans, na jednakom odstojanju). Ona se izražava u metrima ili u nekoj drugoj jedinici mera dužina usvojenoj od pojedinih država i zavisi od razmere, karaktera terena i namene karte, i na kartama, krupne razmere ona je konstantna (napr. 10, 20, 40, 50 met.).

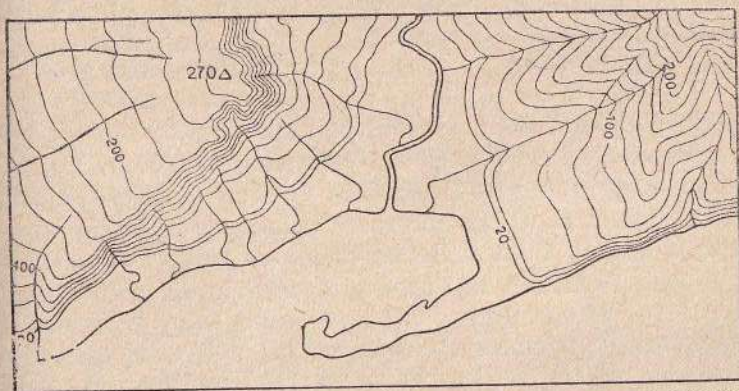
Da bi se izbegla jaka zbijenost izohipsa na strmim delovima terena, a time i nepreglednost karte, što bi ometalo pretstavljavanje različitih objekata na tim mestima,

to na kartama sitnijih razmera, koje obuhvataju veće teritorije, ekvidistancija nije ista. Tako, naprimer, međunarodna karta sveta u razmeri 1 : 1 000 000 ima ekvidistanciju 100, 200, 300, 400, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000 itd. m.

Radi detaljnijeg pretstavljanja karakteristike reljefa zemljišta, koji se ne može izraziti s osnovnim izohipsama, povlače se pomoćne (dopunske) izohipse, i to: poluizohipse, $1/4$ i čak $1/8$.

Ekvidistancija, kao i razmera, obavezno se označava na karti.

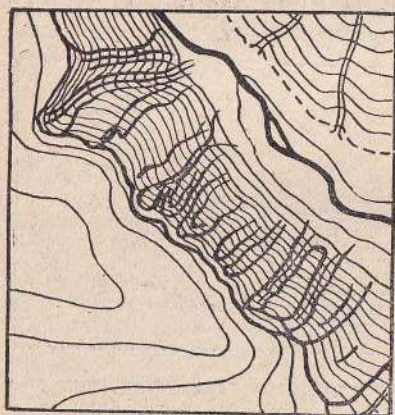
Prikazivanje reljefa izohipsama omogućava tačno određivanje visina, pada terena (ugla nagiba), konstrukciju profila, izračunavanje zapremina itd.



Sl. 97. Perspektiva brdovitog predela i isti predeo pretstavljen izohipsama

Ovaj način prikazivanja reljefa prvi je primenio 1729 g. holandski inženjer KRUKVIS da prikaže reljef dna reke Mervede radi navigacije. 1737 g. francuski geograf BIAŠ (1700—1773) izradio je kartu Lamanša na kojoj je reljef dna bio prikazan na isti način. Kasnije (1771 g.) ovu ideju razradio je geograf DIKARLA (1738—1816). Prvu geografsku kartu s izohipsama (kartu Francuske) izradio je 1791 g. francuski geograf DIPEN-TRIEL.

Pomoću izohipsa sve osobine reljefa zemljišta mogu se prikazati na karti s onolikom tačnošću, koliko to želimo, samo pri tome treba uzeti odgovarajuću razmeru karte. Ali, iako je ovo prikazivanje tačno, ono ipak nije plastično.



Sl. 98

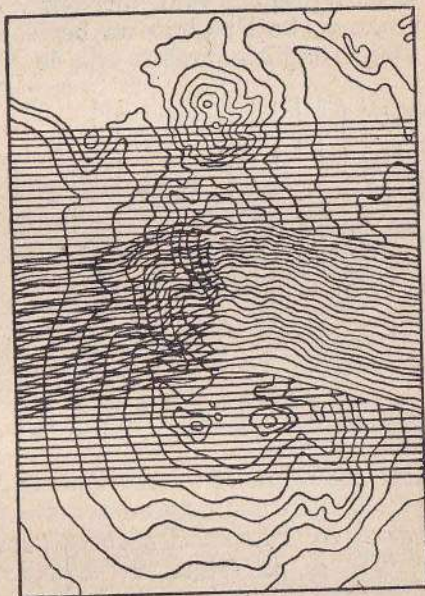
Da bi se ovaj nedostatak otklonio austrijski kartograf PAULINI predložio je da se karte ne štampaju na beloj hartiji nego na sivoj, a izohipse da se štampaju belom i crnom bojom, prema tome da li se nalaze na osvetljenim delovima terena ili u senci. Ipak, ovaj način prikazivanja reljefa nije dobio neku naročitu praktičnu primenu.

Sedamdesetih godina prošlog stoleća engleski »Ordnance Survey« (Državni geografski institut) izdao je seriju karata izrađenih na ovaj način. Opšti utisak je bio dobar, ali njihov terasasti izgled je ipak davao nepovoljan efekat, tako da je takva izrada uskoro napuštena.

Dr LUCERNA iz Praga u svom delu »Neue Methode der Kartendarstellung«, koje je izašlo 1928 g., razradio je metod prikazivanja terena na taj način što se linije preloma reljefa, na kojima sve horizontale menjaju svoj pravac, a takođe i ivice stena, terasa, reka, iscrtavaju

debelim linijama (sl. 98). Ovaj način pretstavljanja terena od naročite je važnosti u planinskim predelima.

Veoma zanimljiv način rešenja problema plastičnosti izohipsa predložio je i japanski profesor TANAKI KITIRO. Suština ovog metoda sastoji se u tome, što se na karti, na kojoj je reljef prikazan izohipsama, povuče niz tankih paralelnih linija paralelno južnom ramu na jednakom međusobnom otstojanju, koje je jednako ekvidistanciji u razmeri karte. Zatim tačke preseka izohipsa s odgovarajućim paralelnim linijama međusobno se spajaju, idući od najniže izohipse (sl. 99).



Sl. 99

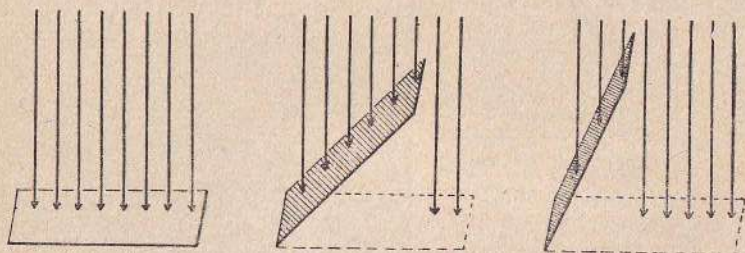
Dobijene na ovaj način, kako ih je nazvao KITIRO »kose izohipse«, predstavljaju projekcije preseka terenskih oblika paralelnima ravni, koje nisu horizontalne, već su nagnute pod uglom od 45° . Debljina ovih kosih izohipsa konstantna je i iznosi 0.36 otstojanja između kosih ravni u razmeri karte.

Prikazivanje stenovitih grebena, jaruga, ponora, litica i drugih oblika reljefa, koji se ne mogu prikazati pomoću izohipsa, izražavaju se naročitim uslovnim znacima.

b) Šrafiranje. Krajem XVIII v. (1799 g.) nemački kartograf JOHAN LEMAN (1765—1811) predložio je da se reljef na kartama predstavlja pomoću crtica — odnosno šrafa, koje se iscrtavaju po pravcima projekcija linija

najvećeg nagiba — najkraćeg pada, čija dužina i debljina stoje u određenom odnosu prema nagibu zemljišta.

Sušтина ovog načina prikazivanja zasniva se na zakonu jačine svetlosti. Jedna ista površina dobija različnu količinu vertikalne svetlosti, što je u zavisnosti od njenog nagiba prema ravni horizonta. Zamislimo niz vertikalnih zrakova, koji padaju na horizontalnu površinu. Ako menjamo nagib površine, ona će primati manji broj zrakova



Sl. 100

(količinu svetlosti), ukoliko je nagib veći, i najzad, kada je nagib površine vertikalna, ona će biti sva u senci; svi zraci će mimoći tu površinu (sl. 100).

Ako uzmemo teren s različitim nagibima, oni će biti osvetljeni isto kao i gore prikazane površine. Ova pojava dovela je na ideju, da se prikazivanje reljefa na karti vrši pomoću šrafiranja. Jačina osvetljenosti nagiba označava se debljinom i međusobnim razmakom šrafa. Razmaci pokazuju jačinu osvetljavanja, a debljina pokazuje strmninu — nagib terena. Ako se za svaki nagib zemljišta is crtaju šrafe razne debljine i gustine prema veličini nagiba, onda ćemo dobiti skalu šrafa, kojih ima nekoliko vrsta.

Lemanova skala konstruisana je na osnovu tablice, koja nam pokazuje međusobni odnos debljine i gustine

$0^{\circ} - 5^{\circ}$	0.9	šrafa za nagibe terena od 0° do 45° .
$5^{\circ} - 10^{\circ}$	1:8	Prema ovoj skali nagibi od 0° do 5°
$10^{\circ} - 15^{\circ}$	2:7	uopšte se ne is crtavaju, a nagibi veći od
$15^{\circ} - 20^{\circ}$	3:6	45° zalivaju se tušem (sl. 101).

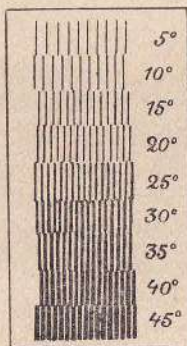
20° — 25° 4 : 5 Lemanova skala je dugo bila u upo-
 25° — 30° 5 : 4 trebi na topografskim kartama Ne-
 30° — 35° 6 : 3 mačke, pa je docnije zamenjena skalom
 35° — 40° 7 : 2 MIFLINGA, koja je, iako se malo razli-
 40° — 45° 8 : 1 kuje od nje, praktičnija, jer već sam
 45° — 90° 9 : 0 izgled šrafa odmah, na prvi pogled, si-
 gurno pokazuje nagib terena (sl. 102). Austrija, Francuska,
 Rusija i neke druge zemlje imale su svoje skale.

Ovakav način prikazivanja reljefa imao je široku primenu na topografskim kartama skoro do kraja prošlog stoleća.

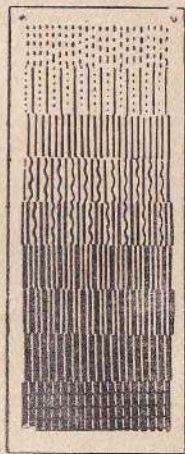
Da se dobije još veća plastičnost prikazivanja reljefa pomoću šrafa, umesto vertikalnog primenjuje se princip kosog osvetljavanja, kada se izvor svetlosti nalazi na nekoj visini iznad horizonta, obično u severozapadnom uglu pretstavljene teritorije na karti. Ovaj način kosog osvetljavanja bio je sjajno primenjen na čuvanoj topografskoj karti Švajcarske, izrađene pod rukovodstvom generala ANRI DIFURA (1787—1875) u razmeri 1 : 100 000.

Upoređujući način prikazivanja reljefa pomoću šrafa i izohipsa vidimo da prvi znatno ustupa drugom u pogledu tačnosti određivanja relativnih nadvišavanja visinskih tačaka i u prikazivanju opšte povezanosti reljefa u većim otstojanjima, ali zato ga nadmašuje u plastičnosti i isticanju sitnih promena terena, što je veoma važno za orijentisanje po karti.

Pomoću izohipsa dobijamo na karti sliku uslovnog geometriskog »skeleta« terena. Ali da se taj skelet oživi,



Sl. 101



Sl. 102

dobije prirodni izgled i oblik — to je moguće samo pomoću šrafiranja.

Neosporno, karta bi najizrazitije i najtačnije predstavljala zemljište kada bi se reljef na njoj prikazivao kombinacijom izohipsa i šrafa. Izohipse bi dosta tačno određivale visine, a šrafe bi prikazivale i najsitnije promene konfiguracije terena. Takvom kombinacijom izohipsa i šrafa izrađene su, naprimer, karta Italije u razmeri 1 : 100 000 i karta Austrije u razmeri 1 : 75 000.

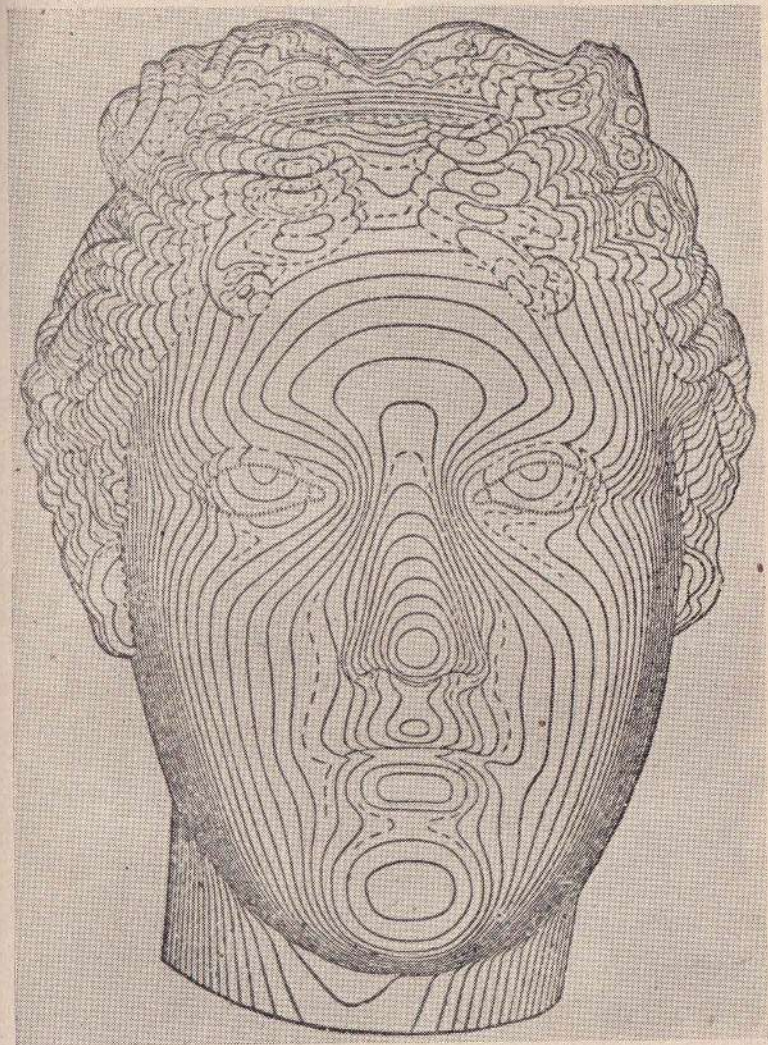
c) *Senčenje*. Šrafiranje je vrlo teško za crtanje i zahteva od kartografa veliko iskustvo, dug i precizan rad. Pošto je skupo i sporo, zamenjeno je senčenjem, mnogo jeftinijim, lakšim i bržim, a to je predstavljanje reljefa različitim tonovima, zasnovanom na istom principu kao i šrafiranje: gustina senke je jača na strmijim, a slabija na blažim nagibima. Ravnine i vrhovi ostavljaju se beli.

Prve karte sa senčenim reljefom pojavile su se još krajem XVII i početkom XVIII v.: tako je 1698 g. ruski kartograf REMEZOV izradio »Crtež svih sibirskih gradova i krajeva«, a nešto docnije nemački kartograf JOHAN HOMAN izradio je kartu sveta. Ali to su bili samo originali. Sa štampanim senčenjem karte se pojavljuju mnogo kasnije, tek krajem prve polovine XIX v., kada se razvila reprodukcija i štamparska tehnika.

Ovaj način prikazivanja reljefa primenjuje se kako s vertikalnim, tako i s kosim osvetljavanjem. Ali treba imati u vidu, da koso osvetljavanje, iako pojačava plastičnost, izopačava karakter reljefa. Zato prilikom određivanja pravca osvetljavanja treba uvek prethodno proceniti njegovu efikasnost na reljef dotične teritorije, da bi se mogli najplastičnije predstaviti svi njegovi elementi.

Ipak, dajući najizrazitiju slikovitost terena, senčenje u velikoj meri zavisi od individualnih sklonosti samoga kartografa — senčara. Osim toga senčenje je vrlo teško za reprodukciju.

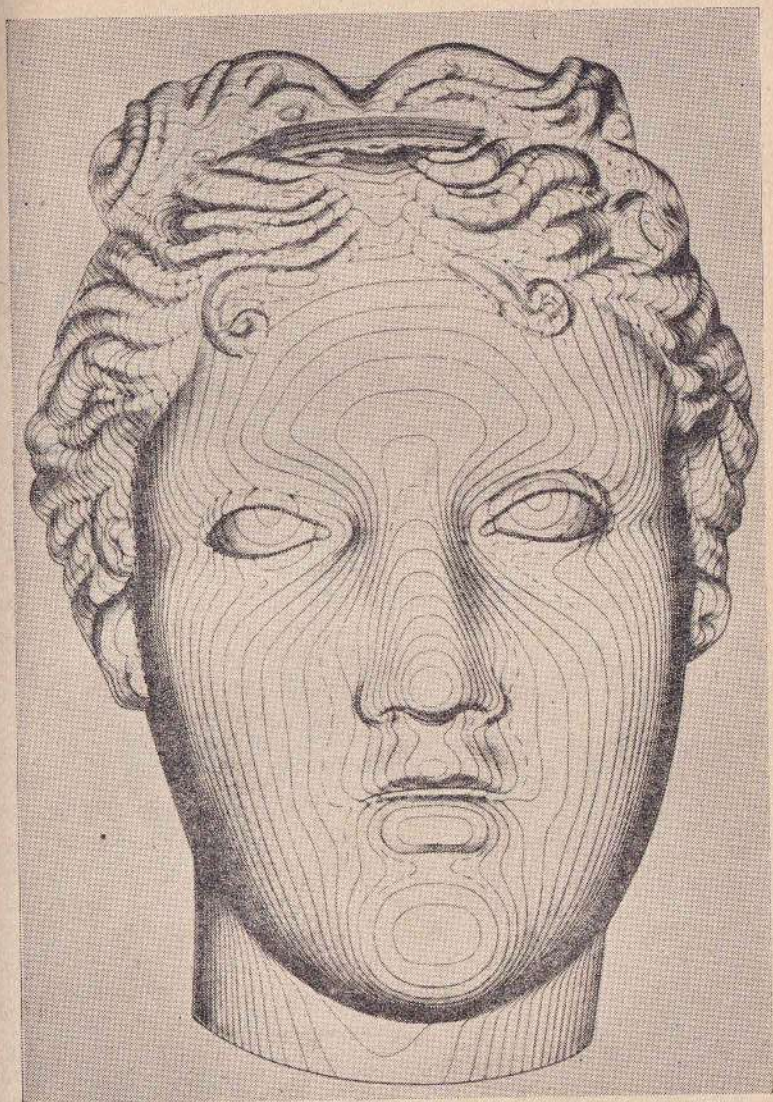
U današnje vreme ovaj način uveliko se primenjuje na kartama sitnih razmera.



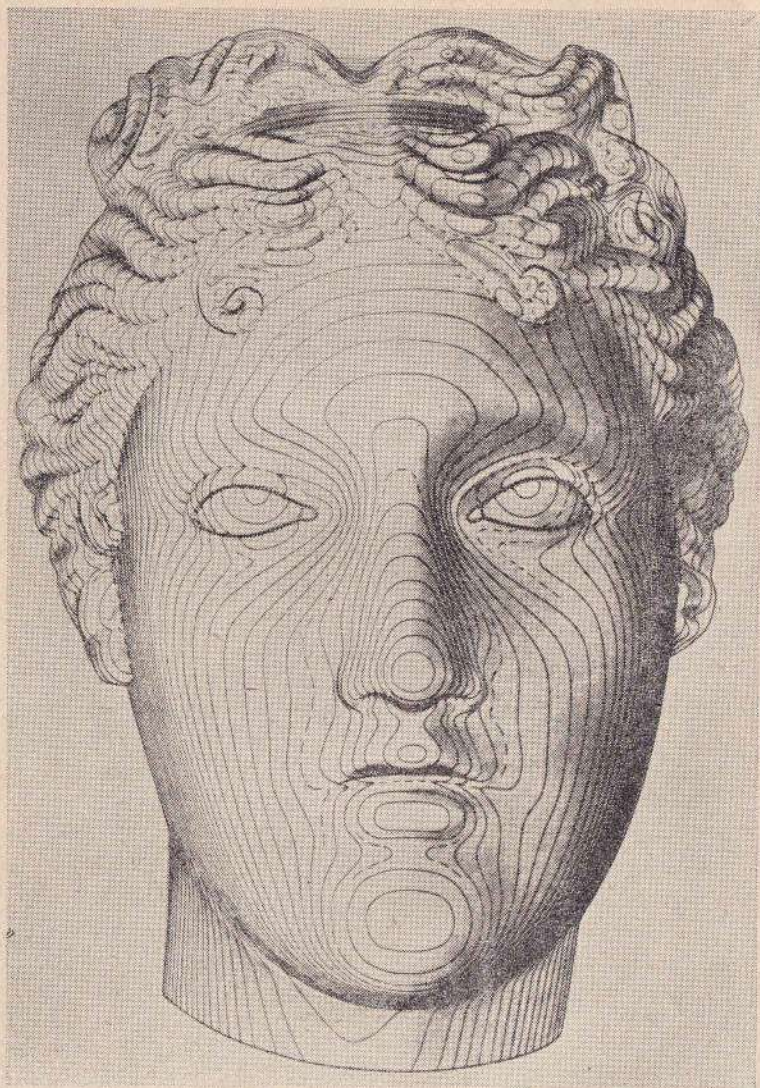
Sl. 103. Ljudski lik izražen metodom izohipsa



Sl. 104. Ljudski lik izražen metodom šrafa



Sl. 105. Ljudski lik izražen metodom senčenja pri vertikalnom osvetljenju



Sl. 106. Ljudski lik izražen metodom senčenja pri kosom osvetljenju

e) *Metod tačaka*. Na istom principu »što strmije — tim tamnije«, čuveni nemački kartograf — naučnik EKERT razradio je način prikazivanja reljefa na kartama sitnih razmera pomoću tačaka, čija se suština sastoji u tome što se različite strmine predstavljaju ne pomoću šrafa nego pomoću tačaka, a veličina i gustina se menja s nagibom terena.

Ovaj način nije dobio neku naročitu primenu, jer kao i šrafiranje traži mnogo veštine i vremena, a ima i taj nedostatak, što tačke pokrivaju objekte i kvare jasnost, a time i čitljivost karte.

f) *Hipsometriski metod*. Radi lakšeg prikazivanja relativnih nadvišavanja terena na kartama sitnih razmera, u poslednje vreme sve se više i više primenjuje metod hipsometrije — tj. visinsko prikazivanje zemljišta pomoću niza različitih boja ili jedne boje različitih nijansi prema naročitim skalama.

Ove hipsometriske skale baziraju se na dva suprotna principa: jedna, kao što je skala austriskog kartografa FRANCA HAUSLABA (1798—1883), zasniva se na principu: »što više — tim tamnije«, a druga, kao što je skala nemačkog kartografa EMILA SIDOVA (1812—1873), na suprotnom principu: »što više — tim svetlije«.

Najstarija od njih jeste skala Hauslaba, koju je on predložio 1830 godine. Na osnovu njegove skale izdala je 1835 g. hipsometriska karta Švedske i Norveške.

Da bi se postigla što veća plastika boja, a time i plastičnost slike zemljišta, bazirajući se na principu »što više — tim svetlije«, austriski kartograf Dr KARL PAJ-KER (1859—1940) krajem prošlog veka predložio je hipsometrisku skalu, koja se zasniva na naučnoj osnovi fiziološkog uticaja pojedinih boja i tonova na mrežnjaču čovečijeg oka. Njegova skala, počevši od najniže stepenice pa naviše, počinje s plavo-zelenkasto-sivom bojom, zatim idu sivo-zelena, zelena, žuto-zelena, zelenkasto-žuta, svetlo-smeđežuta, narandžasto-žuta, žuto-narandžasta, na-

randžasta, crveno-narandžasta, narandžasto-crvena i crvena. Međutim ona nije dobila neki naročiti praktički značaj, jer daje zadovoljavajuće rezultate samo na jednoobraznom reljefu srednjih visina: nizine, prekrivene sivim tonovima, ispadaju suviše tamne, a na većim visinama blaga razlikost susednih slojeva daje nedovoljnu izrazitost terena.

Najcelishodnija hipsometriska skala, koja je dobila široku primenu, jeste skala od plave, zelene i braon boje sa njihovim različitim nijansama. Plavom bojom različitih nijansi predstavljaju se okeani, mora i jezera — i to što veća dubina tim tamnija nijansa. Nizine do 200 m označuju se zelenom bojom, pri čemu se jačina boje povećava ukoliko je dubina nizije veća, a talasast teren i planine — braon bojom, tako da se jačina boje povećava ukoliko se ide više u visinu.

Da se postigne što veći efekat, u poslednje vreme se upotrebljava kombinacija hipsometriske skale sa senčenjem kosog osvetljavanja menjajući pravac svetlosti u odnosu na karakter dotičnog terena.

g) *Fiziografski metod*. Da bi se na kartama sitnih razmera, gde se zahteva jako uopštavanje terena, ipak dobijala plastičnost reljefa, u najnovije vreme se prikazivanje terenskih oblika predstavlja pomoću naročitih oznaka, koje s velikom preglednošću daju prirodan izgled i najkarakterističnije crte spoljnog oblika zemljišta.

Ovaj *fiziografski* način (grč. *physis* i *graphia* — opis prirode) prikazivanja konfiguracije terena prvi je primenio krajem XIX v. američki geograf VILIJAM MORIS DEVIS (1850—1934), koji je i sam izradio nekoliko takvih karata. Prva pak takva veća karta bila je »Physiographic Diagram of the United States« geografa LOBEKA, koja je izišla 1921 g.

Ovaj metod se bazira na perspektivnom načinu prikazivanja i daje preglednost i izrazitost prikazujućeg terena, što veoma olakšava »čitanje« karte, a naročito

licima slabo u to upućenim. Ali zato on ima i taj nedostatak, što suprotne padine reljefa ne mogu biti prikazane. On ne daje takođe ni mogućnost određivanja visina.

Na ovaj način izrađene karte najizrazitije su ako se štampaju u plavoj crnoj ili braon boji.

Kao što smo videli, prilikom pretstavljanja reljefa na karti postavljaju se dva oprečna zadatka. U prikazu treba sačuvati svu izrazitost terena a pritom s matematičkom tačnošću, što je vrlo teško postići na jednoj istoj karti. Ovo prikazivanje mora biti pregledno, a pri tome da ne smeta prikazivanju drugih elemenata, što, razume se, zahteva veliko iskustvo pri izradi i reprodukciji karte.

3. TLE I VEGETACIJA

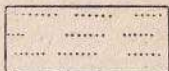
Osim mora, jezera, reka i reljefa na opštegeografskim kartama se prikazuju još i šume, močvare, livade, peščare i dr. elementi zemljinog pokrivača.

Šume. Jedan od najvažnijih, a uz to i najstarijih elemenata, koje se unose na kartu, jesu šume, jer, kao što je poznato, one imaju vrlo važan vojni i privredni značaj. S vojnog gledišta koriste se za orijentaciju, maskiranje, kao prepreka za kretanje, za borbe itd., a u pogledu privrede kao građevinski materijal i sirovina za raznovrsnu upotrebu.

Naročito tačno, podrobno i s označenjem vrste (lišnate, igličaste, mešane), šume se prikazuju na topografskim kartama krupne i srednje razmere. Na preglednim pak kartama obično se prikazuje samo površinsko rasprostiranje šumskih kompleksa.

Močvare. Prikazivanje močvara na kartama klasificira se prema stepenu njihove prolaznosti. Na našim topografskim kartama krupne i srednje razmere (zaključno s razmerom 1 : 500 000) one se dele na prohodne i neprohodne, dok na kartama sitnijih razmera daje se samo opšta karakteristika bez ikakvog obeležavanja njihovih kontura i podele.

TABLICE FIZIOGRAFSKIH ZNAKOVA



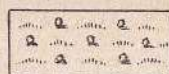
Peskovito-šljunkovita ravnica



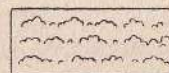
Neplodno zemljište



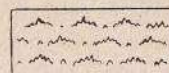
Livada



Savana



Listopadna šuma



Četinarska šuma



Močvarna šuma



Močvare



Baruštine



Obradivo zemljište



Visoke planine



Glacijalne planine



Ravničasto zemljište



Brežuljkasto zemljište



Karst



Koralski sprudovi



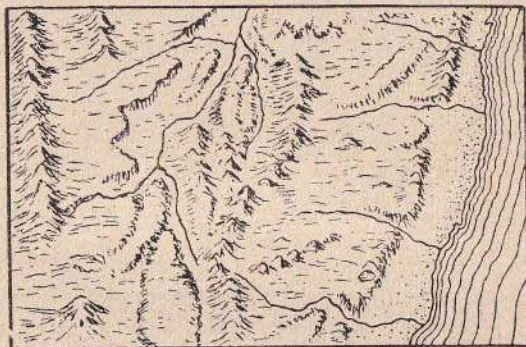
Lesne naslage



Fjordovi

Livade, džbunje, peščare i dr. prikazuju se naročitim uslovnim znacima.

Razume se, da se svi ovi elementi ne prikazuju na svakoj opštegeografskoj karti, jer njihovo prikazivanje, kao i prikazivanje ostalih geografskih elemenata, zavisi od njene namene, razmere i drugih uslova.



Sl. 108. Jedan deo karte prikazan fiziografskim metodama



Sl. 109. Karsni predeo prikazan istim načinom

4. NASELJA

Sledeći najvažniji element geografske karakteristike zemljišta jesu naselja, čijem se prikazivanju pridavao veliki značaj još na najstarijim kartama, na kojima su se ona unosila u perspektivnom izgledu. Ovaj način predstavljanja naselja zadržao se skoro do polovine XVIII v., kada se prešlo na njihovo označavanje u vidu kružića

različite veličine i različitog izgleda: kružić s tačkom, pun kružić, dupli kružić itd., a zatim krajem XVIII v. na njihovo prikazivanje u horizontalnoj projekciji, što su zahtevala kako vojne tako i privredne potrebe zemalja.

Ovaj metod prikazivanja primenjuje se i na savremenim kartama, ukoliko to dozvoljava razmera karte. U protivnom slučaju za prikazivanje naseljenih mesta upotrebljavaju se uslovne oznake različitih oblika i veličine: napr. u vidu kvadratića, kružića, zvezdica itd.



Sl. 110

Na topografskim kartama krupne razmere daje se spoljna konfiguracija naseljenog mesta, njegov unutrašnji raspored, a time i njegova struktura i tip, i to utoliko detaljnije ukoliko je krupnija razmera.

Tako u razmeri 1 : 25 000 ne samo što se prikazuje spoljna kontura naselja, nego i sve njegove ulice, markantne zgrade, trgovi, parkovi, voćnjaci, vinogradi, bašte itd.

Kod razmera 1 : 50 000 već se pristupa većem uopštavanju; pored spoljne konture zadržavaju se samo glavnije ulice, nazmarkantnije zgrade, veći trgovi, parkovi itd.

U razmeri 1 : 200 000 prikazuju se samo spoljne ivice naseljenog mesta, glavne ulice i trgovi, ali se pri tome zadržava njegov karakter.

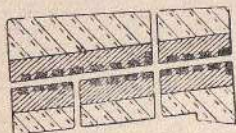
Na karti u razmeri 1 : 500 000 u prirodnim konturama se prikazuju samo ona naselja za koje to dozvoljava razmera, dok se sva ostala prikazuju pomoću uslovnih oznaka. U predelima s gustim stanovništvom unose se samo naselja gradskog tipa (varošice, trgovišta, radnička naselja, letovališta, banje), dok od seoskih — samo ona, koja imaju veći administrativni, kulturni ili koji drugi značaj.

Na karti 1 : 1 000 000 u prirodnom izgledu mogu se prikazati samo najkrupniji gradovi. Sva ostala naselja uneta u kartu prikazuju se pomoću uslovnih oznaka.

Kod karata sitnijih razmera, naseljena mesta se prikazuju samo pomoću uslovnih oznaka, čiji oblik i veličina služe u isto vreme i za označavanje njegovog administrativnog značaja, broja stanovništva itd.

Odabiranje i prikazivanje naseljenih mesta, naročito njihovo generalisanje na kartama sitnijih razmera, zahteva od kartografa veliko iskustvo i tačnost, da bi sve karakteristične osobenosti naselja: veličina, struktura i tip, bili prikazani na karti.

1 : 25 000



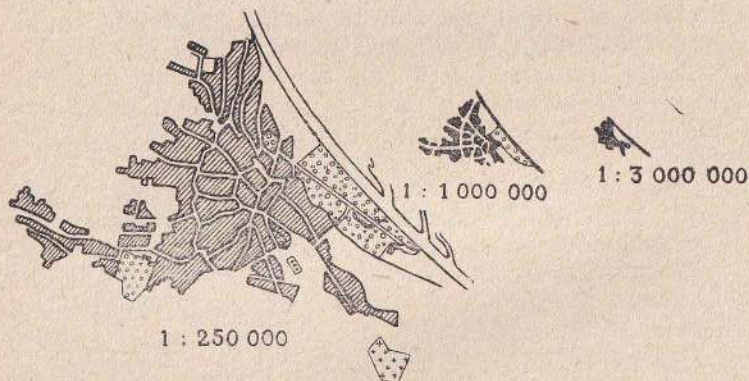
1 : 200 000



1 : 500 000



Sl. 111. Način prikazivanja sela u razmjeri 1:25 000, 1:200 000 i 1:500 000



Sl. 112. Način prikazivanja velikog grada u razmjeri 1:250 000, 1:1 000 000 i 1:3 000 000

5. KOMUNIKACIJE

Saobraćajna mreža prema načinu korišćenja deli se na: 1) suvozemnu, 2) vodenu i 3) vazduhoplovnu.

Njeno prikazivanje na karti, kao i prikazivanje drugih elemenata koji karakterišu izvesnu teritoriju, zavisi od sadržaja, namene i razmere karte. Tako, naprimer, na

geološkim kartama saobraćajna mreža se uopšte ne unosi, dok naprotiv na ekonomskim kartama ona ima vrlo važan značaj.

1) *Suvozemni putevi* se dele na železničke pruge, automobilske i kolske puteve, konjske i pešačke staze.

Železničke pruge, dele se na pruge normalnog i uskog koloseka, industrijske i žičane železnice. Njihovo prikazivanje na kartama, zavisi od razmere karte i njene namene. Naročito tačno i detaljno one se prikazuju na opštegeografskim kartama krupnih razmera, na koje se unose sve stanice, postaje, stražare, mostovi, vijadukti, tuneli, nasipi, useci, zaštitni i potporni zidovi itd.

Na kartama sitnih razmera prikazuju se samo glavne pruge i to bez klasifikacije koloseka.

Automobilski i kolski putevi i staze. Automobilski putevi dele se na:

- a) autostrade
- b) automobilske puteve I reda
- c) automobilske puteve II reda
- d) automobilske puteve III reda.

Kolski putevi se dele na:

- a) bolje kolske puteve
- b) obične kolske puteve
- c) lošije kolske puteve

Konjske staze se dele na:

- a) bolje konjske staze
- b) lošije konjske staze.

Njihovo prikazivanje na opštegeografskim kartama zavisi od razmere karte i karaktera terena. Tako dok se na kartama 1 : 25 000 i 1 : 50 000 prikazuju svi putevi i staze, već na karti 1 : 100 000 u naseljenim predelima staze se ne prikazuju uopšte, a od poljskih i šumskih puteva samo oni koji imaju važniji značaj. Međutim u

brdskom, kao i u teškom prolaznom terenu unose se i najvažnije konjske i pešačke staze.

Na karti 1 : 500 000 osim autoputeva unose se od kol-
skih puteva oni koji imaju magistralan karakter. Na teško
prolaznim ali značajnim predelima (tesnaci, prevoji itd.)
unose se i konjske staze.

Na kartama sitnih razmera prikazuju se samo naj-
važniji autoputevi i putevi s kamenom podlogom koji
imaju naročiti saobraćajni značaj.

2) *Vodeni putevi*. Parobrodski saobraćaj na okeanima,
morima i jezerima obeležava se s isprekidanom linijom
duž koje se ispisuje naziv pristaništa i udaljenost između
njih. Vodeni saobraćaj po rekama i kanalima (parobro-
darstvo i splavovi) pokazuje se pomoću naročitih znakova.

3) *Vazduhoplovni putevi* prikazuju se na specijalnim
kartama za vazdušni saobraćaj. Na opštegeografskim kar-
tama označuju se samo aerodromi.

Prikazivanje puteva nalazimo još na starim rimskim
kartama — »itinererima« (»Itineraria annotata«), tj. na
saobraćajnim skicama iz III—IV v., koje su služile za vojne
potrebe.

6. ARMINISTRATIVNO-POLITIČKI ELEMENTI

Elementi administrativno-političke karakteristike je-
su: 1) granice — državne i administrativne, 2) glavni
gradovi i administrativni centri, 3) granične carinarnice i
karaule.

Radi veće preglednosti granice na kartama sitnih
razmera obeležavaju se nekom upadljivijom bojom. Ad-
ministrativni značaj naseljenih mesta obeležava se veli-
činom ili oblikom slova, a na kartama sitnih razmera još
i specijalnom uslovnom oznakom. Granice komande, cari-
narnice, karaule i dr. objekti prikazuju se samo na kar-
tama krupnih razmera.

7. PRIVREDNI I KULTURNI ELEMENTI

Ekonomiku neke teritorije karakterišu uglavnom njena poljoprivreda, šumarstvo, industrija i rudna bogatstva.

Radi njenog prikazivanja usvojeni su kartografski znaci za obeležavanje njiva, utrina, voćniaka, vinograda, bašti, pirinčanih polja, pamučnih i dr. plantaža, fabrika, topionica, mlinova, pilana, majdana rudnika, izvora nafte i dr. objekata. Naročito se detaljno ovi elementi prikazuju na specijalnim kartama privrede.

Prosvetno-kulturni elementi jesu: škole, stadioni, sanatorijumi, banje, turističke kuće; poštanske, telegrafske i telefonske stanice, radiostanice itd.

Naročito detaljno ovi elementi prikazuju se samo na specijalnim socijalno-ekonomskim kartama, dok na opštegeografskim oni se prikazuju podrobno samo na kartama krupne razmere.

Glava VI

ELEMENTI SASTAVLJANJA I IZDAVANJA KARATA

1. USLOVNI ZNACI I NAZIVI

Prikazivanje na kartama geografskih elemenata vrši se pomoću *uslovnih znakova*.

Svi objekti na zemljinoj površini, osim reljefa, mogu se podeliti na dve grupe: na objekte koji zauzimaju veći prostor, čiji oblik može biti izražen u razmeri karte (kao, naprimer, mora, jezera, šume, naselja) i na objekte koji ne mogu biti prikazani u razmeri zbog njihovih dimenzija, ali koji imaju važan značaj za karakteristiku dotičnog terena ili za orijentisanje (majdani, fabrike, mlinovi, putokazi, kilometarski stubovi, usamljene kuće itd.).

Objekti prve grupe iscrtavaju se u obliku sličnom njihovom obliku u prirodi, pri čemu se, da bi se međusobno razlikovali, unutrašnjost njihove konture popunjava naročitim znacima ili bojom, usvojenim za dotični objekat.

Objekti druge grupe iscrtavaju se naročitim znacima, koji po svom obliku često donekle liče na objekte u prirodi, ali pošto pokazuju samo mesto na kome se nalaze, oni ne daju ni njihov stvaran izgled, niti njihove prave dimenzije. Jasno je, da se sa smanjivanjem razmere povećava i broj objekata izraženih uslovnim znacima.

Pri izradi karte u više boja, znaci se razlikuju još i prema boji (plava za prikazivanje voda, zelena — šuma, mrko-crvenkasta za prikazivanje reljefa itd.).

Od uslovnih znakova se traži: da jedan znak prikazuje samo jedan objekat; da su što prostiji za iscrtavanje i da su ekonomični u zauzimanju prostora na karti.

Grafičko-simbolički i internacionalni karakter većeg dela uslovnih znakova, ukazuje na njihov istoriski ideografski razvoj (grčki »ideografija« — pismo koje predstavlja cele pojmove naročitim znacima — slikama) i omogućava »čitanje« karata ma koje zemlje i naroda ne poznavajući njihov jezik. Smisao svakog uslovnog znaka pokazuje se u specijalnim tablicama ili na ivicama same karte.

Broj uslovnih znakova na jednoj karti i njihova veličina zavise od njene razmere i namene. Od namene karte zavise i pojedini uslovni znaci, koji moraju imati veću izrazitost i da budu istaknuti ili veličinom ili bojom.

Jedan isti uslovni znak ne može biti upotrebljen na kartama svih razmera. Za karte krupnih razmera oni su složeniji i detaljniji, a za karte sitnih razmera oni su prostiji i jednostavniji (sl. 113).

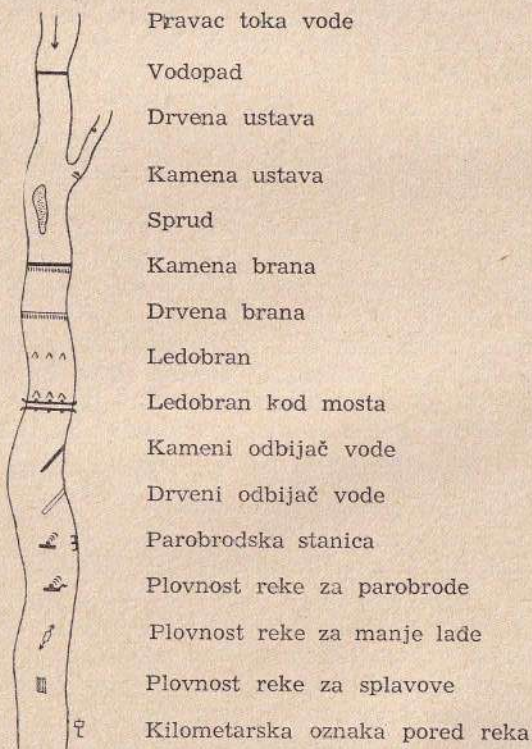
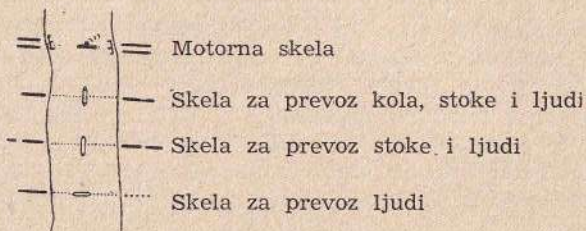
Pojedini znaci za karte sitne razmere liče na odgovarajuće uslovne znake za karte krupne razmere (reke, putevi, granice), dok neki imaju sasvim drugi izgled (gradovi).

Kao dopuna uslovnih znakova služe *nazivi*, koji se razlikuju kako po crtežu i veličini slova tako i po boji kojom su otštampani na karti. Prema njima se lako može odrediti kome elementu pripada dotični objekt.

Na opštegeografskim kartama unose se nazivi:

- 1) okeana, mora, zaliva, moreuza, jezera, reka, kanala itd;
- 2) kontinenata, ostrva, poluostrva, zemljouza, rtova i dr.;
- 3) država, pokrajina i naseljenih mesta;
- 4) luka, železničkih stanica i postaja;
- 5) fabrika, rudnika, majdana, banja, turističkih mesta, poljoprivrednih dobara, ekonomija itd.;
- 6) planina, grebena, vrhova, prevoja, dolina i dr.;
- 7) nazivi šuma, polja, stepa, pustinja itd.

USLOVNI ZNACI TOPOGRAFSKIH KARATA HIDROGRAFIJA



RELJEF



Osnovne izohipse



Pomoćne izohipse



Dopunske izohipse

o 1342

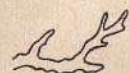
Visinska tačka



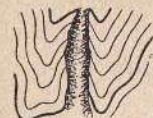
Vrtače



Jaruga u talasastom zemljištu



Jaruga u brdovitom i planinskom zemljištu



Jaruga sa stenovitim stranama

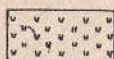


Stenoviti otsek

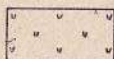


Peskoviti otsek

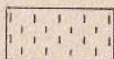
TLE I VEGETACIJA



Livada



Pašnjak ili utrina



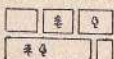
Hmelj



Vinograd



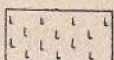
Bašta povrtnjak ili rasadnik



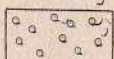
Uređena šuma s prosekama



Paljena šuma



Posečena šuma



Retka šuma



Makija



Džbunje



Prohodno močvarno zemljište



Neprohodno močvarno zemljište



Živi pesak



Dune

NASELJA, PRIVREDNI I KULTURNI ELEMENTI



Varoš (grad)



Varošica



Ušoreno selo



Razbijeno selo



Fabrika sa dimnjakom



Rudnik



Električna centrala



Plinara



Hidrocentrala



Meteorološka stanica



Mlin s električnim pogonom







Mlin s parnim pogonom















Vodenica



Vetrenjača







	Crkva
	Silos
	Šumareva kuća
	Škola

KOMUNIKACIJE I SREDSTVA ZA VEZU






	Pruga s dva koloseka
	Pruga s jednim kolosekom
	Pruga uskog koleseka
	Autostrada
	Autoput I reda
	Autoput II reda
	Autoput III reda
	Bolji kolski put
	Običan kolski put
	Konjska staza
	Pešačka staza
	Aerodrom

	Radiostanica
	Pošta
	Telegraf
	Telefon
	Putokaz














ADMINISTRATIVNO-POLITIČKI ELEMENTI

	Državna granica
	Republička granica
	Autonomna granica
	Sreska granica
	Opštinska granica
	Granična karaula

OSNOVNE TAČKE I OBJEKTI ZA ORIJENTACIJU

	Astronomska tačka
	Trigonometriska tačka
	Nivelmanska tačka
	Uočljivo drveće
	Spomenik

II USLOVNI ZNACI SITNORAZMERNIH KARATA

	Grad iznad 500 000 st
	Grad od 100—500 000
	Grad od 50—100 000
	Grad od 10—50 000
	Grad od 5—10 000
	Grad do 5 000
	Reka
	Železnička pruga
	Autoput
	Pomorski saobraćaj
	Pristanište
	Aerodrom
	Državna granica

Za izrazitost sadržaja karte, kao i za njen spoljni izgled, veliki značaj imaju razne vrste slova (njihov oblik i veličina), koja se upotrebljavaju za nazive. Ona treba da budu prosta po formi, lako čitljiva i lepa. Veličina slova, kao i veličina uslovnih znakova, uzima se s obzirom na značaj i važnost dotičnog objekta, dok broj naziva, koji treba uneti u kartu, zavisi od njene razmere, namene i sadržaja.

Nazivi na jednoj istoj karti mogu da se razlikuju po obliku slova, po njihovoj veličini i po boji.

Svaka karta s dobro prikazanim reljefom, s tačno pretstavljenim naseljenim mestima, putevima, rekama itd., lako se može pokvariti nepodesno izabranim slovima. Nju pre svega kvari glomaznost slova, koja jako otežava njenu čitljivost. Za lako i brzo čitanje veliki značaj ima kompaktnost naziva, tj. njihova ekonomičnost u zauzimanju prostora, jer suvišna razvučenost jako otežava njihovu čitljivost. Veliki značaj takođe ima i sam raspored naziva: oni ne treba da pokrivaju uslovne znake mesnih objekata, niti da se stave na mesta koja obiluju raznim kulturama.

Nazivi na originalu karte ili se ispisuju rukom, ili se štampaju pa se zatim lepe na odgovarajući original. Ispisivanje rukom zahteva od kartografa veliko iskustvo i dugogodišnju praksu. Zato se danas nazivi obično štampaju u podesnim običnim tipografskim ili specijalno izrađenim kartografskim slovima.

2. NAROČITI METODI PRIKAZIVANJA OBJEKATA I POJAVA

Prikazivanje na kartama pojava, koje na zemljinoj površini nemaju vidljivih geometrijskih oblika (naprimer, temperatura, vetrovi, pritisak, produkcija i raspored proizvodnje pojedinih grana privrede itd.) i ne mogu biti prikazani običnim uslovnim znacima, izvodi se pomoću naročitih metoda.

a) Najjednostavniji i najočigledniji metod prikazivanja prirodnih i društvenih pojava je pretstavljanje njihovog geografskog razmeštaja i rasprostiranja pomoću različitih boja. Pri izradi pak karte u jednoj boji ovo prikazivanje se vrši pomoću šrafiranja. Naročito široku primenu ima ovaj način na ekonomskim, geološkim,

zoogeografskim, fitogeografskim i agronomskim kartama zemljišta.

b) Široku primenu zbog svoje jednostavnosti i preglednosti ima takođe i metod tačaka — prikazivanje razmeštaja pojava koje podleže kartiranju tačkama različite veličine. Pritom svaka tačka ima određen značaj, koji zavisi koliko od kapaciteta pojave koja se kartira, toliko i od razmere karte. Tačke pokazuju položaj dotičnih pojava, dok njihov zbir pruža brojnu karakteristiku ovih pojava.

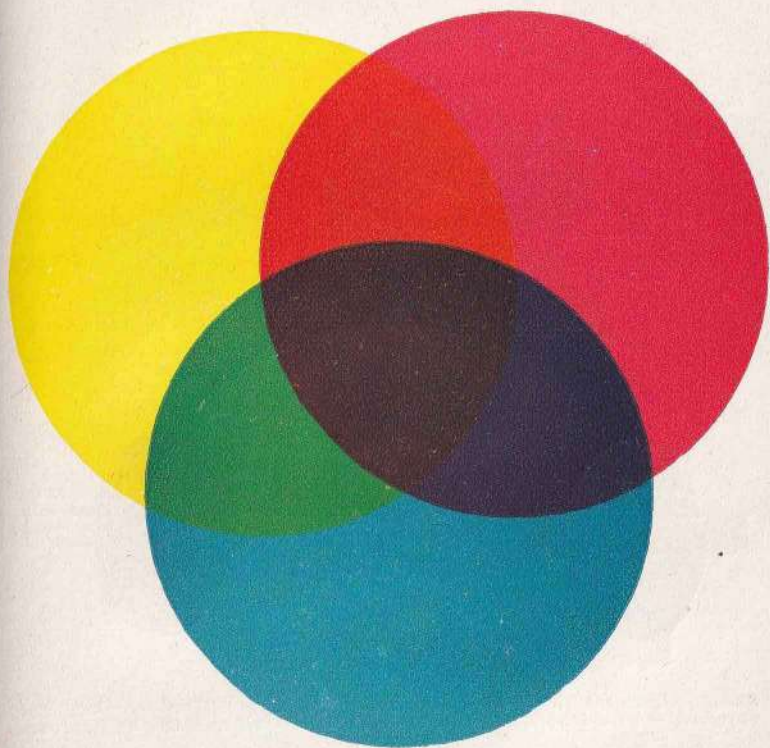
c) Radi prikazivanja takvih pojava na fiziko-geografskim kartama kao što su temperatura, vazdušni pritisak, oblačnost, padavine, zemljin magnetizam itd. primenjuje se metod *izolinija* — tj. linija koje spajaju sve tačke (mesta) s istim značajima dotičnih pojava.

Nazivi ovih linija zavise od vida onih pojava koje se unose na kartu. Tako imamo: *izoterme*, koje spajaju tačke iste temperature; *izobare*, linije koje spajaju tačke jednakog vazdušnog pritiska; *izonefe*, linije koje spajaju tačke sa podjednakom oblačnošću; *izohijete*, linije koje spajaju tačke s istim mesečnim ili godišnjim količinama padavina; *izogone*, linije koje spajaju tačke jednake deklinacije itd.

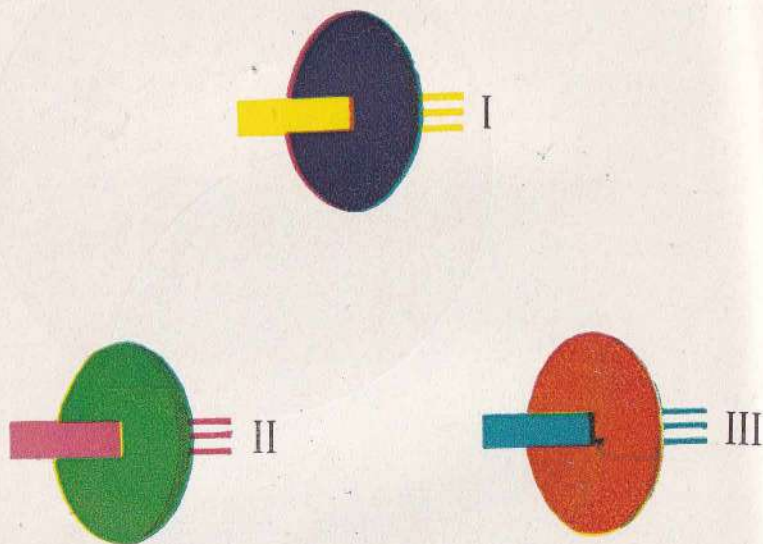
Metod *izolinija* takođe se koristi i za izradu karata socijalno-geografskih, naprimer naseljenosti i dr.

d) Prikazivanje odnosa veličina, intenziteta, kao i značaja izvesnih objekata i pojava izvodi se pomoću naročitih uslovnih znakova.

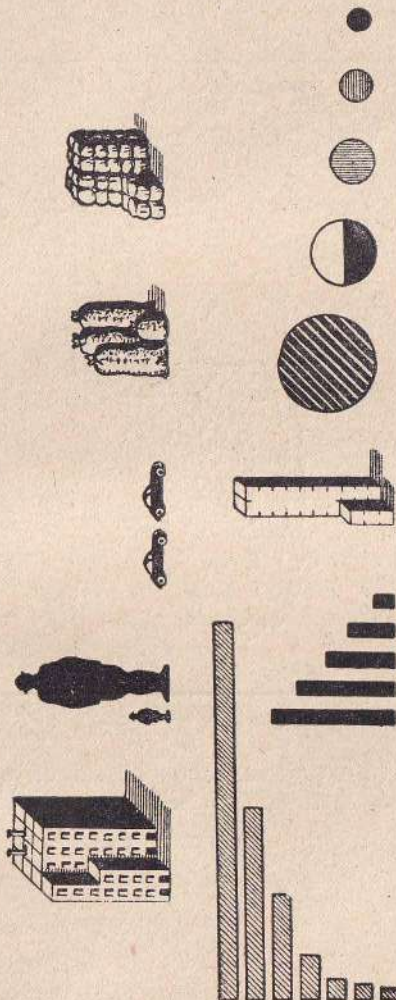
Ovi uslovni znaci po svome obliku veoma su raznovrsni. Oni mogu da budu u vidu slika, koje liče na objekte koji se prikazuju; zatim u vidu geometrijskih crteža — razolikih dijagrama: stubića, kvadratića, trouglova, kružića i sl. (sl. 114); pa onda u vidu početnog slova pojava koje se unose itd. (sl. 115).



Sl. 164. Princip trobojne štampe

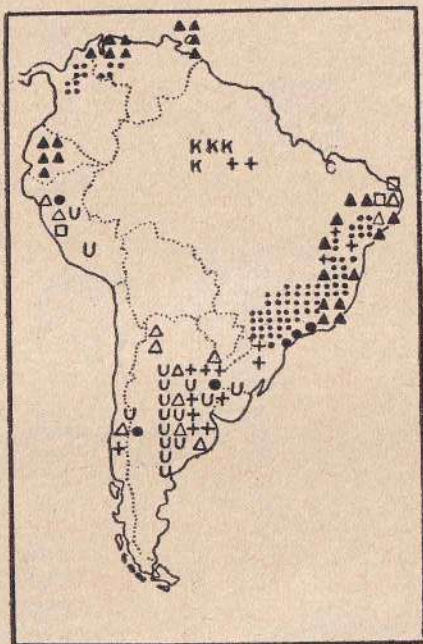


Sl. 165. Svetlosni filtri. I. — Ljubičasti koji sprovodi na fotoploču žutu boju, II. — zeleni koji sprovodi crvenu i III. — narandžasti koji sprovodi plavu boju.



Sl. 114

e) Radi prikazivanja na specijalnim kartama dinamike ove ili one pojave (transport, naseljavanje itd.) služi metod linija kretanja, koje pokazuju pravac, veličinu ili



St. 115

intenzitet dotičnih pojava. Ovo prikazivanje izvodi se pomoću naročitih strelica i podebljavanih linija, koje se isertavaju u pravcu kretanja pojava koje se prikazuju, čija debljina zavisi od veličine ili intenziteta ovih pojava.

Glava VII

GLAVNE VRSTE SAVREMENIH KARATA I ATLASA I OPŠTEGEOGRAFSKE KARTE

Kao što je već izneto u odeljku »Klasifikacija geografskih karata«, geografske karte prema svome sadržaju dele se na opštegeografske i specijalne. Opštegeografske dele se na *topografske* i *pregledne*, a specijalne na *fiziko-geografske* i *socijalno-geografske*.

1. TOPOGRAFSKE KARTE služe nam kao osnovan materijal za izradu raznovrsnih karata. Njihov sadržaj određuje se prema naročitim instrukcijama, koje su različite u raznim zemljama, a osim toga i menjaju se (evoluiraju) s vremena na vreme. Međutim na njima se obavezno prikazuju: geografska mreža, osnovne tačke, reljef, hidrografija, putevi i naselja, čija tačnost i podrobnost prikazivanja zavisi od razmere karte.

Osnovna namena topografske karte jeste da posluži za potrebe vojske, ali pored čisto vojnih ciljeva, ona ima zadatak da zadovolji i potrebe naučne, privredne, tehničke i kulturne delatnosti.

U većini zemalja izradom topografskih karata bave se specijalne vojne ustanove, a materijal i podaci dobivaju se pomoću terenskih premera i aerofotosnimaka.

Kao prva, zasnovana na najnovijem terenskom premeru, bila je topograska karta Francuske u razmeri 1 : 86 400, čija je izrada započela polovinom XIX v. 1818 g. otpočeta, a 1878 završena je »Carte de France de l'etat major« u razmeri 1 : 80 000. »Ordonance Survey«, osnovan 1791 g., započeo je 1794 g. s izradom prve topografske karte Engleske u razmeri 1 : 63 360, koja je počela da izlazi 1801 g. Polovinom XIX v. bila je izrađena topografska karta Nemačke. 1845 g. započela je izrada karte Evropske Rusije u razmeri 1 : 126 000, koja je izdata na 845 listova. Čuvena Difurova karta Švajcarske u razmeri 1 : 100 000 završena je 1865 g. Zatim izlaze topografske karte Austro-Ugarske u razmeri 1 : 75 000 — oko 800 listova (sekcija), Belgije u razmeri 1 : 40 000 na 72 lista, Danske u istoj razmeri na 131 list, Holandije u razmeri 1 : 50 000 na 62 lista itd.

Prva topografska karta Jugoslavije bila je »Specijalna karta Srbije« u razmeri 1 : 75 000, izrađena na osnovu prvog topografskog premera 1880—1892 g. Ova se karta, čije je prvo izdanje izdato 1896 g., sastojala iz 95 listova. Izohipse s ekvidistancijom na 50 m predstavljene su mrkom bojom. Državni, okružni i sreski putevi izrađeni su crvenom, a ostali crnom bojom. Šume su predstavljene zelenom bojom. U docnijem izdanju reljef je prikazan crvenkasto-mrkom (sepija) bojom, hidrografija plavkastom, šume žuto-zelenom i putevi (drumovi) crvenom bojom.

Osim ove postojale su još »Specijalna karta Srbije, Stare Srbije i Makedonije« u razmeri 1 : 150 000 i »Generalna karta Srbije« u razmeri 1 : 250 000, reprodukovana u četiri boje i to: objekti — crno, hidrografija — plavo, šume — zeleno, a reljef šrafama mrke boje. Starije izdanje ove karte bilo je izrađeno u razmeri 1 : 200 000 a reljef je predstavljen senčenjem u sivoj boji.

Za vreme Prvog svetskog rata Topografsko odeljenje Vrhovne komande izdalo je »Generalnu kartu« u razmeri 1 : 200 000 u četiri boje: reljef je predstavljen izohipsama u crvenoj boji; objekti i nazivi crnom, hidrografija plavom

i šume zelenom bojom. Ekvidistancija je na 100 m. Listovi su oblika trapeza sa stranama od po 1^o geografske dužine i širine.

Međutim treba napomenuti da tačnost svih gore navedenih karata nije bila na potrebnoj visini, jer tadanji kartografski materijal bio je vrlo heterogen, tako da nije mogao poslužiti kao sigurna podloga. Naročito su postojale velike teškoće za pretstavljanje južnih i jugoistočnih pokrajina, čiji je kartografski materijal bio naročito slab, jer se bazirao na terenskom materijalu, izrađenom delimično poluinstrumentalno, krokiranjem, itinererima, pa čak i po sećanju.

Posle Prvog svetskog rata Vojno geografski institut na osnovu novog topografskog premera Srbije, Makedonije, Sandžaka i Crne Gore, od 1920 do kraja 1928 g., kao i reambulacije austriskih karata za oslobođene teritorije preko Drine, Save i Dunava, pristupio je izradi najnovijih topografskih karata u razmeri 1 : 50 000 i geografskom podelom listova sa stranama od 15' geografske dužine i 15' geografske širine, kao i u razmeri 1 : 100 000. Svaki list ove karte ima 30' po dužini i po širini.

1934 g. otpočelo se s izradom karte u razmeri 1 : 25 000 na osnovu novog premera u istoj razmeri, s geografskom podelom listova (sekcija) 7'30" po dužini i širini. 1938 g. počelo se i sa sastavljanjem karte u razmeri 1 : 200 000. Dimenzije svake sekcije ove karte imaju 1^o po geografskoj dužini i širini.

Ekvidistancija ovih karata je sledeća:

karta 1 : 25 000 — 10 m, 1 : 50 000 i 1 : 100 000 — 20 m i 1 : 200 000 — 40 m. Sve su ove karte izrađene u poliedarskoj projekciji, osim karte 1 : 25 000 koja je izrađena u projekciji Gaus-Krigeria, i štampane su u četiri boje i to: objekti s trigonometriskim i geometriskim tačkama i nazivima (sem hidrografije) u crnoj; hidrografija s njenim nazivima u plavoj; šume, bašte, voćnjaci i džbunje u zelenoj, a izohipse u mrko-crvenkastoj boji. Osim toga šosirani (prema ondašnjoj klasifikaciji državni i banovinski) putevi na kartama 1 : 25 000 i 1 : 200 000, a od 1934 g. i na kartama 1 : 50 000 i 1 : 100 000, popunjavali su se između crnih linija još i crvenom bojom.

Geografski institut JNA 1945 g. produžio je dalju izradu karte 1 : 200 000, čiji je poslednji list izišao 1952 g. Objekti i nazivi štampani su crnom bojom, hidrografija plavom, putevi crvenom i šume zelenom. Reljef je pretstavljen izohipsama braon boje sa senčenjem u sivoj boji. Ekvidistancija koja je bila ranije 40 m, povećana je na 100 m.

U vremenu od 1946—54 g. sastavljena je u polikonusnoj projekciji, izrađena i otšampama topografska karta u razmeri 1 : 500 000. Svaki list ove karte obuhvata površinu po 3^o geografske dužine i 2^o geografske širine, odnosno jednu četvrtinu površine lista Međunarodne karte 1 : 1 000 000.

Putevi i veća naseljena mesta (gradovi, varoši i varošice) koja su pretstavljena blokovima, štampani su crnom, a sela (koja su obeležena samo kružićima), kao i ostali objekti i nazivi, tamnom braon bojom; hidrografija s njenim nazivima zatvoreno plavom, dok unutrašnjost velikih reka, mora i jezera otvoreno plavom bojom; šume su prikazane zelenom a državne granice ljubičastom bojom. Reljef je izražen izohipsama u braon boji. Glečeri su pretstavljeni istom bojom kao i hidrografija, a krševi i stene tamnobraon bojom.

Ekvidistancija je od 0—500 m nadmorske visine 100 m, a preko 500 m — 250 m.

Krajem 1948 g. Geografski institut JNA produžio je dalju izradu topografske karte 1 : 25 000, koja je bila započeta još 1934 g. Ona se radi u Gaus-Krigerovoj projekciji, na osnovu terenskih originala u istoj razmeri, ali, za razliku od predratne, s podelom listova prema međunarodnoj podeli — tj. 7'30" po geografskoj dužini i 5' po geografskoj širini.

Objekti s nazivima i granice šuma štampaju se crnom bojom; hidrografija s nazivima zatvoreno plavom; unutrašnjost jezera i velikih reka popunjava se otvoreno plavom bojom; reljef, koji se prikazuje izohipsama s ekvidistancijom na 10 m, braon bojom; šume otvoreno zelenom i voćnjaci zatvoreno zelenom bojom.

1950 g. otpočelo se s izradom karte 1 : 300 000 u Gaus-Krigerovoj projekciji, s dimenzijama svakog lista prema

međunarodnoj podeli, tj. od 1°30' po geografskoj dužini i 1° po geografskoj širini. Reljef se pretstavlja izohipsama s ekvidistancijom od 100 m. Karta se štampa u 8 boja i to: objekti i nazivi crnom; hidrografija s njenim nazivima zatvoreno plavom (unutrašnjost jezera i velikih reka popunjava se otvoreno plavom); reljef braon; šume zelenom; autostrade i automobilski putevi I reda crvenom, II reda zelenom i III reda žutom, a državne granice ljubičastom bojom.

Da bi se proširila teritorija koju je obuhvatala predratna karta 1 : 100 000, Geografski institut JNA početkom 1951 g. produžava dalju njenu izradu, ali s tom razlikom što se ona sastavlja umesto poliedarske u Gaus-Kriggerovoj projekciji, s geografskom podelom listova koja je prilagođena međunarodnoj podeli, tj. 30' po dužini i 20' po geografskoj širini. Ekvidistancija, koja je bila ranije na 20 m, uzeta je sada na 40 m. Objekti i nazivi se štampaju crnom bojom; hidrografija s njenim nazivima zatvoreno plavom, dok unutrašnjost jezera i velikih reka popunjava se otvoreno plavom bojom; reljef braon bojom; šume zelenom; automobilski putevi popunjavaju se između linija crvenom bojom, a državne granice se štampaju ljubičastom bojom.

2. PREGLEDNE OPŠTEGEOGRAFSKE KARTE razlikuju se od topografskih po tome, što se na njima prikazivanje geografskih elemenata daje s izvesnim uopštavanjem, koje je utoliko veće ukoliko je karta sitnije razmere.

Kao primer može nam poslužiti *Međunarodna karta sveta* u razmeri 1 : 1 000 000 — *Carte du Monde au Millionième*. Ideju izrade ovakve karte dao je na V međunarodnom geografskom kongresu, održanom 1891 godine u Bernu, nemački geograf ALBREHT PENK (1858—1945). Istina, ideja nije bila nova. Nju je izneo još 1852 g. engleski geodeta HENRI DŽEMS (1803—1877), ali tek na ovom Kongresu ideja izrade takve karte dobila je međunarodno priznanje. Predlog Penka je bio primljen, a radi rešavanja mnogih pitanja u vezi s njenom izradom bio je izabran naročiti odbor. Ovaj odbor o rezultatima svoga rada obavestavao je naredne Kongrese, koji su se docnije

održavali — 1895 g. u Londonu, 1899 u Berlinu i 1904 g. u Vašingtonu.

Međutim sami radovi na izradi ove karte, započeti u pojedinim zemljama, nisu dali zadovoljavajuće rezultate, jer nisu imali jednoobrazan program. Važan korak ipak je bio učinjen na Kongresu održanom 1908 g. u Ženevi. Na tom kongresu delegati Sjedinjenih Američkih Država predložili su definitivnu standardizaciju karte i nacrt instrukcije za njenu izradu.

Zvanična Međunarodna konferencija, održana 1909 g. u Ministarstvu inostranih poslova u Londonu, donela je sa svoje strane niz zaključaka za izradu ove karte, koju je zatim objavila britanska vlada. Ovi zaključci su bili ugalvnom primljeni na narednom Međunarodnom geografskom kongresu održanom 1913 g. u Rimu. Specijalna konferencija održana u decembru iste godine u Parizu, kojoj su prisustvovali delegati iz 34 države, izradila je osnovne postavke za izradu karte: projekciju, geografsku mrežu, nomenklaturu, način pretstavljanja reljefa, uslovne znake itd. Radi opšteg rukovodstva radovima bio je izabran stalni Centralni biro sa sedištem u Saut-hemptonu.

Međutim, usled Prvog svetskog rata, pitanje Međunarodne karte bilo je za dugo skinuto s dnevnog reda. Tek na Međunarodnom geografskom kongresu 1928 g. u Londonu bila je definitivno razmotrena i utvrđena s malim izmenama instrukcija za izradu karte, koja je bila izrađena još na konferenciji 1913 g. u Parizu.

Ona se sastavlja u takozvanoj međunarodnoj projekciji na zasebnim listovima, pri čemu svaki list ima oblik trapeza, čije su strane: severna i južna (paralele) kružni lukovi, a bočne strane (meridijani) su prave linije. Na karti se prikazuju naselja, putevi, hidrografija, vegetacija i reljef, koji se pretstavlja kombinacijom izohipsa sa hipsoometrijom. Osnovna skala za visinsko prikazivanje reljefa je: 100, 200, 300, 500, 700, 1 000, 1 500, 2 000, 3 000, 4 000, 5 000, 6 000 m i više. Nizine do 300 m označuju se zelenom bojom, predeli od 300—500 m žutom, od 500—2 000 mrkom i od 2 000 pa naviše crvenom bojom.

Svaki list karte ima 4° po geografskoj širini i 6° po dužini, osim listova za predele preko $\pm 60^{\circ}$ geografske širine, gde mogu obuhvatati 12° , 18° i 24° geografske dužine.

II SPECIJALNE KARTE

A. FIZIKO-GEOGRAFSKE KARTE

Iako topografske karte daju podrobnu i tačnu sliku zemljišta, ipak njihov određen i dosta ograničen sadržaj još je nedovoljan za izučavanje geografskog rasporeda, međusobne povezanosti i razvitka mnogobrojnih prirodnih i društvenih pojava. Radi njihovog potpunog izučavanja došlo je do potrebe sastavljanja specijalnih karata, najpre fiziko-geografskih a zatim i socijalno-geografskih.

U grupu fiziko-geografskih karata spadaju: meteorološke, klimatske, seizmološke, magnetne, geomorfološke, geološke, agronomske, okeanografske, zoogeografske, fitogeografske i druge.

1. METEOROLOŠKE KARTE prikazuju geografski raspored meteoroloških elemenata i pojava, koji karakterišu fizičko stanje atmosfere, kao što su: temperatura, vazdušni pritisak, vlažnost, oblačnost, pravac, brzina i jačina vetra, magla, kiša, sneg, rosa, slana itd. Tako imamo karte izotermne, izobatske, sinoptičke i druge.

Izotermne karte prikazuju raspored temperature na zemljinoj površini pomoću *izotermi* — krivih linija koje vezuju sva mesta s istom srednjom temperaturom. One se izrađuju za pojedine mesece i za celu godinu, i to kako za izvesne manje ili veće delove zemljine površine (oblasti, države, kontinente), tako i za celu Zemlju.

Izobarske karte prikazuju raspored vazdušnog pritiska pomoću naročitih krivih linija — *izobara*, koje spajaju mesta s istim vazdušnim pritiskom ili u nekom izvesnom momentu ili u određenom vremenskom razmaku. One se sastavljaju takođe, kao i izotermne karte, kako za pojedine delove Zemlje tako i za celu zemljinu površinu.

Sinoptičke karte (grč. sinopsis — uporedni pregled većeg broja istovremenih pojava iste vrste) prikazuju

pomoću naročitih znakova raspored meteoroloških elemenata i pojava u određeno vreme na zemljinoj površini na osnovu podataka sa svih meteoroloških stanica dotičnog predela. Ove karte se sastavljaju i publikuju svakodnevno, pa čak i nekoliko puta dnevno.

One se dele na *osnovne* ili *kompleksne*, koje daju celokupnu karakteristiku vremenskog stanja dotičnog predela, i na *pomoćne*, koje daju pregled pojedinih meteoroloških faktora u izvesnom trenutku.

Proučavanje atmosferskih promena pomoću sinoptičkih karata daje mogućnosti, da se sigurno prognozira vreme za nekoliko dana unapred. Ovo ima veliki značaj za poljoprivredu i saobraćaj, a u toku rata za avijaciju, artiljeriju, taktičke operacije itd.

Prve meteorološke karte pojavile su se u prvoj četvrtini XIX v. 1817 g. izišla je prva karta izoterma, koju je izradio čuveni nemački geograf ALEKSANDER HUMBOLT (1769—1859), a 1820 g. prve sinoptičke karte za Evropu, koje je sastavio nemački fizičar HAJNRIH BRANDES (1777—1834).

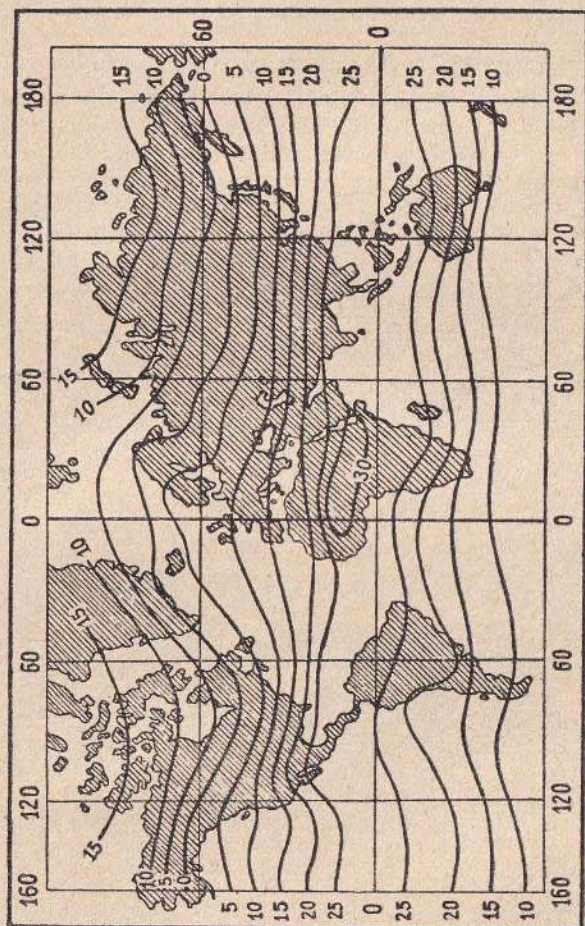
2. Kartirani rezultati klimatskog proučavanja pojedinih delova Zemlje, kao i cele zemljine površine daju KLIMATSKU KARTU. One se izrađuju na osnovu podataka istih atmosferskih faktora kao i kod već razmotrenih meteoroloških karata, ali dobijenih putem dugotrajnih i redovnih posmatranja. Tako imamo karte temperature, karte vazdušnog pritiska i vetrova, karte atmosferskih taloga i druge.

Ove karte imaju veliki značaj za poljoprivredu, šumarstvo, zdravstvenu zaštitu itd.

3. SEIZMOLOŠKE KARTE (grč. *seismos* — potres) daju sliku geografskog rasprostiranja seizmičkih oblasti i zemljotresnih pojava, pokazuju jačinu, epicentre i pravce potresa. One služe kao pomoćno sredstvo i za naučne ciljeve — proučavanje unutrašnje strukture Zemlje — i za praktičnu upotrebu, pri građenju kapitalnih objekata: mostova, tunela, železnica, rudnika, fabrika itd.

4. Sastavljanje MAGNETNIH KARATA ima za cilj prikazivanje geografskog razmeštaja elemenata zemljinog magnetizma (deklinacije, inklinacije i horizontalnog inten-

ziteteta) i anomalnih, u magnetnom smislu, predela na zemljinoj površini. Tako imamo magnetne karte deklinacija — tzv. karte izogona (linije koje spajaju mesta jed-



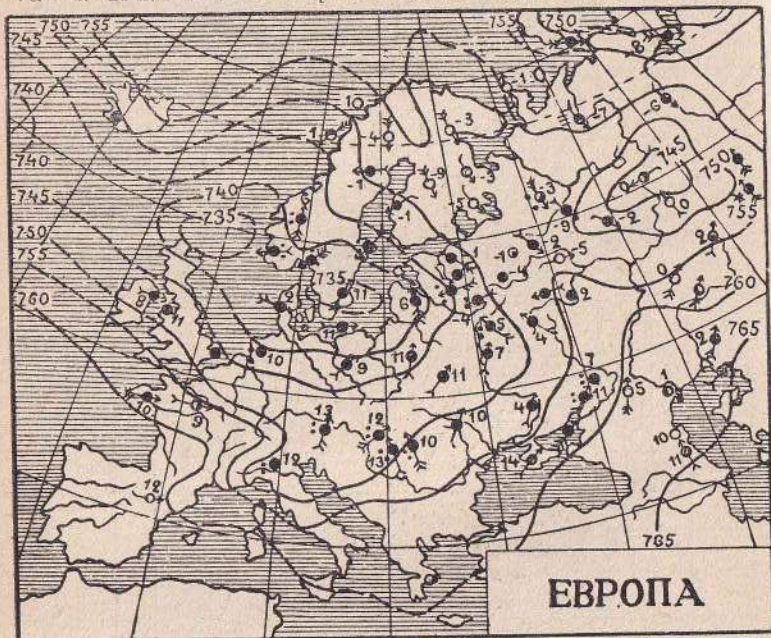
Sl. 116. Izotermna karta

nake deklinacije), koje imaju važan značaj za navigaciju; zatim karte izoklina (linije koje spajaju mesta jednake

inklinacije) i karte izodinama (linije koje spajaju mesta jednakog intenziteta).

Prve magnetne karte pojavile su se u XVII v. — karte nemačkog naučnika ATANASIJA KIRHERA (1602—1680), engleskog astronoma i fizičara EDMONDA HALEJA, (1656—1742) i dr.

5. Na GEOMORFOLOŠKIM KARTAMA pomoću boja i šrafiranja prikazuju se razni genetički tipovi i oblici reljefa zemljine površine, njihovo stvaranje, preinačavanje, grupisanje i rasprostiranje. Karakteristični oblici,



Sl. 111. Sinoptička karta (vremenska karta) Evrope

Legenda:

○ vedro,

◐ 1/4 oblačno,

◑ 1/2 oblačno,

◒ 3/4 oblačno,

● 100/100 oblačno,

: kiša,

⊗ снег,

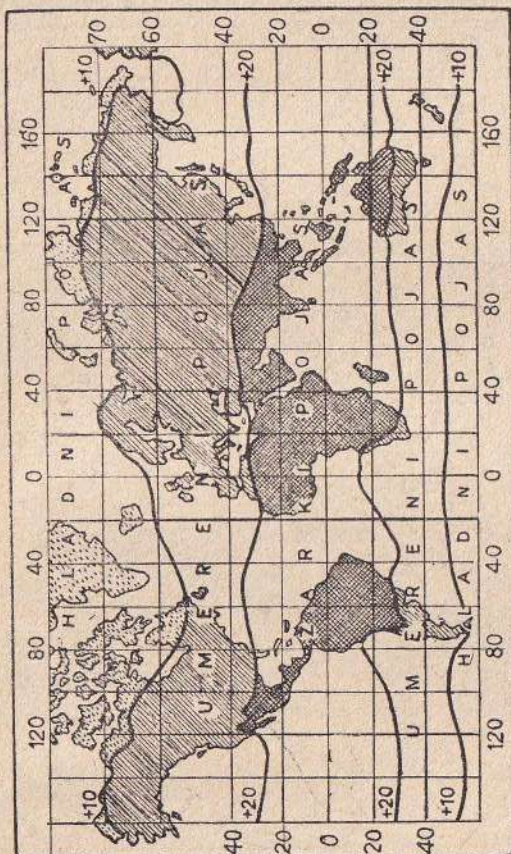
≡ magla,

)→ pravac i jačina vetra,

—7 temperatura vazduha.

koji s obzirom na razmeru karte ne mogu biti uneti, označuju se naročitim uslovnim znacima.

One se dele na *morfografske*, koje daju sliku geografske grupacije raznih oblika zemljine površine prema njihovom spoljašnjem izgledu (brda, planine, ravnice i dr.)



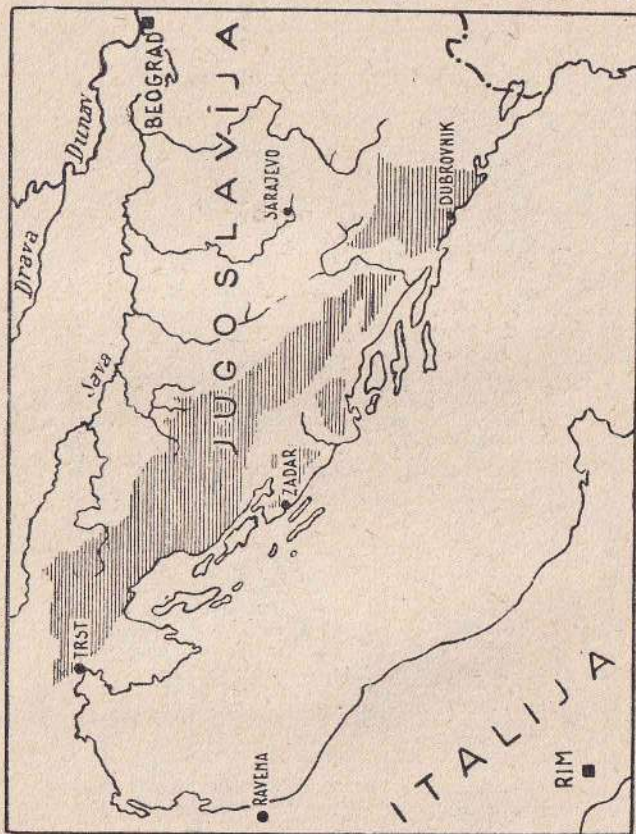
Sl. 118. Karta klimatskih pojaseva (zona)

i na *morfogenetske*, koje prikazuju njihov raspored prema postanku, preinačavanju i starosti.

Ove karte imaju važan značaj pri rešavanju mnogobrojnih problema privrednog života: izgradnji kapitalnih

objekata, kanala, vodovodnih dovoda, brana, tunela; pri projektovanju i građenju železnica i puteva, pri izboru mesta za izgradnju naselja itd.

6. GEOLOŠKE KARTE grafički prikazuju pomoću naročitih uslovnih znakova i boja geološki sastav i strukturu zemljine površine, rasprostiranje mineralnih naslaga,



Sl. 119. Geomorfološka karta. Karsni predeli Jugoslavije.

rudnih nalazišta itd. Ove karte se sastavljaju na osnovu geoloških snimanja i istraživačkih radova. Prema svome sadržaju one se dele na opšte-geološke, litološke, petrografske, tektonske i rudarske.

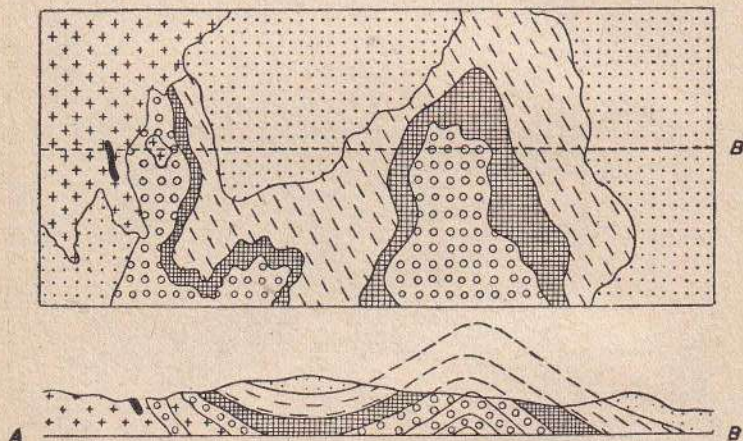


Sl. 120. Klimatska karta. Godišnje padavine u zapadnoj Evropi.

Radi jednoobrazne izrade ovih karata na Međunarodnom kongresu geologa 1881 g. u Bolonji utvrđeni su jedinstveni uslovni znaci i boje. No i pored toga pojedine zemlje primenjuju oznake, koje više ili manje odstupaju od međunarodnih usvojenih oznaka.

Kao dopuna za lakše čitanje ovih karata služe geološki profili i geološki opisi dotičnog zemljišta.

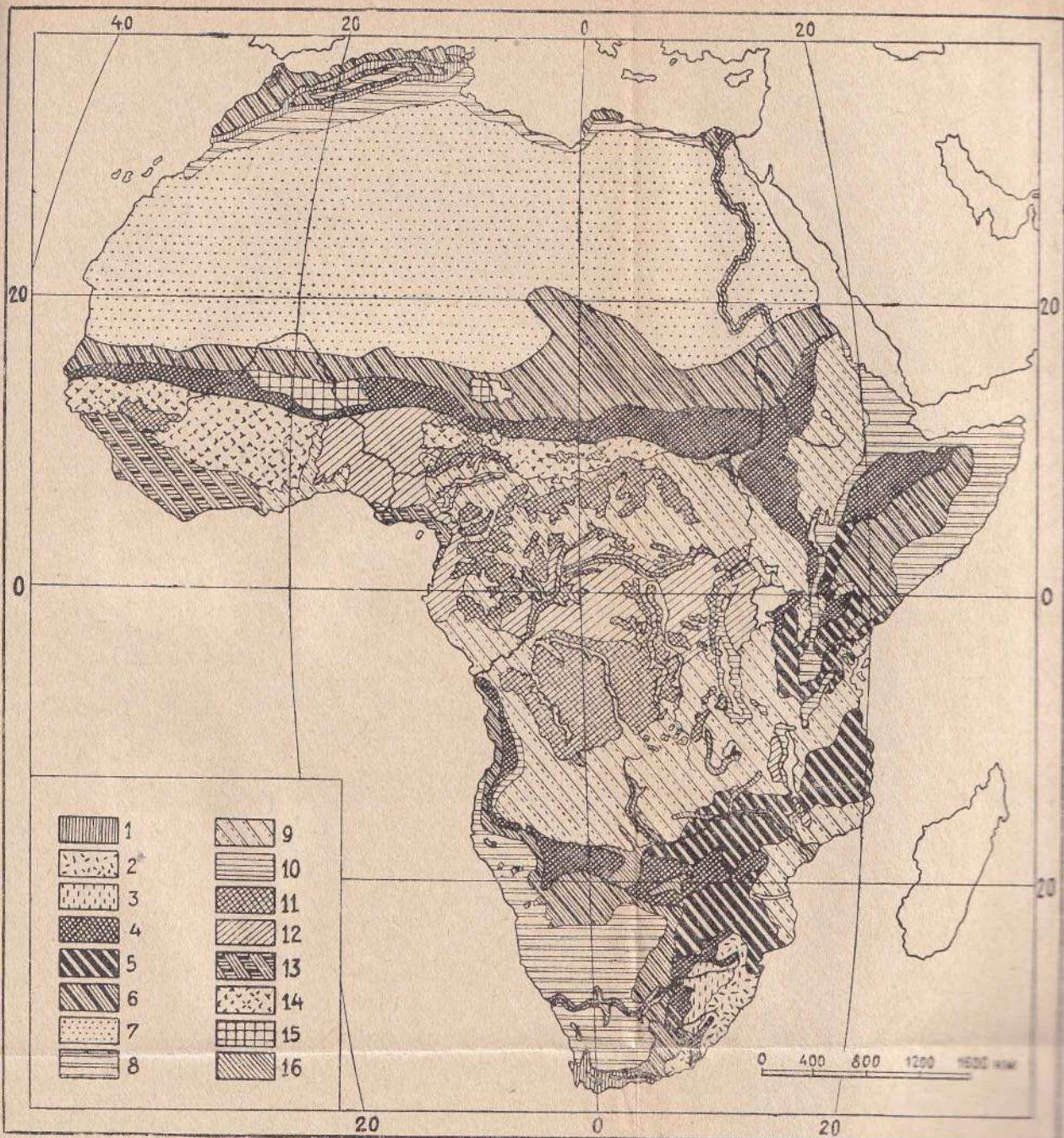
Geološke karte imaju veliki praktički značaj u raznim granama privrede i to naročito u rudarstvu. One se koriste pri izvođenju melioracionih radova; prilikom izrade tunela, pri projektovanju i izradi železničkih pruga, puteva i ostalih većih građevinskih objekata; pri projektovanju raznih istražnih i eksploatacionih rudarskih radova itd.



Sl. 121 Geološka karta i profil po liniji A—B

Prve geološke karte pojavile su se u XVIII v.; 1743 g. izdata je petrografska karta istočnog dela Kenta (Engleska), koju je sastavio naučnik HRISTOFOR PEK (1686 do 1749). 1775 g. izišla je prva geološka karta u bojama, koju je izradio nemački geolog FRIDRIH GLEZER (1749—1804).

1809 g. izdata je prva geološka karta SAD, koju je izradio geolog VILIJAM MAKLR (1763—1840), a 1824 g.



St. 122. Pedološka karta Afrike. 1. Smeđe zemljište Rta Dobre Nade i Atlasa. 2. Ilovača Natala. 3. Prerisko zemljište Transvala. 4. Cernozem. 5. Svetlo obojeno zemljište černozemne skupine. 6. Kestenasto-smeđe zemljište. 7. Pustinjsko zemljište. 8. Smeđe pustinjsko zemljište. 9. Crvena ilovača. 10. Nerazvijena (nezrela) crvena ilovača. 11. Zeljezasto crvena ilovača. 12. Crvena lateritna ilovača. 13. Lateriti. 14. Tropsko prerisko zemljište. 15. Peskovito zemljište. 16. Aluvijum.

čuvena geološka karta Engleske na 15 listova, koju je sastavio geolog VILIJAM SMIT (1769—1836). Već u drugoj polovini XIX veka većina evropskih država je imala detaljne geološke karte. Tačne i detaljne geološke karte imaju takođe: Sjedinjene Američke Države, Kanada, Meksiko i neke države Južne Amerike, Australija i Japan.

7. Radi racionalnog korišćenja zemljišta, planiranja i organizacije raznih grana poljoprivrede sastavljaju se, na osnovu terenskih snimanja, geoloških i hemiskih ispitivanja AGRONOMSKE KARTE TLA. One pokazuju kako karakteristiku vrste zemljišta (podzol, černozem, crvenica itd.), tako i njegovu strukturu (zrnasto, sitno-grudvasto, orašasto i grudvasto zemljište). Ove karte dele se na bonitetske i pedološke.

Bonitetske karte (lat. *bonitas* — valjanost, vrednost) daju kartografsko prikazivanje kvaliteta, plodnosti i sposobnosti tla za uzgoj različitih kultura.

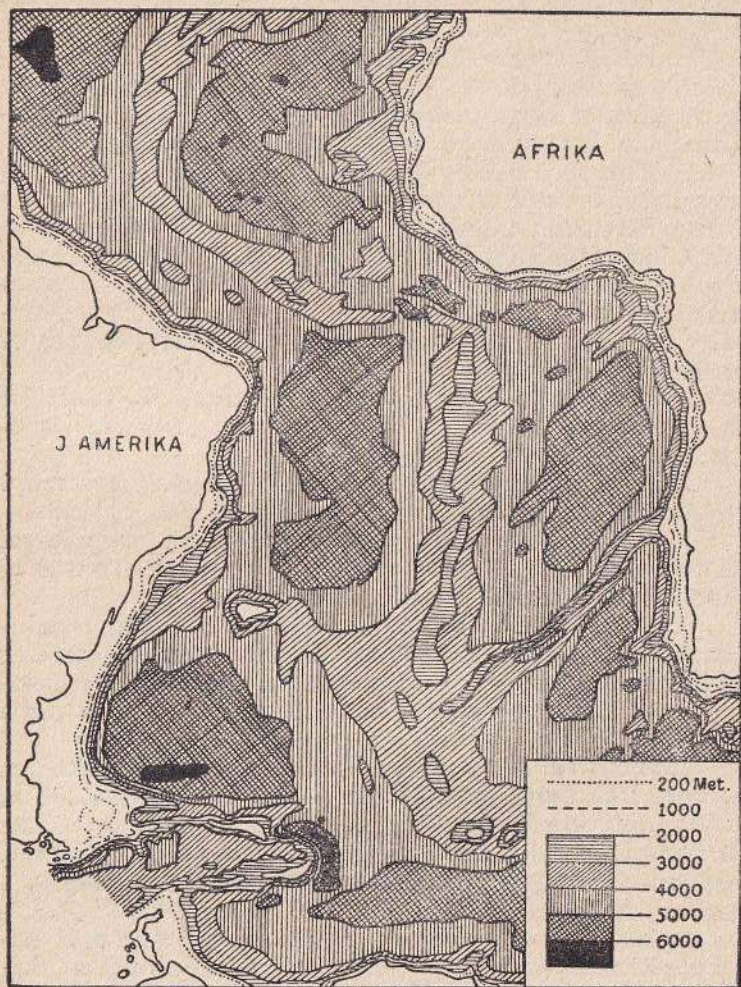
Pedološke karte (grč. *pedon* — zemljište) prikazuju geografsko rasprostiranje osnovnih tipova tla.

Prve agronomske karte pojavile su se u prvoj polovini XIX v. One su bile dosta primitivne i služile su samo za procenjivanje zemljišta radi oporezivanja.

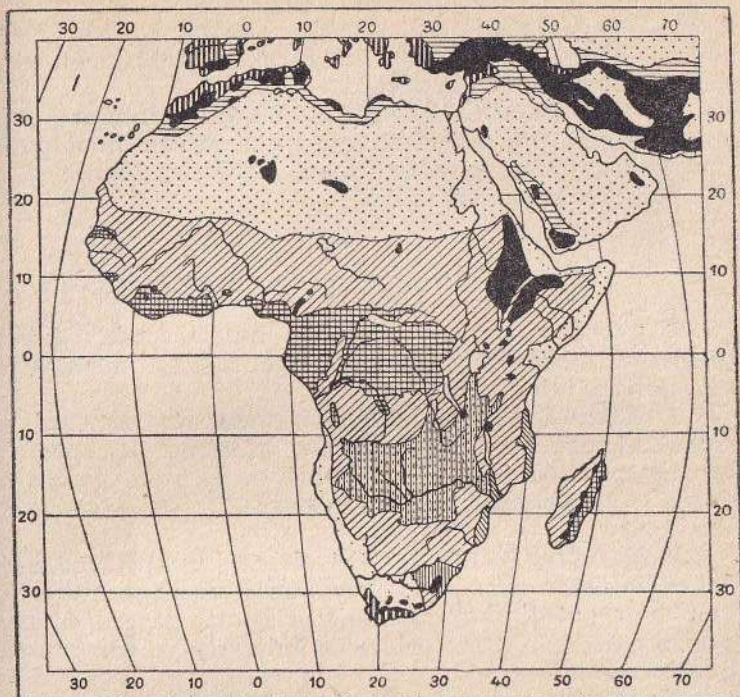
8. OKEANOGRAFSKE KARTE daju podatke o dubinama, reljefu i strukturi dna okeana, mora i jezera; o temperaturi i sastavu vode; pokazuju kretanja i strujanja okeanske i morske vode, plime i oseke, kao i rasprostiranje površinskog leda i ledenih bregova.










Među ovim kartama posebno mesto zauzimaju tzv. *batimetrisk*e karte (grč. *bathos* — dubina), koje služe za izučavanje reljefa dna. Najznačajnija od njih je »*Carte Bathymetrique des Océans*«, koju prema rešenju Sedmog međunarodnog geografskog kongresa, održanog 1899 g. u Berlinu, izdaje u razmeri 1 : 1 000 000 Međunarodni okeanografski institut u Monaku. Podvodni reljef na njoj prikazuje se pomoću *izobata* (linija jednakih dubina) sa skalom u raznim nijansama plave boje. Ukoliko je veća dubina utoliko je i tamnija nijansa. Otstojanje izobata je na 200, 500, 1 000, 2 000, 3 000 itd. metara.

9. ZOOGEOGRAFSKE KARTE (grč. *zoon* — životinja) pomoću različitih boja i uslovnih oznaka prikazuju raspro-



Sl. 123. Batimetriska karta južnog dela Atlanskog Okeana



-  Prašume ekvatorskih oblasti
-  Monsunske šume
-  Tropsko žbunasto drveće i žbunje
-  Šume i žbunje mediteranske obale i Kaplanda
-  Savane
-  Stepe
-  Prerije
-  Pustinje i polupustinje
-  Brda i planine

Sl. 124. Fitogeografska karta Afrike. Rasprostranjenje vegetacije

stranjenost životinja na zemlji: geografsko-životinjske oblasti, zone, pojedine predele koji se karakterišu izvesnim životinjskim vrstama itd.

10. FITOGEOGRAFSKE KARTE (phyton-biljka) daju sliku geografskog rasprostiranja bilja na zemljinoj površini, prikazuju florne oblasti, zone, vegetacijske oblike (tundre, šume, savane, stepe itd.).

B. SOCIJALNO-GEOGRAFSKE KARTE

U grupu socijalno-geografskih karata spadaju karte: naseljenosti, ekonomske, političke, političko-administrativne, istoriske i dr.

1. KARTE NASELJENOSTI prikazuju raspored na zemljinoj površini rasa, naroda, plemena (*etnografske karte*), gustinu i sastav stanovništva po polu, godinama starosti, zanimanju, religiji, pismenosti itd. (*demografske karte*).

2. EKONOMSKE KARTE se dele na *kompleksne*, koje daju celokupnu ekonomsku karakteristiku neke teritorije, i na karte *pojedinih grana*, koje prikazuju geografski razmeštaj pojedinih grana privrede: industrije, rudarstva, poljoprivrede itd.

Kompleksne ekonomske karte prikazuju granice, glavne gradove i privredne centre, važne železničke pruge i puteve, plovne reke, kao i poljoprivredne, rudarske i industrijske rejone.

Karte pojedinih grana:

industrijske karte: pomoću uslovnih oznaka prikazuju važne centre, produkciju i raspored proizvodnje, uzimajući u obzir strukturu industrije kao što su: metalna, drvna, tekstilna, kožna, prehranbena, hemiska itd;

rudarske karte pokazuju nalazišta i proizvodnju uglja, nafte, olova, gvožđa i drugih rudnih blaga;

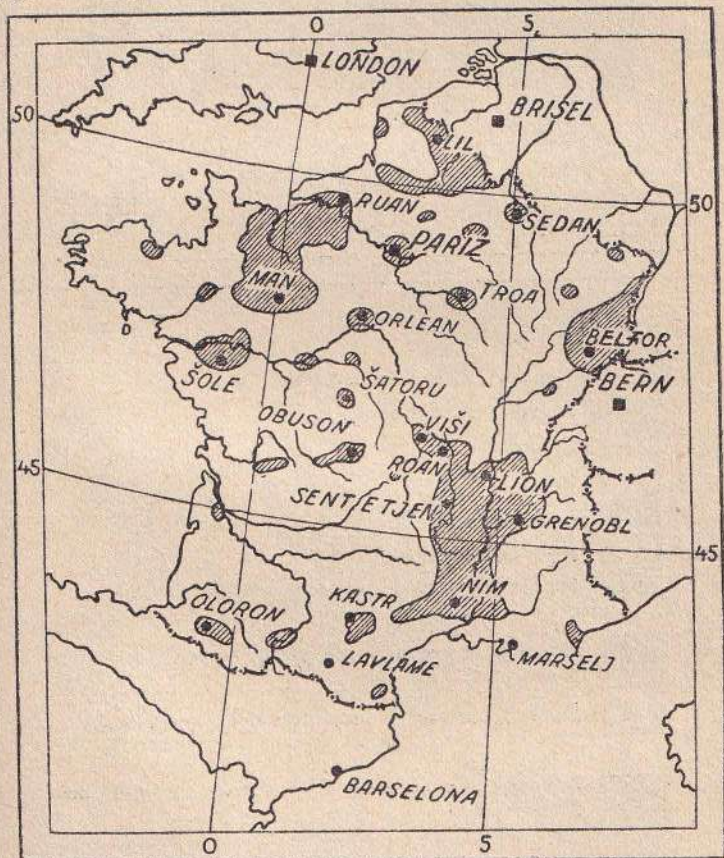
poljoprivredne karte prikazuju raspored poljoprivrednih rejona i pojedinih kultura: žitarica, voćarstva, povrtarstva; specijalnih kultura: šećerne repe, pamuka, duvana, pirinča, čaja i dr.; zatim stočarstva, živinarstva, pčelarstva itd.



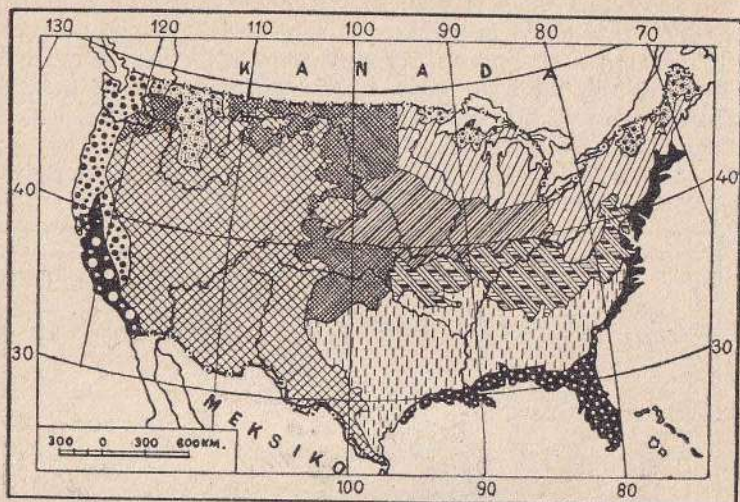
Sl. 135. Rudarska karta Jugoslavije — nalazišta uglja












3. POLITIČKE I POLITIČKO-ADMINISTRATIVNE KARTE prikazuju političku i administrativnu podelu teritorije celog sveta; pojedinih kontinenata i njihovih delova. Osnovni sadržaj ovih karata čine granice, glavni putevi, glavni gradovi, administrativni centri, gradovi koji imaju važan politički, ekonomski i vojni značaj.

4. Na ISTORISKIM KARTAMA prikazuju se pojedini istoriski momenti.



Sl. 126. Razmeštaj tekstilne industrije u Francuskoj



-  Mlekarstvo
-  Kukuruz i mesnato stočarstvo
-  Kukuruz i pšenica
-  Pšenica
-  Pamuk
-  Povrtarstvo
-  Šume i senokosne livade
-  Suptropske kulture vlažnog klimata
-  Tihookeanski rejon subtropskih kultura
-  Šume i pašnjaci s poljoprivrednim površinama
-  Stočarstvo i zemljoradnja na veštački navodnjavanom zemljištu

Sl. 127. Poljoprivredna karta SAD

Kao jedna od najranijih socijalno-geografskih karata bila je karta religija Bohemije, koju je sastavio nemački geograf SEBASTIJAN MINSTER (1489—1552). Ona je izašla u njegovoj »Kosmografiji«, koja je izdata 1544 g. Političko-administrativne i istoriske karte dobile su široku popularnost još u XVI v.



Sl. 128. Politička karta Balkanskog Poluostrva pre Prvog svetskog rata

III KARTE SPECIJALNE NAMENE

U grupu karata specijalne namene spadaju karte: vojne, pomorske, vazduhoplovne, saobraćajne, turističke, školske, priručne i dr.

1. Osnovni zadatak VOJNIH KARATA sastoji se u tome da se pomoću njih omogući brzo i lako orijentisanje, tačno određivanje razdaljina, visina i nagiba zemljišta. U zavisnosti od namene i razmere one se dele na taktičke, operativne i strategiske.

Taktičke karte služe za detaljno izučavanje zemljišta za izvođenje borbenih taktičkih radnji u ratu. One se izrađuju u razmeri 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000.

Operativne karte izrađuju se u razmeri 1 : 200 000 do 1 : 500 000 i služe za potrebe većih vojnih formacija: za njihovu koncentraciju, razvoj i manevrisanje na bojištu, uređenje pozadine, saobraćaja, službe veze, za izvođenje borbenih operacija većeg stila itd.

Strategiske karte izrađuju se u još sitnijoj razmeri i služe za probleme celog ratišta, za manevrisanje i razvijanje većih vojnih jedinica — armija, grupa armija i frontova.

Vojne karte su obično najtačnije savremene topografske karte, ali savremene operacije zahtevaju i izradu *specijalnih vojnih karata* za potrebe pojedinih vidova, rodova i službi.

Izradom vojnih karata rukovode skoro u svim zemljama vojne ustanove, kao što su: »Service géographique de l'armée« u Francuskoj, »Geographical section general staff« u Engleskoj »Institut cartographique militaire« u Belgiji, »Istituto geografico militare« u Italiji. Izradom i izdavanjem vojnih karata u FNRJ rukovodi Geografski institut JNA.

2. POMORSKE KARTE služe za potrebe pomorstva. One se sastavljaju na osnovu topografskih snimanja i dubinskih merenja dna.

Glavni deo pomorskih karata čine *navigacione karte*, koje imaju zadatak da obezbede sigurnu i brzu plovidbu. Na njima se prikazuju obalske linije, pribrežni reljef, mor-

ISTORISKI RAZVOJ JUGOSLAVIJE

Razmer 1:6.000.000



Sl. 129. Istoriski razvoj Jugoslavije. 1. Beogradski pašaluk. 2. Karadorđeva Srbija. 3. Teritorija dobijena Berlinskim ugovorom, 1878 g. 4. Teritorija dobijena Bukureškim ugovorom 1913 g. 5. Teritorija ujedinjena sa Srbijom posle Prvog svetskog rata. 6. Oslobođeni krajevi posle Drugog svetskog rata.

ske dubine, zemljište dna, ostrva, sprudovi, plićaci, luke, svetionici i druge plovidbene oznake.

Prve pomorske karte tzv. *portolani* pojavile su se u Italiji krajem XIII v., ali tek u XVI v., blagodareći radovima holandskog kartografa i matematičara MERKATORA, one su dobile naučnu podlogu i postale neophodnim sredstvom za plovidbu.

3. VAZDUHOPLOVNE KARTE služe za brzo određivanje položaja aviona, regulisanje i kontrolisanje brzine i pravca leta; one daju potrebne podatke za ateriranje na aerodromu. Prve takve karte izdate su 1911 g. u Nemačkoj i Francuskoj.

Na osnovu Međunarodne aeronavigacione konvencije od 1919 g., otpočelo se krajem prve četvrtine našeg stoleća s izradom generalne vazduhoplovne karte u razmeri 1 : 1 000 000. Na ovoj karti se prikazuju: geografska karakteristika zemljišta (hidrografija, reljef, šume, naselja, i glavne saobraćajne veze), granice, glavne aerolinije, aerodromi, radiostanice, kule svetilje, nazivi i visine.

Pored generalne karte pojedine države izrađuju još i vazduhoplovne karte u krupnijoj razmeri i to najčešće u razmeri 1 : 500 000.

4. Na SAOBRAĆAJNIM KARTAMA prikazuju se naseljena mesta, železničke pruge, autostrade, autoputevi, a u malo naseljenim predelima i druge vrste puteva; zatim aerolinije, plovidbene linije, plovni kanali, luke, radiostanice i podvodni kablovi.

U grupu saobraćajnih karata spadaju karte: železničke, vazdušnog saobraćaja, automobilske, pomorskog saobraćaja i rečne plovidbe.

5. TURISTIČKE KARTE pored opštegeografske karakteristike zemljišta, naziva i visina, detaljno prikazuju konjske, pešačke i turističke staze, turističke domove, odmarališta, putokaze, table s nazivima mesta, kao i druge oznake za orijentaciju.

6. Među kartama specijalne namene naročito mesto zauzimaju ŠKOLSKE KARTE. One su namenjene nastavi, ali ne daju detalje niti imaju veliku tačnost prikazivanja. Njihova sitna razmera uslovljava znatne defor-

macije kontura, površina i uopštavanje geografskog sadržaja.

One se dele prema teritorijalnom obuhvatu, sadržaju i načinu korišćenja.

a. Prema *teritorijalnom obuhvatu* — na karte sveta, planisfera, kontinenta, pojedinih država i njihovih većih delova.

b. Prema *sadržaju* na karte: fizičke, klimatske, zoogeografske, fitogeografske, etnografske, političke, administrativne, istoriske itd.

c. Prema *načinu korišćenja* — na zidne i stolne (karte u atlasima i one što se dodaju uz udžbenike).

Školske karte traže dobro promišljen sadržaj, izbor najbolje odgovarajuće projekcije, uzimajući u obzir konfiguraciju teritorije i njen geografski položaj. Veliki značaj ima takođe njihovo sastavljanje, oformljavanje i reprodukcija.

7. PRIRUČNE KARTE služe za različite podatke i obaveštenja. One se nalaze u geografskim atlasima, enciklopedijama i drugim priručnicima.

IV GEOGRAFSKI ATLASI

GEOGRAFSKI ATLAS je sistematizovana zbirka geografskih karata koje su izrađene prema unapred određenju svrsi. Takve zbirke karata postojale su još u Starom veku, od kojih je najpoznatija čuvena zbirka Aleksandriskog astronoma, geografa i kartografa KLAUDIJA PTOLOMEJA (90—168 g.). Naziv pak »Atlas« pojavio se i ušao u upotrebu tek posle izlaska atlasa HERARDA MERKATORA i njegova sina RUMOLDA 1595 g. u Amsterdamu, pod naslovom »Atlas sive cosmographicae meditationes de fabrica mundi et fabricati figura« (»Atlas ili kosmografska mišljenja o uređenju sveta i obliku Zemlje«).

Geografski atlasi klasificiraju se kao i geografske karte, tj. prema teritorijalnoj podeli, sadržaju i nameni.

Prema teritorijalnoj podeli oni se dele na:

1) atlase sveta, koji obuhvataju celu zemljinu kuglu (kao što su najpoznatiji od nemačkih atlasa »Weltatlas

Stillers«, veliki sovjetski »Atlas sveta«, engleski »John Bartholomew«) i 2). na atlase pojedinih država i pojedinih njihovih delova (napr. »Geografski atlas«, Geokarta, Beograd 1953).

Prema sadržaju oni se dele na opštegeografske, specijalne i kompleksne.

1) Osnovni sadržaj karata u atlasima *opštegeografskog tipa* čini hidrografija, reljef, naseljena mesta, železnička i putna mreža, političke i administrativne granice. Kao primer takvog atlasa može se navesti francuski atlas »Vidal de la Blache«.

2) *Specijalni atlas* sadrže samo specijalne, kako fiziko-geografske tako i socijalno-geografske karte. Oni su vrlo raznovrsni; tako imamo atlase meteorološke, hidrografske, geološke, zoogeografske, fitogeografske, ekonomske i dr. (napr. »Atlas of American Agriculture«).

3) *Kompleksni atlas*, kao što je napr. »Atlas classique Hachette«, osim opštegeografskih karata, sadrže još i specijalne karte: hipsometriske, geološke, agronomske, etnografske, ekonomske, političke, političko-administrativne i dr. karte.

Prema nameni atlas se dele na priručne, kao što je napr. »Andrees allgemeiner Handatlas«; školske — kao što je čuveni »Sydow-Wagners Methodischer Schulatlas«; pomorske, saobraćajne itd.

V GLOBUSI

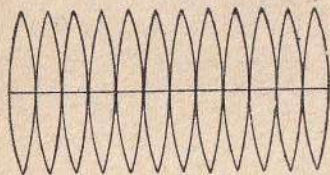
Izgled cele zemljine površine, može se verno i tačno predstaviti samo na lopti. Takva lopta zove se GEOGRAFSKI GLOBUS.

On predstavlja loptu oblepljenu s naročito izrađenom kartom celog sveta, koja je sastavljena iz niza zasebnih isečaka, a svaki od njih ograničen je s dva meridijana i predstavlja projekciju sfernog segmenta na ravan. Takva karta obično se sastoji iz 12 isečaka, tako da svaki od njih zauzima 30° po geografskoj dužini (sl. 131).

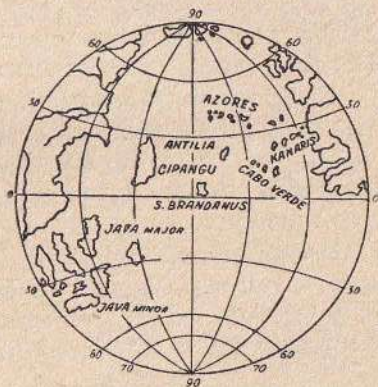
Na ovaj način verno i tačno prikazana zemljina površina čini globus nezamenljivim učilom i pomagalom pri radu na geografiji i kartografiji.

Da bi bio pogodan za praktičnu upotrebu izrađuje se u malim dimenzijama, obično u razmeri od 1 : 100 000 000 do 1 : 20 000 000 u odnosu prema Zemljinoj lopti.

Prvi geografski globus izradio je 150 g. pre n. e. Grk KRATES iz Malosa. Prvi pak globus koji je sačuvan u istoriji geografije izradio je 1492 g. nemački geograf i moreplovac MARTIN BEHAJM. Od docnijih globusa čuveni su globusi: MARTINA VALDZEMILERA, izrađen 1507 g., zatim globus koji je izradio 1690 g. čuveni francuski astronom i kartograf ŽAN DOMINIK KASINI.



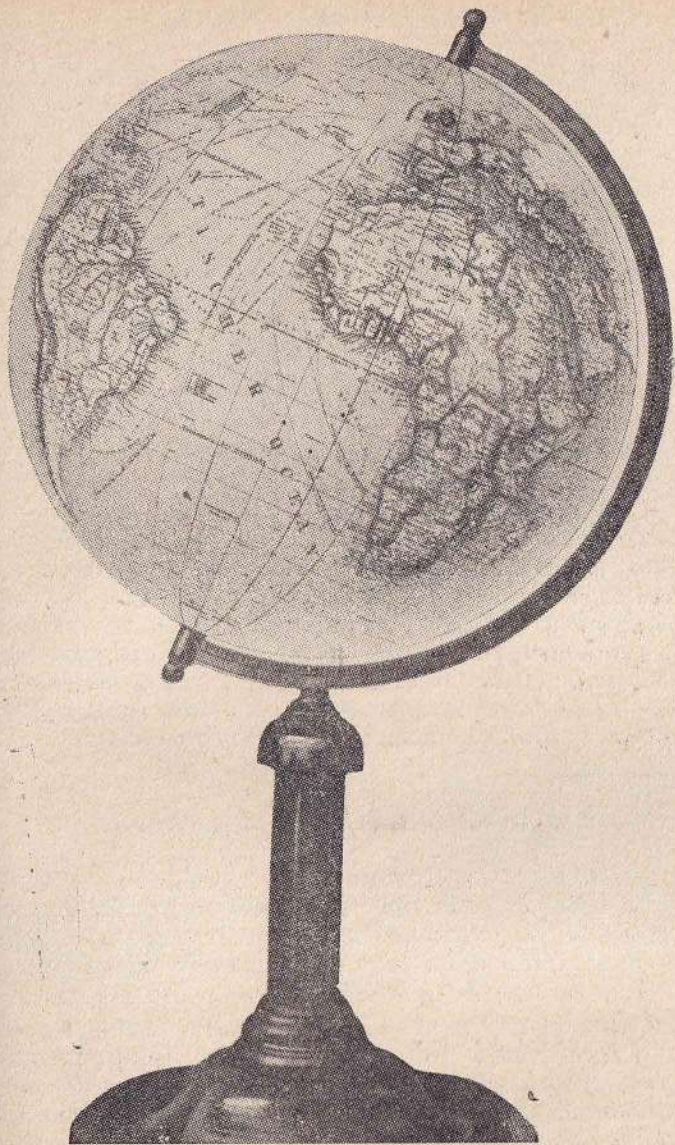
Sl. 130



Sl. 131. Behajmov globus

Prema zamisli čuvenog geografa ELISE REKLI (1830 do 1905) za međunarodnu izložbu u Parizu 1889 g. izrađen je globus s ekvatorskim prečnikom oko 12 m. Bio je potpuno sličan zemljinom sferoidu. Još veći globus (45 m. u prečniku) bio je sagrađen na samoj Pariskoj izložbi 1900 g.

U dvorištu Babsonovog naučnog instituta u Masačusetsu, SAD, skoro je podignut danas najveći globus na svetu, s prečnikom od 8,5 m. On je sav izrađen od čelika, a težak je 24 tone. Snabdeven je motorom i može da se okreće oko svoje osovine.



Sl. 132. Savremeni globus

Glava VIII

KRATAK POGLED NA OSNOVNE TERENSKE RADOVE

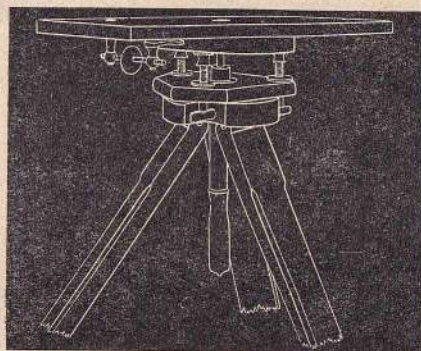
Vrednost svake geografske karte — njena potpunost, tačnost, savremenost i vernost sadržaja — u neposrednoj je zavisnosti od toga ukoliko je iscrpno prikupljen, ispitao i prikazan kartografski materijal za dotičnu teritoriju. Kao osnovni materijal za njenu izradu, odnosno njeno sastavljanje, služe terenski originali instrumentalnih premeravanja i fotosnimci sa zemlje pomoću fototeodolita i snimci iz vazduha pomoću specijalnih fotokamera.

I TOPOGRAFSKO PREMERAVANJE

Instrumentalna premeravanja, u zavisnosti od instrumenata upotrebljenih pri radu, vrše se različitim metodima snimanja: 1) numeričkom metodom (pomoću teodolita), 2) tahimetrskom metodom (pomoću tahimetra) i 3) grafičkim postrojem (geodetskim stolom i kipregelom).

Jedan od najrasprostranjenih načina tačnog i detaljnog premeravanja jeste snimanje grafičkom metodom pomoću geografskog stola i kipregela. Oslanjajući se na trigonometrijske ili astronomske osnovne tačke a obuhvatajući velike prostorije, ovaj metod snimanja daje osnovni materijal za izradu karata.

GEODETSKI STO — »Mensula Praetoriana«, pronalazak bavarskog matematičara JOHANA PRETORIUSA

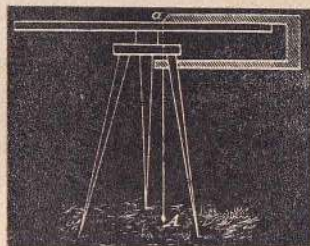


Sl. 133. Geodetski sto

(1537—1616) sastoji se iz dva glavna dela: 1) table — kvadratnog ili pravougaonog oblika i 2) stativa (nogara) s glavom (sl. 133).



Sl. 134. Libela



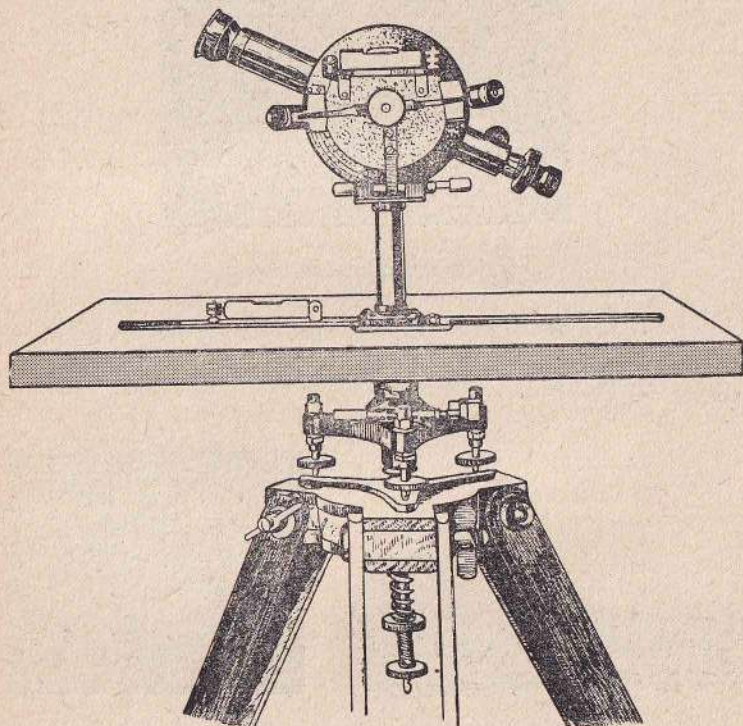
Sl. 135 Viljuška

Uz svaki geodetski sto moraju se imati sledeće sprave:

libela — za doterivanje table u horizontalni položaj (sl. 134);

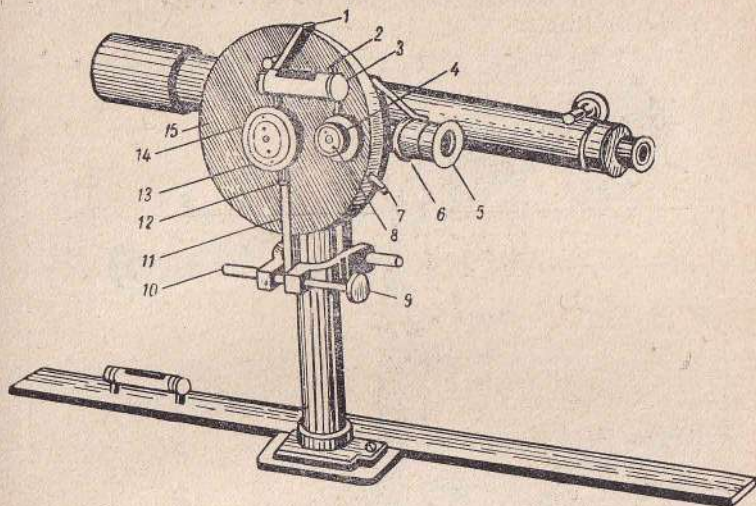
viljuška s viskom — za centriranje table, tj. za poklapanje tačke s vertikalom koja prolazi kroz odgovarajuću tačku na zemljištu (sl. 135). Ona se upotrebljava samo pri snimanju u krupnoj razmeri: 1 : 1 000, 1 : 2 000, 1 : 5 000;

busola (četvrtasta ili okrugla bakarna kutija u čijoj se sredini nalazi magnetna igla — sl. 139) — služi za orijentisanje table pri radu u šumovitom i uopšte pokrivenom zemljištu.

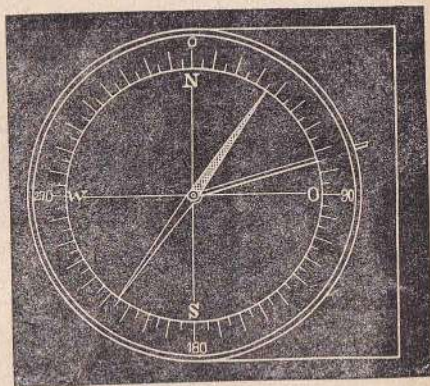


Sl. 136. Geodetski sto i kipregel najnovijeg tipa

KIPREGEL se sastoji iz: mesinganog lenjira sa vertikalnim stubom za gornju konstrukciju; durbina sa horizontalnom osnovicom; limba sa nonijusom i visinskom libelom, i mikrometarskih zavrtnja — za doterivanje u

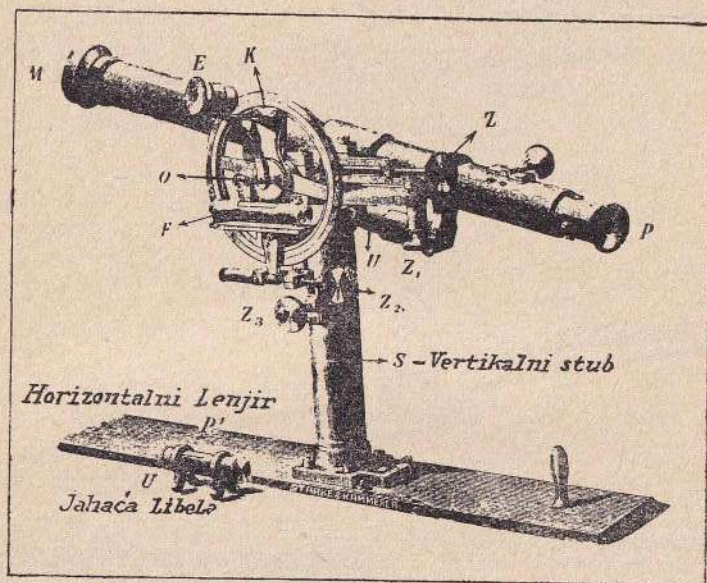


Sl. 137. Auto-redukциони kipregel. 1. Ogljedalce uz libelu za osvetljavanje; 2. Korekcionni zavrtnanj na libeli; 3. Reverzi-ona libela; 4. Doboš sa skalom rastojanja; 5. Lupa; 6. Zažimni prsten; 7. Sprava za isključivanje brojčanog mehanizma; 8. Gajka za učvršćivanje doboša; 9. Mikrometarni zavrtnanj; 10. Feder mikrometarnog zavrtnja, 11. Poluga; 12. Zavrtnanj za ograničavanje okretanja spoljnog kruga; 13. Gajka koja spaja polugu sa spoljnim krugom; 14. Gajka koja spaja polugu s unutrašnjom osovinom i 15. Spoljni krug. Ovaj auto-redukциони kipregel daje mogućnost dobijanja relativnih i apsolutnih visina tačaka koje se određuju bez ikakvog izračunavanja.



Sl. 138. Busola

horizontalnost durbinove osovine i za dizanje i spuštanje durбина (sl. 139). Služi za konstuisanje horizontalnih uglova na geodetskom stolu, merenje vertikalnih uglova i merenje daljina.



Sl. 139. Kipregel

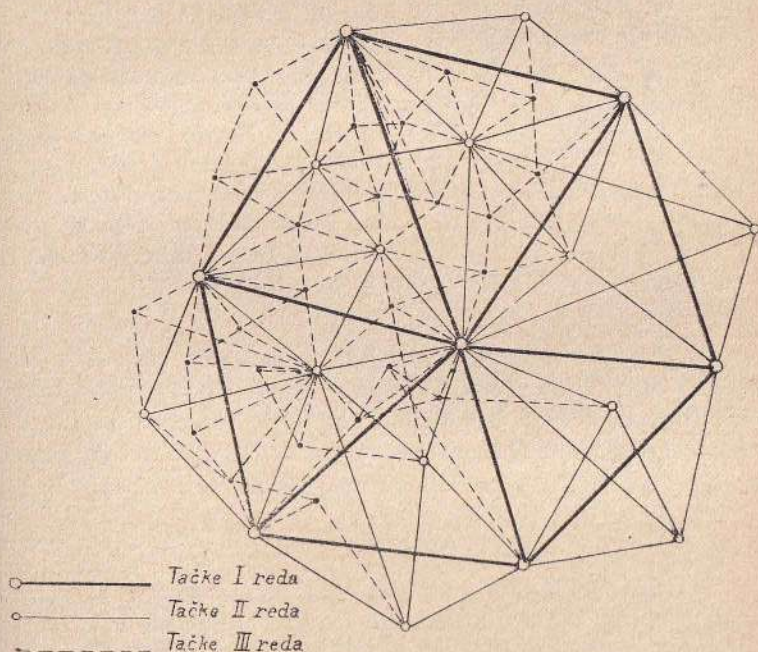
- | | |
|--|--|
| M — Objektiv | Z ₁ — Mikrometarni zavrtanj za dizanje i spuštanje durbinove osovine |
| P — Okular | Z ₂ — Mikrometar za doterivanje na sredinu mehura visinske libele |
| O — Horizontalna osa | Z ₃ — Mikrometarni zavrtanj za dovođenje u horizontalnost durbinove osovine |
| K — Limb i nonijus | |
| E — Lupa | |
| F — Visinska libela | |
| Z — Zavrtanj horizontalne (obrtne) ose | |
| U — Reverziona libela | |

TRIGONOMETRISKA TRIANGULACIJA

Za premeravanje velikih predela (napr. čitave države, oblasti itd.), a da bi se postigla što veća tačnost snimanja, sav prostor koji treba da se premeri pokriva se prvo mrežom trouglova trigonometriške triangulacije.

I to prvo mrežom trouglova I reda, čije su strane dugačke 25—50—100 i više km. Zatim se površina između tačaka ovih trouglova popunjava mrežom trouglova II reda sa stranama od 10—25 km, a potom III reda sa stranama od 3—10 km (sl. 140).

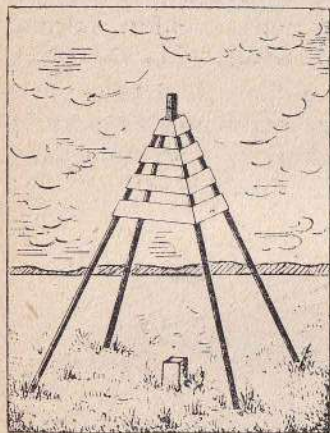
Izabrane tačke trouglova obeležavaju se naročitim znacima — drvenom ili metalnom konstrukcijom (signali, piramide), koji, da bi se mogli videti s velikih daljina, dostižu ponekad kod triangulacije I reda i do 40—60 m visine. Ispod njih ukopavaju se stubovi ili debele ploče od kamena ili betona s urezanim krstovima na gornjoj površini — tzv. *centri znakova*, koji se tako nameštaju da stoje na istoj vertikali s vrhom znaka (sl. 141).



Sl. 140

Kao tačke trouglova uzimaju se i dalekovidljivi crkveni tornjevi, fabrički dimnjaci itd.

Ako se izmere svi uglovi trouglova, prvo trouglova I reda, zatim II-og itd., i liniska dužina jedne strane u jednom od trouglova I reda, tzv. *osnovica* ili *bazis*, kao i geografska širina i dužina i azimut (ugao između meri-



Sl. 141

dijana neke tačke i pravca prema nekoj drugoj tački na horizontu) barem jedne tačke ove strane, moći će da se izračunaju sve strane svih trouglova, koordinate i apsolutne visine svih tačaka. Sva se ova merenja vrše najsavršenijim instrumentima i s najvećom mogućnom tačnošću. Za merenje bazisa danas se najviše upotrebljava bazisni pribor švedskog naučnika JEDERINA, kojim se osnovica može izmeriti s tačnošću do 1 : 1 000 000 njene dužine, tj. na 1 km dužine da bude pogreška samo 1 mm. Za mere-

nje uglova služe tzv. univerzalni instrumenti i precizni teodoliti.

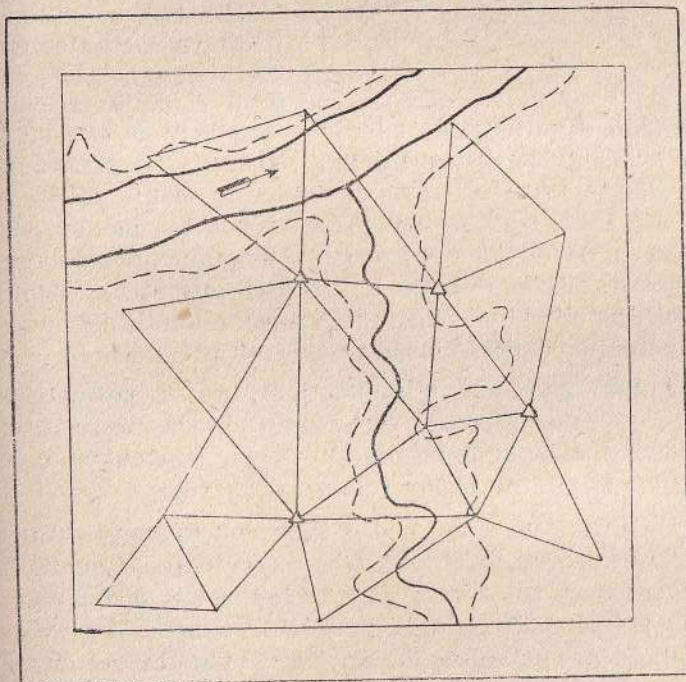
Za premeravanje većih površina, koje su retko ili nikako naseljene, slabo ispitane i teško pristupačne, služe astronomske tačke, čije se geografske koordinate određuju pomoću astronomske posmatranja. Ove tačke se obeležavaju na zemljištu kamenim ili betonskim stubovima.

GEOMETRISKA MREŽA

Izračunate tačke triangulacije unose se pre početka snimanja na table geodetskih stolova, tako da svaki od izvršioca radova (topografa) dobije koordinate svih ovih tačaka na svojoj tabli.

Da bi se pak postigla što veća tačnost snimanja na terenu, pored ovih tačaka pre početka premeravanja, pristupa se i izradi geometriske mreže, tj. određivanju osnovnih tačaka potrebnih za snimanje detalja: terenskih objekata i reljefa.

Pri izboru tačaka geometriske mreže treba obratiti pažnju da one budu na otvorenom, uzvišenom i markantnom zemljištu ili važnom po značaju i rasporedu mesnih objekata i da se međusobno u najvećem broju mogu najbolje videti, napr. na visovima, na glavnim okukama i raskrscima puteva, na obalama jezera, reka, na glavnim pregibima kontura, jačim promenama u reljefu itd. One se obeležavaju signalima — dugačkim 4—6 m drvenim



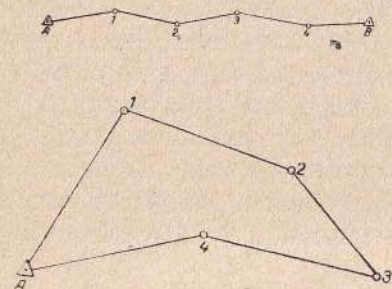
Sl. 142. Geometriska mreža

motkama, čiji se vrhovi, da bi se signal iz daljine bolje video, markiraju raznim oznakama kao svežnjem slame, krstom od dasaka, platnenim barjačićima itd. Svi predmeti izdaleka vidni, kao što su crkveni tornjevi, fabrički dim-

njaci, zasebna uočljiva drveća i dr. uzimaju se takođe kao signali za tačke mreže.

Broj geometrijskih tačaka za jednu sekciju (tablu) zavisi od razmere premera, karaktera zemljišta i umešnosti izvršioca radova.

Određivanje ovih tačaka, koje se vrši grafičkim presecanjem pomoću kipregela, počinje prvo s datih trigono-



Sl. 143

metrijskih. Kao potpuno određene smatraju se one tačke, koje su dobivene presecanjem s najmanje tri pravca, pri čem uglovi preseka treba da budu ne manji od 30° ni veći od 150° . Kad je ovo presecanje s trigonometrijskih tačaka završeno, onda se prelazi na pojedine novo dobijene geometrijske tačke, s kojih se vrši viziranje na one signale i zemljišne objekte, koji se ranije nisu videli ili nisu mogli biti potpuno određeni usled nesigurnih preseka.

Jednovremeno s određivanjem tačaka geometrijske mreže, vrši se i merenje vertikalnih uglova, pa se zatim, na osnovu dobivenih relativnih visina, izračunavaju definitivne apsolutne visine svih tačaka mreže.

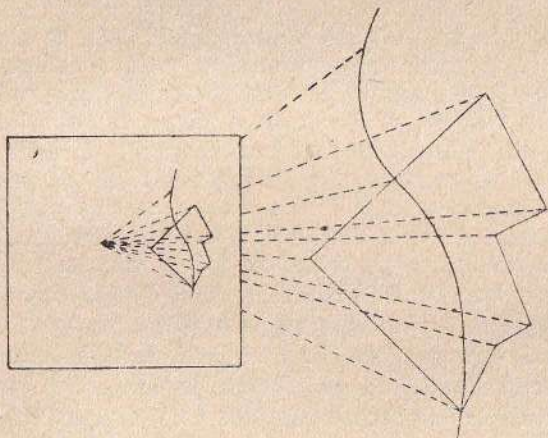
U šumovitom, kao i uopšte pokrivenom zemljištu (naseljena mesta, voćnjaci itd.), gde je razvijanje geometrijske mreže nemoguće, određivanje tačaka se vrši pomoću grafičkih poligonskih vlakova, povučениh između trigonometrijskih ili geometrijskih tačaka, ili u vidu zatvorenih poligona (sl. 143).

SNIMANJE DETALJA

Po završenom određivanju i izračunavanju tačaka geometriske mreže pristupa se snimanju detalja, tj. snimanju terenskih objekata i reljefa.

Rad počinje s ma koje trigonometriške ili geometriske tačke, nad kojom se postavi (centrira) geodetski sto, pa se zatim vrši dovođenje u horizontalnost i orijentisanje table.

Snimanje kontura vrši se *polarnom metodom* i sastoji se u merenju rastojanja pomoću kipregela i letve ili pomoću telemetra do svih izrazitih tačaka najbližih objekata (kuća, mostova, krivina i raskrsnica puteva, ivica i okuka šuma, livada, bašta itd.). Pri radu s kipregelom i letvom topograf dobija ova rastojanja postavljajući figuranta s



Sl. 144

letvom na ovim tačkama, a pri premeravanju s kipregelom i telemetrom ta rastojanja čitaju se na skali telemetra.

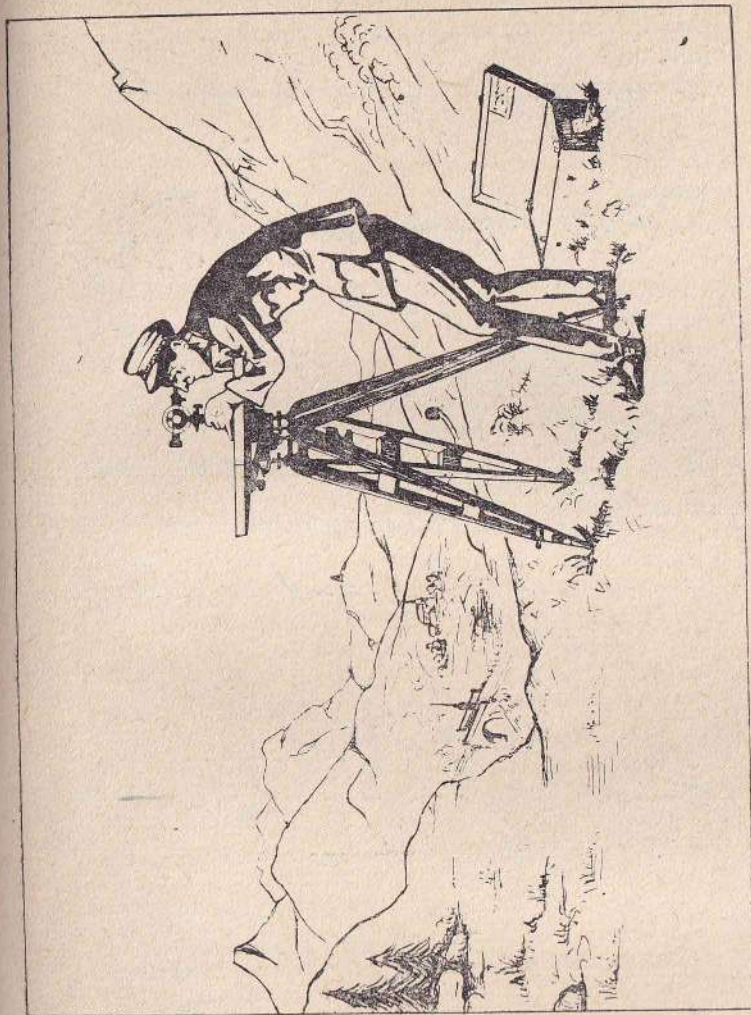
Ova rastojanja, prema određenoj razmeri, nanose se šestarom na tablu. Na ovaj način dobivene tačke se zatim međusobno povezuju, tako da se na tabli dobije izgled slike sličan prirodnoj konturi na zemljištu (sl. 144).

Uporedo s unošenjem zemljišnih objekata vrši se određivanje i nanošenje svih tačaka, koje karakterišu reljef terena, kao što su tačke na vrhovima, prevojima, grebenima, podnožju, u dolinama, jarugama itd. Visine ovih tačaka dobijaju se merenjem vertikalnih uglova, a rastojanja se dobijaju na isti način kao i pri snimanju objekata. Broj ovih tačaka zavisi od karaktera terena, razmere premera i iskustva topografa.

Pošto se obeleže pravci grebena, dolina, jaruga, vododelnica itd. i time se dobije »skelet« reljefa, na osnovu dobivenih tačaka i njihovih apsolutnih visina, povlače se izohipse. Razume se, da veština pretstavljanja reljefa zahteva od topografa razumevanje morfoloških oblika terena, jer u protivnom reljef će mu se činiti kao haotična kombinacija neravnina, što može biti uzrok da se pogrešno prikaže.

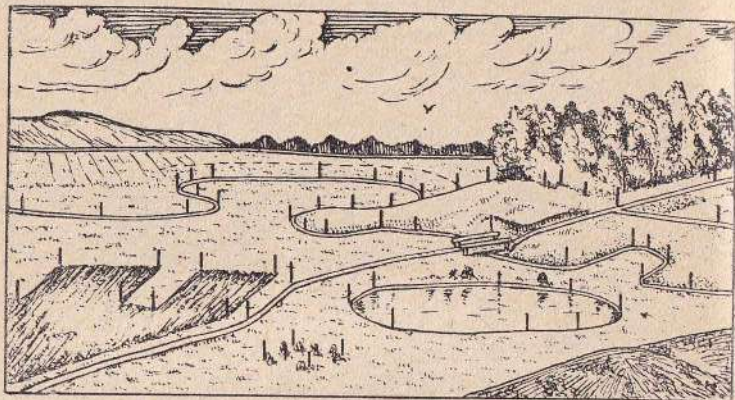
Po završetku rada na jednoj tački, kada se snimi sve što se vidi, prelazi se na novu tzv. *stajnu tačku*, gde se rad produžuje na isti način. Određivanje stajne tačke vrši se na više načina: daljinomerom (kipregelom ili telemetrom) s kontrolnim presecanjem unazad s daljnih signala i piramida ili, kada se usled velike daljine od prethodne osnovne tačke ne može tačno uzeti daljinomerom, već samo presecanjem; zatim Potenotovim načinom (određivanje četvrte tačke po trima datim — tzv. zadatak francuskog akademika POTENOTA, 1660—1732); potom pomoću busole za orijentisanje i presecanja unazad s okolnih piramida i signala i dr. Broj stajnih tačaka i rastojanja između njih zavisi od karaktera terena i razmere snimanja. Njih treba birati tako da se sav prostor, koji se snima, dobro vidi. Ne treba se bojati toga što će biti veći broj tačaka, jer će one olakšati i ubrzati rad, a postići će se veća tačnost i izbeći propust.

Pri radu na nepreglednom, pokrivenom zemljištu određivanje stajnih tačaka vrši se poligonalnim načinom, idući ne samo komunikacijama, prosecima, proplancima itd., već i duž svih karakternih linija, značajnih za pretstavljanje reljefa.

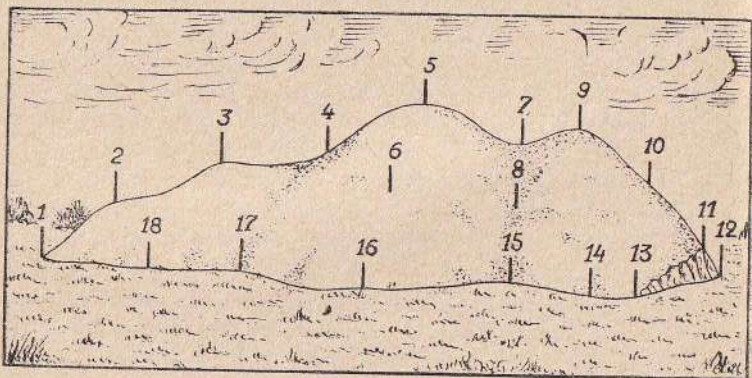


Sl. 145. Topografsko premeravanje — snimanje detalja

Uporedo s premeravanjem vrši se na samom terenu i prikupljanje naziva naselja, reka, planina i drugih objekata.



Sl. 146. Snimanje detalja — tačke za prikazivanje situacije (zemljišnih objekata)



Sl. 147. Snimanje detalja — tačke za nanošenje reljefa

Nepoznavanje pravog oblika i veličine Zemlje, kao i grubi načini određivanja geografskih koordinata u staro doba, potom primitivni instrumenti za merenje uglova i visina — počevši od astrolabije HIPARHA (160—120 g.)

čuvenog geografa i astronoma Starog veka — sve je to uticalo u toku mnogih vekova, da su sva premeravanja imala približno tačan karakter, što se odražavalo na tačnost sastavljanja topografskih, specijalnih i uopšte geografskih karata.

II FOTOGRAMETRISKO (FOTOTOPOGRAFSKO) SNIMANJE

Sporost premeravanja zemljišta »klasičnom metodom« pomoću daljino-visinomera (kipregela i tahimetra), kao i sve stroži uslovi koji su se u toku istoriskog razvoja postavljali kartama, uputili su naučno-istraživačku misao na ideju iskorišćavanja fotografskih snimaka za dobijanje planova i karata.

Pioniri ovog značajnog poglavlja savremene kartografije i geodezije bili su: poznati francuski fotograf NADAR (i njegov zemljak inženjer LOSEDA).

Nadar je 1855 g. prvi fotografisao sa vezanog balona zemljište pod sobom, što je dalo povoda da se 1858 g. na ovaj način fotografiše Pariz i da te snimke iskoriste za potrebe kartiranja. Inženjer-pukovnik Loseda je bio jedan od prvih naučnika, koji je razradio analitičke i grafičke metode za kartiranje planova i karata po fotosnimcima.

Ovaj način snimanja terena, naročito teško pristupačnih predela, dobio je dosta široku primenu već krajem prošlog stoleća. Tako su Italijani osamdesetih godina izvršili snimanje Alpa; 1889 g. vršena su snimanja u Kanadi; 1893—96 g. u Češkoj. Ali primena fotosnimaka za potrebe kartiranja nailazila je još na neprebrodive teškoće. Fotografisanje većih površina zahtevalo je uzajamnu povezanost ovih snimaka, što kod tadanjeg stanja tehničkih sredstva nije bilo izvodljivo. Tek početkom ovog veka, a naročito u toku Prvog svetskog rata, u vezi s naglim razvitkom avijacije, stvoreni su uslovi za razvoj fotogrametrije.

Kao što je poznato, njegov pretežno rovovski (pozicioni) karakter nametnuo je potrebu da trupe imaju karte

krupnih razmera (1 : 5 000 i 1 : 10 000). Njih kod ratujućih strana uopšte tada nije bilo.

U početku je i kod Francuza i kod Nemaca bilo rešeno da se postojeća dosta stara francuska karta u razmeri 1 : 80 000 (rat se vodio na francuskoj teritoriji) poveća na 1 : 25 000, a na nekim mestima čak i na 1 : 10 000. Ovo je bilo učinjeno u krajnjoj nuždi, jer su jednama i drugima bile vrlo dobro poznate posledice takvog antikartografskog poduhvata.

Nezadovoljstvo pri upotrebi ovih karata pojavilo se kod trupa mnogo brže nego što se očekivalo, pa su Nemci već u proleće 1915 g. pristupili izvođenju triangulacionih radova kao osnove za novo premeravanje terena u rejonima njihovih položaja. Upočetku je ovo premeravanje vršeno primenom oba metoda: grafičkog (pomoću geodetskog stola) i numeričkog (pomoću tahimetra), ali se docnije prešlo isključivo na grafički metod.

Za snimanje rovova i vatrenih položaja bile su primenjivane i fotogrametrijske metode. Vršeni su fotograf-ski snimci iz aviona neprijateljskih položaja, vatrenih položaja pojedinih oruđa kao i rezultata gađanja. A Nemci su pored toga koristili i specijalno za ovu svrhu konstruisani tzv. »rovovski fototeodolit«.

Kartiranje dobivenih, na ove načine, fotosnimaka, pošto još nisu postojale za to potrebne sprave — projektori i autografi, vršilo se po grafičkom metodu. To je rađeno na taj način što je na fotosnimku i na karti trebalo prvo identifikovati nekoliko (4—5) objekata, a zatim ih spojiti pravim linijama. Dobivene figure na ovaj način služile su kao osnova za razvijanje mreže, potpuno iste kako na snimku tako i na karti. Strane ove mreže treba da budu tako male da se pomoću njih odoka prenesu objekti sa snimka na kartu.

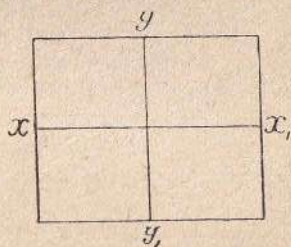
Pronalazak sve preciznijih i univerzalnijih sprava za izradu karata i planova, kako po terestričkim snimcima tako i po snimcima iz vazduha, omogućio je sve veći napredak fotogrametrije. Naročito veliki napredak fotogrametrijskog metoga je učinjen krajem tridesetih godina ovog veka kada su se pojavili: stereokomparator, aeromultipleks, radijal-triangulator, steroplanigraf. Konstrui-

sanje i usavršavanje ovih sprava, kao i fotokamera za snimanje, naročito iz aviona, dalo je široke mogućnosti za precizno snimanje i izradu tačnih karata u toku Drugog svetskog rata. Tako su napr. Amerikanci izvršili aerofotogrametrijsko snimanje velikih delova naše zemlje, koja se tada nalazila pod fašističkom okupacijom. Ovi fotosnimci su im poslužili za izradu topografske karte u razmeri 1 : 25 000.

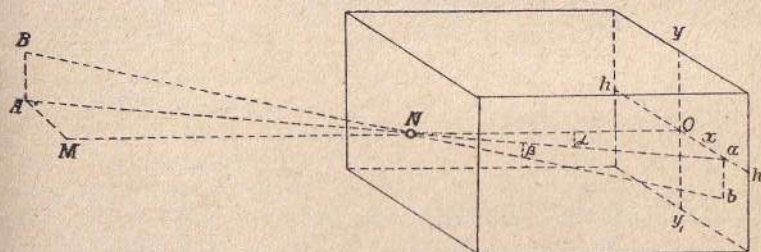
1. TERESTRIČKO SNIMANJE

Fotografsko snimanje terena danas se vrši na dva načina: sa zemlje — tzv. terestričko snimanje i iz vazduha — iz aviona. Suština terestričkog načina snimanja sastoji se u sledećem.

Zamislamo na fotoploči dve uzajamno upravne prave $x - x_1$ i $y - y_1$, tzv. glavnu horizontalu i glavnu vertikalnu, koje dele ploču na jednake delove, čiji je preseka 0 središnja tačka ploče (sl. 148). Pretpostavljamo da je glavna optička osa objektiva fotokamere horizontalna i da ploča zauzima vertikalni položaj, tako da horizontalna ravan, koja prolazi kroz glavnu optičku osu, seče ravan ploče po pravoj $x - x_1$, a vertikalna ravan, koja takođe prolazi kroz optički centar i glavnu osu, seče po pravoj $y - y_1$ (sl. 149).



Sl. 148

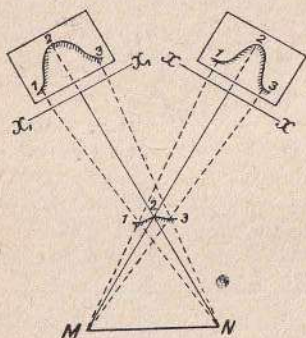


Sl. 149

Uzevši ove linije za glavne ose pravougljih koordinata, a tačku njihovog preseka za početak sistema, može se odrediti položaj na ploči svake tačke po njezinim koordinatama, naprimer tačke b, koja pretstavlja sliku tačke B na zemljištu.

Na slici linija AB pretstavlja vertikalnu liniju na zemljištu, a linija AM horizontalnu. Linija ab pretstavlja liniju AB na zemljištu, a linija Oa liniju AM. Ugao aNb u fotokameri jednak je vertikalnom uglu BNA, a ugao ONa jednak je horizontalnom uglu ANM.

Za konstruisanje na hartiji slike snimljenog objekta na zemljištu potrebna su dva njegova snimka, koji su snimljeni s krajnjih tačaka neke izmerene linije — osnove, i uglovi koje čine s osnovicom pravci optičke ose objektiva. Konstruisanje se vrši na ovaj način: na hartiji se nacрта osnovica MN u izvesnoj razmeri i kroz njezine krajnje tačke povuku se pravci optičkih osa, na kojima treba naneti fokusna ostojanja objektiva (sl. 150). Kroz dobivene tačke povuku se upravno glavne horizontale $x x$ i $x_1 x_1$. Birajući zatim na snimcima identične tačke, sa njih se povuku upravne na glavne horizontale. Tačke koje su dobivene na glavnim horizontalama spoje se s odgovarajućim krajnjim tačkama osnove. U preseku se dobije slika objekta.



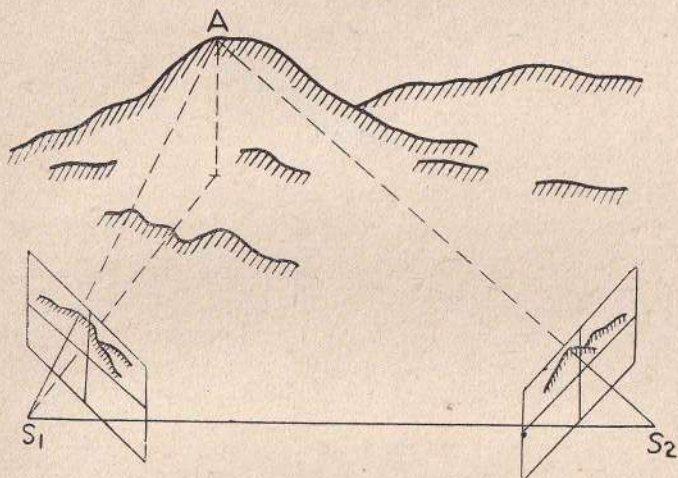
Sl. 150

Rad na terenu počinje izborom, postavljanjem i određivanjem potrebnog broja osnovnih tačaka, kako po položaju, tako i po visini. Samo snimanje, tj. fotografisanje terena i merenje uglova, vrši se pomoću specijalnog instrumenta — fototeodolita, koji pretstavlja kombinaciju topografskog aparata i teodolita.

Prvi takav instrument konstruisao je 1884 g. italijanski inženjer PAGANINI. On se stavlja redom iznad svih stajnih tačaka, tako da se objektiv fotokamere nalazi na jednoj vertikali sa stajnom

tačkom, osa objektiva horizontalna, a ravan fotoploče vertikalna (sl. 151).

U tom slučaju kada se ravan negativa ne poklapa s vertikalnom ravni, nego zaklapa s njom neki ugao, dobi-



Sl. 151

veni snimci podležu redresiranju (transformiranju), tj. ispravljanju kosih fotografija pomoću specijalnih optičko-mehaničkih sprava.

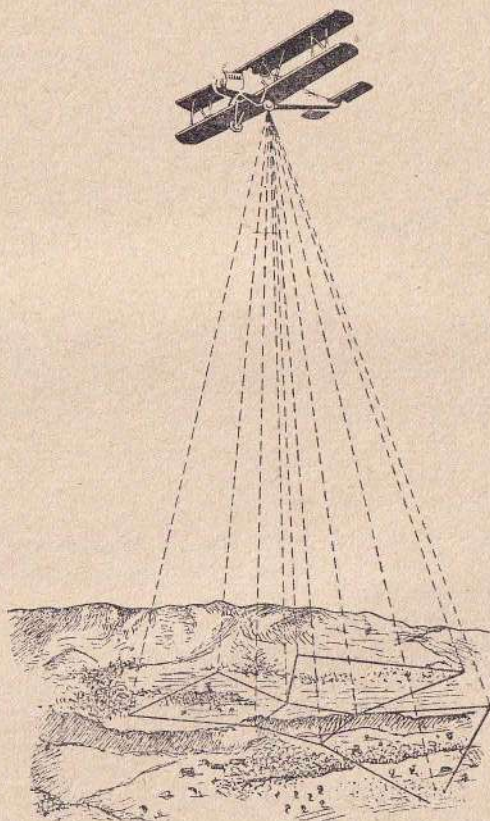
Po završetku rada na terenu, razvijanja, kopiranja i dešifriranja snimaka (tj. indifikacije terenskih objekata) pristupa se kartiranju, koje se danas vrši pomoću najsavršenijih optičko-mehaničkih sprava.

2. AEROFOTOGRAFSKO SNIMANJE

Razrada metoda snimanja iz vazduha za kartografske ciljeve počela je devedesetih godina prošlog stolecja, ali širu praktičnu upotrebu on je dobio tek početkom XX v. s pronalaskom letilica, naročito, aviona. Veća pak područja počela su se snimati tek krajem prve i početkom

druge četvrtine ovoga veka: 1924 g. vršena su snimanja u Kanadi, 1931—34 g. u Indoneziji itd.

Danas se najviše primenjuje fotografsko snimanje iz aviona. Tačnost snimanja nimalo ne izostaje za snimanjem pomoću instrumenata.



Sl. 152. Snimanje terena iz aviona

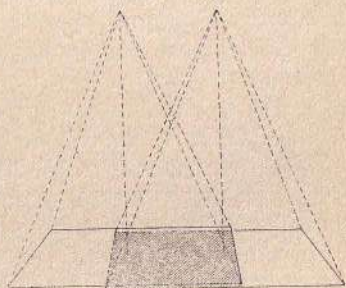
Rad počinje pripremom zemljišta koje treba da se snimi: obeležavanjem vidljivim znacima za avion, tzv. *fotoreperima*, osnovnih tačaka i određivanjem njiho-

vog položaja i visina brojnom ili grafičkom triangulacijom (prema tačnosti koja se traži za izradu karte). Ovo obeležavanje se vrši na razne načine, što zavisi od geoloških osobina i od kulture zemljišta, naprimer, belo okrećenim krugovima, naslaganim kamenjem, daskama u vidu krsta itd. Kao fotoreperi mogu poslužiti i objekti na terenu, kao što su usamljene zgrade, mostovi, raskrsnice puteva i dr.

Fotografisanje se vrši pomoću specijalne automatske fotokamere montirane s objektivom na dole. Za vreme snimanja optička osa kamere mora da bude vertikalna, a sama kamera na istoj visini. Fotokamera se uglavnom sastoji iz: 1) *objektiva*, od više sočiva, 2) *nišana*, koji služi za upravljanje optičke ose kamere na središte površine koja se snima i 3) *libele* za dovođenje optičke ose u vertikalan položaj.

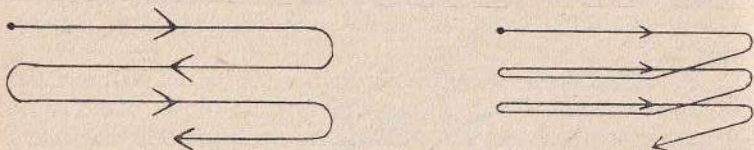
U najnovije vreme, da bi se obuhvatio što veći deo zemljišta za vreme jedne ekspanze, konstruisane su fotokamere s nekoliko objektivna sl. 152.

Letovi se vrše po unapred pripremljenom planu letenja, tako da se snimci jednog pravca letenja (maršrute) preklapaju sa snimcima susjednog pravca letenja (poprečno preklapanje), a fotografisanje se vrši u takvim vremenskim razmacima da u svakoj maršruti letenja idući snimak preklapa prethodni (uzdužno preklapanje). Preklapanje za snimke iste maršrute iznosi 20—30%, a za snimke susjednih maršruta 10—20%. Ova su preklapanja potrebna zbog toga da bi se izbegla propuštanja pri snimanju, kao i za dobijanje identičnih tačaka prilikom sastavljanja snimaka. Pri snimanju za izradu topografskih karata, za dobijanje trodimenzionalnog reljefa zemljine površine uzdužna preklapanja iznose 60—70% (sl. 153).



Sl. 153

Snimanja se mogu vršiti pri letu aviona u oba ili samo u jednom pravcu (sl. 154). Visina leta, koja uglavnom zavisi od optičkih osobina fotokamere i od razmere snimanja, kreće se od 400 do 10 000 m, a brzina leta, koja je u vezi s eksponažom ploče ili filma, od 100 do 250 km.



Sl. 154

Po završenom fotografisanju negativ se razvijaju, pa se zatim predaju na ispravljanje pomoću specijalnih optičko-mehaničkih ispravljača, tzv. redresera (transformatora). Za vreme snimanja optička osa objektiva fotokamere treba da bude vertikalna i da se kamera nalazi na jednoj istoj visini. Kako se taj idealan slučaj teško postiže, to i slika terena na snimku neće predstavljati njegovu ortogonalnu projekciju na ravni ploče (ili filma), tj. međusoban položaj tačaka na snimku neće biti isti kao i na zemljištu.

Da bi se takav snimak pretvorio u vertikalni, ispravlja se na taj način što se svaka slika snimljenog zemljišta projektuje na pokretnu tzv. projekcionu ravan redresera (ispravljača) i dovodi u položaj koji odgovara vertikalnom snimku. Ovo se postiže punim poklapanjem identifikovanih osnovnih tačaka (fotorepera) zemljišta na snimku i istih tačaka nanetih na hartiju, koja je postavljena na ravan. Kada se upasivanje izvrši, crtaća se hartija skida i na njeno mesto postavlja fotografski papir. Zatim se redresirani snimci kopiraju na fotografsku hartiju. Dobijeni na ovaj način tzv. fotoplani daju samo situaciju zemljišta. Unošenje reljefa na takav fotoplan vrši se na terenu klasičnom metodom.

Izrada karata i planova, odnosno kartiranje situacije i izohipsa snimljenog terena, u najnovije vreme vrši se pomoću specijalnih stereofotogrametrijskih instrumenata,

konstruisanih na principu stereoskopskog efekta. Na osnovu projektovanja slika oni se mogu podeliti na tri grupe: na instrumente s optičkim projektovanjem (aeromultipleksi i stereoplanigrافي), zatim s mehaničkim (autografi) i s optičko-mehaničkim projektovanjem (stereotopografi).

Između ovih instrumenata danas široku primenu dobijaju autografi, kojih ima nekoliko tipova, kao što su autografi A₅, A₆, A₇ i A₈. Poslednji tip A₈, koji po svojoj preciznosti rada spada skoro u prvi red, koristi se pri izradi karta i u vojnim i civilnim ustanovama fotogrametrijske službe u našoj zemlji (GIJNA, HI JRM, Zavod za fotogrametriju pri Saveznoj geodetskoj upravi i dr.).

Pri izradi karte stereofotogrametriskim putem postoje tri faze: 1) optičko-mehaničko kartiranje, 2) korektura kartiranja i 3) terenska dopuna karte. Optičko-mehaničko kartiranje izvodi restitutor, a njegov pomoćnik iscrtava olovkom kartirane objekte po topografskom ključu. Po završenom kartiranju, vrši se detaljna korektura situacije i reljefa kako bi karte dobile svoj prirodan izgled. Posle korekture vrši se dopuna karte i ispravljanje mogućnih grešaka na samom terenu; većih pomoću instrumenata, a sitnijih odoka. Istovremeno prikupljaju se nazivi i izrađuje se topografski opis dotičnog terena.

Blagodareći velikoj tačnosti i brzini, snimanje iz vazduha sve više uspeva i dobija sve veći značaj kako za izradu novih tako i za reambulaciju starih karata. Ovaj način rada, pored toga što ubrzava rad iziskuje manji broj tehničkog osoblja nego premeravanje pomoću klasičnog metoda.

Vazdušno snimanje zemljišta radi izrade topografskih karata u našoj zemlji uvedeno je 1938 g., a za potrebe izrade katastarskih planova i karata 1948 g.

Glava IX

SASTAVLJANJE, IZRADA I REPRODUKCIJA GEOGRAFSKE KARTE

Savremena geografska karta nije samo rezultat terenskog proučavanja zemljišta — terenskih radova. Ona je u isto vreme i proizvod znanja, umenja i veštine. Potrebna je velika umešnost pri njenoj izradi: ona treba da bude naučna, čitka, jasna i lepa.

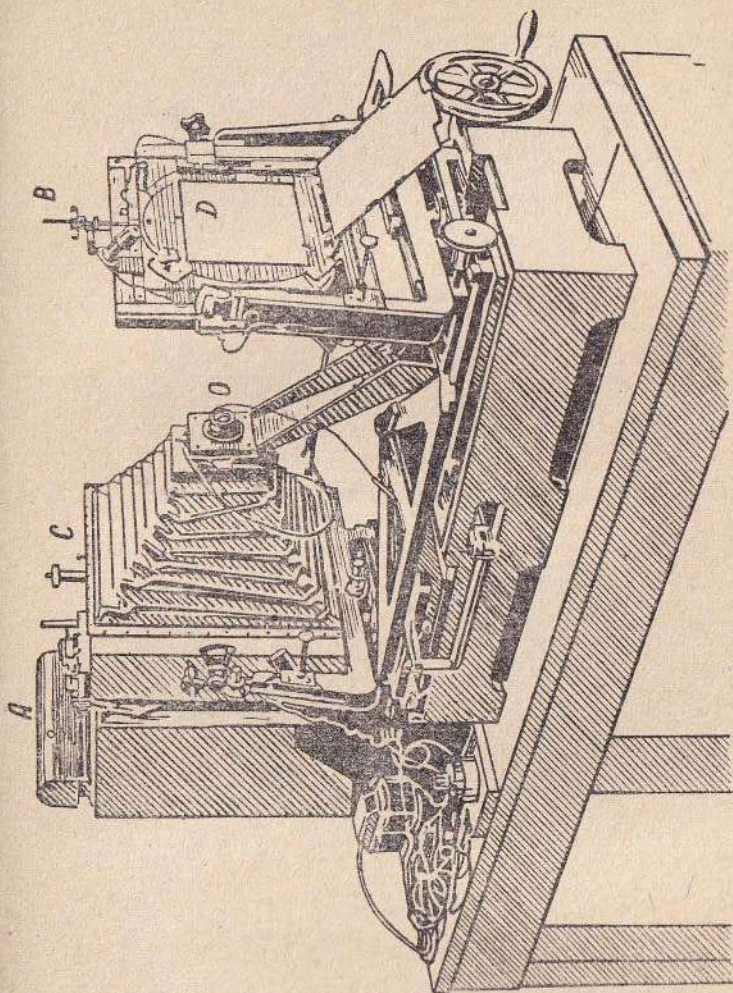
Celokupan proces izrade jedne geografske karte sastoji se iz sledećih osnovnih razdela: 1) pripremni radovi, 2) sastavljanje karte, 3) oformljavanje karte i 4) reprodukcija karte.

PRIPREMNI RADOVI

Pripremni radovi počinju s prikupljanjem, sistematizacijom i ocenom kartografskog materijala i detalinom izradom programa ili redakcijskog plana karte.

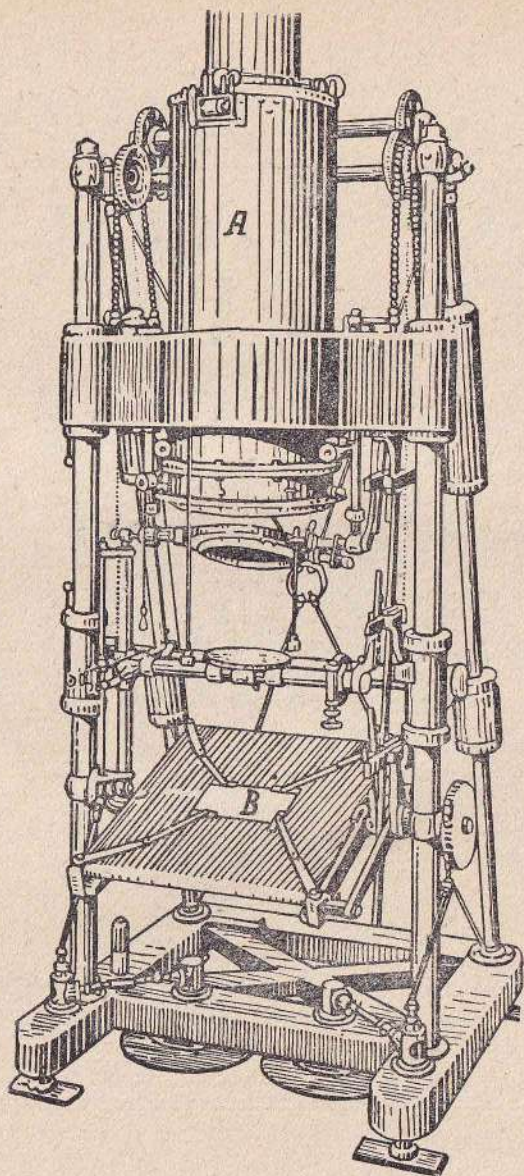
Kartografski materijal sačinjavaju: katalozi i spiskovi astronomskih, trigonometrijskih, poligonometrijskih i nivelmanskih tačaka; originali terenskih radova, aerosnimci, topografske, opštegeografske i specijalne karte i drugi grafički materijal; zatim geografski i topografski opisi, ekonomski i statistički podaci itd.

Redakcijski plan obuhvata niz sledećih pitanja: naziv karte, njenu namenu i sadržaj; izbor razmere i projekcije,



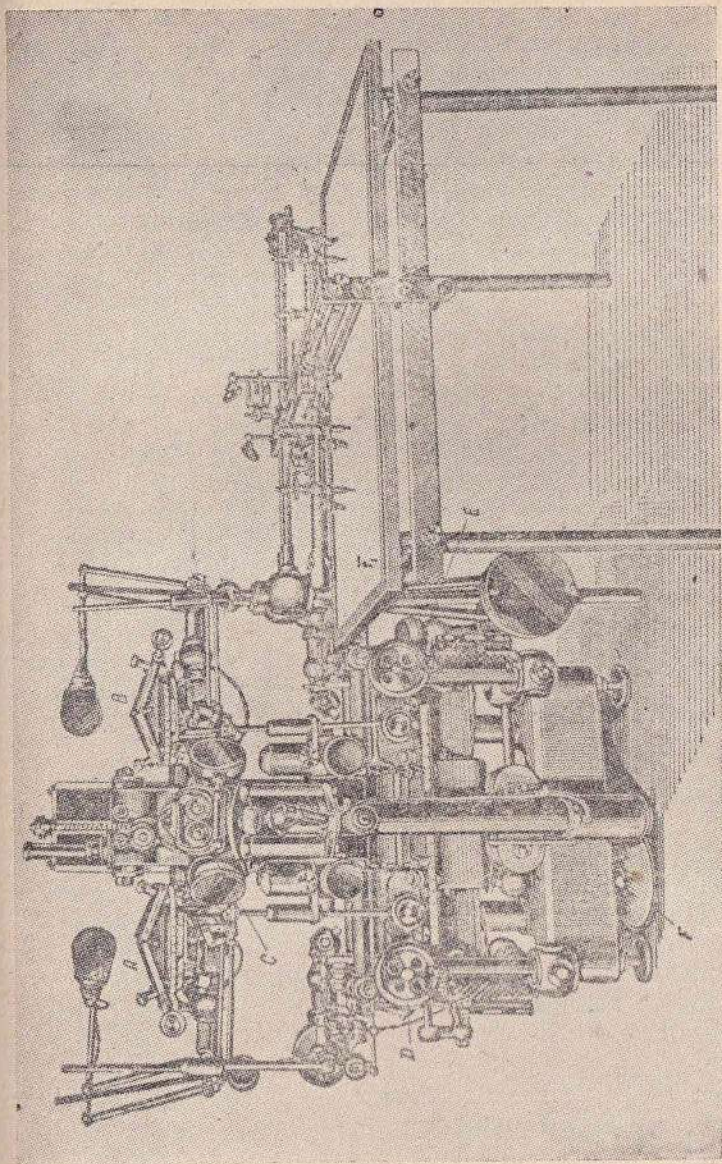
Sl. 155. Horizontalni redreser:

A — projektor, B — projekciona ravan, C — kaseta za ploču (ili film),
O — objektiv i D — ekran



Sl. 156. Vertikalni redreser:

4 — projektor, B — projekciona ravan (ekran karte).



Sl. 157. Stereoplanigraf
A i B — nosači slika sa ležištima za nameštanje ploča; C — okulari; D i
E — dva ručna vretena; F — podnožno vreteno i F₁ — crtaća ravan.

fiksiranje gustine kartografske mreže, korišćenje osnovnih tačaka; osnovni principi i osobine generalisanja hidrografske i saobraćajne mreže, naseljenih mesta i drugih elemenata karte; način predstavljanja reljefa; geografska karakteristika teritorije koja podleže kartiranju.

Zatim se daju podrobna uputstva u pogledu spoljnog izgleda karte, uzimajući u obzir izbor odgovarajućih uslovnih znakova, vrste slova, boja, rasporeda naziva itd. Na kraju se daje opis tehnološkog načina izrade karte u vezi s postojećim mogućnostima reprodukcije, raspoloživih sredstava i vremena.

Pri izradi specijalnih karata u planu se izlažu uputstva o karakteru i stepenu specijalnog opterećenja, izboru pojedinih elemenata i načinu njihovog prikazivanja.

Uz plan se prilažu: skica opšteg izgleda buduće karte i tablica uslovnih znakova; obrasci generalisanja pojedinih elemenata i probni primerak jednog dela buduće karte kao uzor za njeno sastavljanje i oformljavanje; kratak pregled kartografskog i naučno-opisnog materijala kojim se treba služiti pri sastavljanju karte.

Karte ustaljenog tipa, kao što su topografske, izrađuju se po unapred sastavljenim instrukcijama, u kojima se izlažu: namena i sadržaj karte, projekcija, gustina meridijana i paralela; zatim uputstva za sastavljanje, obradu i pripremanje karte za štampu i način njene reprodukcije.

SASTAVLJANJE KARTE

Sastavljanje karte, odnosno izrada *kartografskog originala* (tako se zove rukom izrađen primerak buduće karte) počinje s izračunavanjem projekcije, konstrukcijom okvira i kartografske mreže, nanošenjem tačaka triangulacije i poligonske mreže, a tamo gde ovih nema — nanošenja astronomskih tačaka. Zatim se pristupa grafičkoj obradi sadržaja karte — unošenju geografskih elemenata i drugih oznaka potrebnih za kartu. Detaljnost prikazivanja zavisi od razmera karte, njene namene i odgovarajućeg kartografskog materijala.

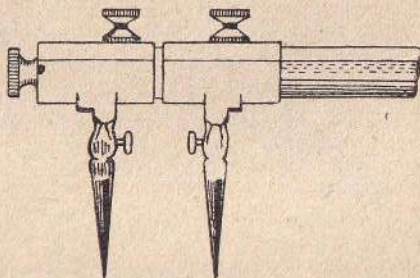
Kartografski original izrađuje se na jednom ili na više listova hartije, što zavisi od veličine buduće karte, ali tako da svi elementi budu uneti. Ovakav način izrade obezbeđuje potpunost, pravilnu korekturu, a time i izdanje karte. Da bi listovi bili zaštićeni od deformacije, oni se još pre početka rada nalepljuju na aluminijeve, cinkove ili u krajnjem slučaju na dobre šper ploče.

Konstruisanje okvira (rama) karte, nanošenje kartografske mreže i osnovnih tačaka vrši se pomoću naročite sprave — koordinatografa, a ako nje nema — onda pomoću pružnog šestara (štangencirkla — sl. 158).

Po završenom nanošenju matematičke osnove pristupa se prenošenju crteža, tj. geografskih elemenata s izvornog kartografskog materijala, i njegovoj grafičkoj obradi. Ovo prenošenje može biti izvršeno na više načina i to: 1) precrtavanjem po kvadratima ili načinom grafičke triangulacije pomoću proporcionalnog šestara (sl. 159), 2) pantografisanjem pomoću naročite sprave-pantografa (sl. 160) i 3) fotomehaničkim načinom, pomoću reprodukciske fotografije.

Kartografski materijal, koji služi za izradu kartografskog originala, može da bude sastavljen od karata raznih razmera, ali on je uvek veće razmere od karte koja se sastavlja. Kartografski original treba uvek izrađivati u razmeri izdanja nove karte.

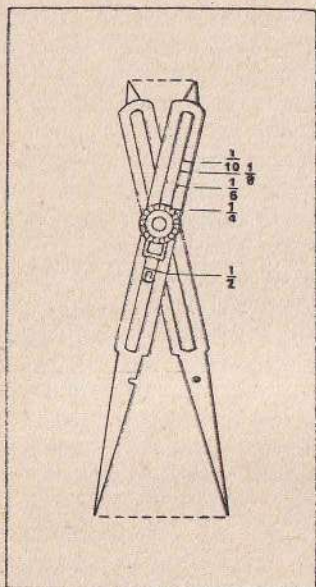
Pri precrtavanju pomoću prvog načina, na karti s koje se vrši prenos i na karti koja se izrađuje, nanosi se prethodno pomoćna mreža kvadrata ili se usitnjava mreža meridijana i paralela na obema kartama.



Sl. 158

Jasno je da će one po veličini biti različite, a ako su karte još i u raznim projekcijama, to će se mreže razlikovati još i po obliku (sl. 161). Samo pak precrtavanje

utoliko je tačnije i lakše ukoliko su kvadrati manji a mreže sitnije. Ovaj se način primenjuje u slučajevima,

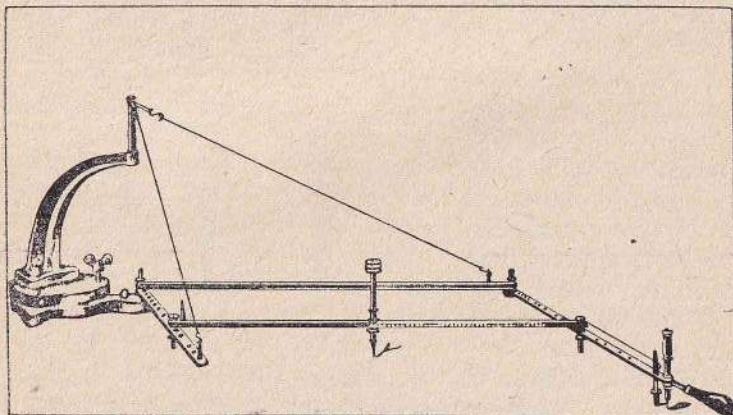


Sl. 159. Proporcionalni žestar

kada se nova karta sastavlja po kartografskom materijalu različite tačnosti ili kada se projekcije, u kojima je izrađen ovaj materijal, jako razlikuju od projekcije karte koja se izrađuje.

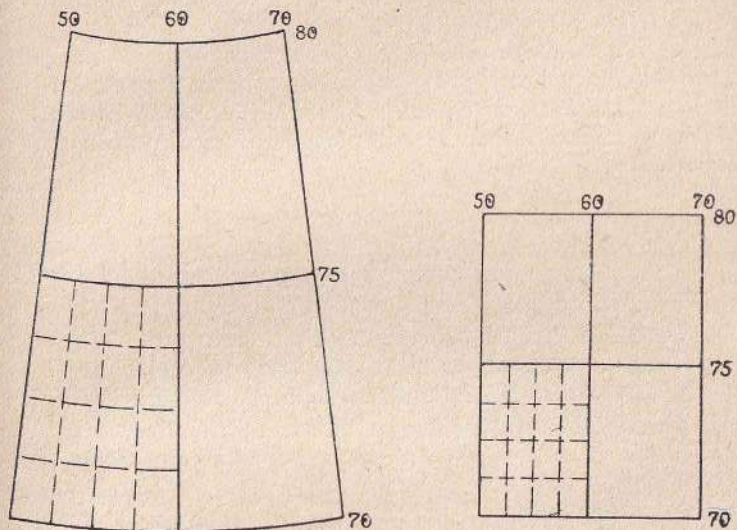
Precrtavanje pomoću pantografa primenjuje se kada su obe karte sastavljene u istoj projekciji, a naročito onda, kada karta koja se izrađuje smanjuje više od tri puta nego što je karta s koje se uzimaju podaci.

Fotomehanički način sminja fotografiskim putem kartografski materijal do razmere u kojoj se sastavlja karta i daje mogućnost da se takav snimak neposredno uklopi u kartografsku mrežu kartografskog originala. Ovaj se način primenjuje,



Sl. 160. Višeci pantograf

kao i pri precrtavanju pomoću pantografa, kada su stara i nova karta u jednoj istoj projekciji. On može takođe biti primenjen i onda, kada nema velike razlike u projekciji stare i nove karte.



Sl. 161

Pri izradi karata, koje obuhvataju velike zemljine površine, obično se primenjuje kombinovani način, tako da se za jedan deo karte koristi način grafičke triangulacije, u drugom pantografski, u trećem fotomehanički itd., što zavisi od raspoloživog kartografskog materijala.

Kao što je napred navedeno, prilikom sastavljanja nove karte obično se koristi kartografski materijal veće razmere od razmere karte koja se izrađuje. Sam proces sastavljanja sastoji se u generalisanju i najizrazitijem prikazivanju elemenata karte. Stepem generalisanja zavisi od razmere karte, njene namene i karaktera terena.

Definitivno sastavljen i iscrtan u bojama buduće karte, kartografski original zatim ide u korekturu (lat. correctio — ispravka), koja ima za cilj da se prokontroliše

celokupan tehnički rad. Prilikom ove korekture treba obratiti pažnju na pravilno i potpuno iskorišćenje kartografskog materijala, na pravilnost opterećenja karte, konstruisanja kartografske mreže i nanošenja osnovnih tačaka, prikazivanja svih elemenata i oznaka potrebnih za dotičnu kartu i, ako se karta radi na više listova, na međusobno povezivanje sadržaja susednih listova. Po izvršenoj korekturi on se predaje redakciji za izradu karata, da bi se izvršio i konačan pregled celokupnog sadržaja i spoljnog izgleda. Zatim se pristupa oformljavanju i pripremanju karte za izdavanje i štampu.

OFORMLJAVANJE I PRIPREMANJE KARTE ZA ŠTAMPU

Tehnički načini oformljavanja i pripremanja karata za štampu razlikuju se relativno malo među sobom. Izuzetak čine zidne školske karte, što će se izneti docnije.

Način oformljavanja, tj. izrada specijalnih originala koji služe za reprodukovanje, zavisi od načina reprodukcije: da li se ona vrši pomoću graviranja ili pomoću fotomehaničkog načina. U prvom slučaju izrađuje se gravura na metalu (najčešće na bakru) ili na litografskom kamenu, a u drugom se iscertava rukom *izdavački* ili, kako se još zove, *reprodukciski original*.

Graviranje se izvodi na taj način što se celokupan crtež karte prenosi u istoj razmeri kao negativ na specijalno prepariranu metalnu ploču ili na litografski kamen, pa se zatim, zajedno s nazivima, izgravira.

Pri fotomehaničkom načinu izdavanja, s kartografskog originala dobijaju se blede-plavi, ali vrlo oštri otisci na najboljoj hartiji za crtanje, i to u većoj razmeri od razmere karte, da bi se, pri smanjivanju već iscertanih originala, smanjili i svi defekti crtanja. Razmera plavih otisaka, treba da bude krupnija za 1,2—1,6 puta od razmere karte koja će se štampati. Da bi se sprečile deformacije hartije, pristupa se lepljenju dobivenih otisaka na aluminijeve ili cinkane ploče, pa se zatim vrši njihovo iscerta-

vanje i to isključivo crnim tušem, nezavisno od toga da li će se karta štampati u jednoj ili u više boja.

Broj izdavačkih originala zavisi od toga, da li će se iscertavati ceo crtež (sadržaj) karte na jednom plavom otisku ili će se svaki elemenat ili dva tri elemenata karte, koji se štampaju u raznim bojama, iscertati na jednom otisku. Izrada jednog originala ima to preimućstvo, što najbolje osigurava maksimalno usklađivanje boja pri štampanju karte. Međutim, ovaj se način primenjuje više-manje kod prostijih crteža, gde razdvajanje boja retuširanjem (dekovanjem) na njihovim fotografskim negativima na posebne elemente nije tako komplikovano. Izrada pak nekoliko izdavačkih originala s pojedinim elementima karte znatno ubrzava njeno pripremanje za štampu, jer njihovo iscertavanje može da vrši jednovremeno nekoliko lica.

Po završenom iscertavanju pristupa se lepljenju na odgovarajućim mestima otštampanih naziva. Njihov pravilan raspored i postavljanje ima veliki značaj za preglednost i čitkost karte.

Pri izradi karata, na kojima reljef treba da bude prikazan metodom senčenja, uporedo s iscertavanjem kontura, na zasebnom plavom otisku izrađuje se i original senčenja reljefa, ali za razliku od drugih originala u razmeri karte.

Po završetku svih radova izdavački originali predaju se na korekturu a zatim na pregled odgovornom redaktoru za izradu karte.

Opisani način sastavljanja i oformljivanja karte s dva originala primenjuje se pri izdavanju većine raznovrsnih karata, ali to ne pretstavlja nekakvu vrstu ustaljene dogme. Tako, pri izdavanju školskih karata izrađuju se tri izdavačka originala, koji imaju u isto vreme i karakter kartografskih originala i to originali: 1) kontura, 2) naziva i 3) reljefa. Kada se pak izdaju prostije karte, naročito one koje će se štampati u jednoj boji, izrađuje se samo jedan original.

Posle redaktorskog pregleda i odgovarajućih ispravaka, izdavački originali se fotografišu u razmeri karte. Broj negativa, koji se dobija sa svakog originala, određuje

redaktor prilikom sastavljanja tehnološkog plana. Ovaj uslovljava: opterećenje karte, način izrade izdavačkih originala, broj boja karte itd.

Po završenom snimanju negativni se kopiraju na specijalno pripremljene cinkane ploče, s kojih se zatim uzimaju ručnom presom otisci koji će služiti za dalji rad na pripremanju karte za štampu.

Ako je iscrtan samo jedan izdavački original sa svima elementima karte ili su na jednom originalu iscrtana dva ili više elemenata, koji će se štampati različitim bojama, pristupa se na fotonegativima odvajanju boja. Ono se vrši na taj način, što se na svakom od njih retuširanjem ostavljaju samo konture elemenata jedne boje. Ovo odvajanje boja izvodi se na osnovu već dobijenih otisaka ili pomoću fotokopija, kopiranih na fotolikipapiru, na kojima su upadljivim bojama izdvojeni elementi, koje treba štampati raznim bojama.

Zatim se pristupa korekturi odvajanja boja, izradi klišea, vađenju probnih otisaka za korekturu kako u pogledu sadržaja karte, tako i u pogledu njenih eventualnih nedostataka i grešaka pri štampanju. Po završenoj korekturi i definitivnom pregledu klišea pristupa se tiražnom štampanju karte.

REPRODUKCIJA KARATA

Još do pre pet vekova umnožavanje karata precrtavano je rukom. Tek s epohom velikih geografskih otkrića, pojavljuju se novi načini umnožavanja. Pojava gravure u XV v., pronalazak litografije krajem XVIII v., a naročito primena fotografije u drugoj polovini prošlog stoleća imali su veliki uticaj za njihovu reprodukciju.

Osnovni načini umnožavanja karata, koji se danas primenjuju, jesu: graviranje, litografija i fotolitografija (štampanje s kamena i metalnih ploča).

GRAVIRANJE. Tačno vreme pronalaska gravure (franc. gravure — rezbarstvo) nije poznato. Dok jedni istoričari smatraju da se njeni počeci nalaze još kod antičkih naroda, drugi vode njeno poreklo iz Azije — Kine i

Japana, gde se ona pojavila u VI veku n. e., odakle je kasnije, u početku XV v. prenetu u Evropu.

Prvobitno graviranje izvodilo se na drvetu — tzv. *ksilografija* (grč. *Xyloigos* — drvo i *grapho* — pišem) — drvorez; kasnije je drvo zamenjeno metalom. Prva gravura na drvetu poznata je iz 1423 g., a na metalu — 1505 g. (italijanski graver MARKO ANTONIO RAJMONDI 1475—1534).

Princip *ksilografije* sastoji se u tome, što graver specijalnim dletom izrezuje na izglačanoj strani tvrde daske (kruška, višnja, šljiva, klen) sve one delove crteža koji na otisku treba da budu beli. Sada se ovaj način ne primenjuje.

Gravura na metalu može se raditi na više načina, te prema tome imamo: 1) »čistu« gravuru, 2) bakropis i 3) heliogravuru.

Čista gravura, odnosno neposredno graviranje na metalu, ponajčešće na bakru, izvodi se na taj način, što se ravna, uglačana i čista površina bakarne ploče pokriva prvo tankim, ravnim slojem voska. Posle toga se na nju, pomoću providnih želatinskih listova ili paus-papira i hartije za kopiranje, prenosi s kartografskog originala celokupan obrnut crtež karte, koji se zatim, zajedno s nazivima, izgravira naročitim čeličnim iglama razne debljine.

S ovako dobijenih gravura — klišeja vrši se štampanje na specijalnoj presi. Jedan kliše može da izbací 3—4 000 otisaka.

Neposredno graviranje izvodi se veoma sporo i staje vrlo skupo, zbog čega se sada slabo primenjuje. Mnogo likši, a i jevtiniji način izrade gravura jeste — *bakropis*.

Da se dobije gravura na ovaj način, na uglačanu gornju stranu bakarne ploče, prevučenu naročitim tvrdim lakom (vosak, asfalt i smola drveta mastike), na napred opisani način se prenese obrnut crtež karte, pa se zatim izgrebe graviranom iglom tako da se pokaže bakar. Potom se pozadina ploče, da je ne bi nagrízala kiselina, pokrije asfaltom, a ploča se potopi u sud s azotnom kiselinom, koja nagrízta metal na svim onim mestima gde je lak bio skinut. Linije, koje pri ovome dobijaju potrebnu debljinu, da ne bi bile podvrgnute dejstvu kiseline, pokrivaju se

lakom. Najzad ploča se ispere vodom i istrlja terpentinom, posle čega je gotova za štampu.

Primena fotografije u reprodukciji omogućila je zamenu ručnog načina graviranja na metalu fotomehaničkim načinom. 1852 g. pojavljuje se *heliogravura* (grč. Helios — sunce), koju je pronašao engleski naučnik FOKS TALBOT (1800—1877).

Ovaj metod dobijanja gravure vrši se na nekoliko načina. Za reprodukciju karata primenjuje se takozvani način *fotogalvanogravure*, kojom se dobija gravura — kliše pomoću galvanoplastičkog taloženja metala na reljefni crtež.

Da se izradi gravura na ovaj način, negativ snimljen s originala kopira se na hartiju, koja je prevučena slojem specijalno prepariranog želatina osetljivog na svetlost. Posle kopiranja hartija se razmekša u vodi i stavlja se sa želatinskim slojem na uglačanu posrebrenu bakarnu ploču. Još bolje, da bi se izbegla deformacija hartije, da se ona ne kvasi nego suva stavi na ploču, koristeći pritom naročitu spravu koja dodaje vlagu između želatinskog sloja i bakarne ploče u neophodno potrebnoj količini tako da hartija ne nabubri. Zatim se ova ploča stavi u toplu vodu, usled čega se nakvašena hartija lako skida, a želatin se rastvori izuzev onih delova koji su postali tvrdi pod uticajem svetlosti, a na ploči ostaće reljefni crtež iz želatina.

Posle toga izvađena i osušena ploča se pokriva grafitnim praškom i stavlja se sada u galvansku kadu, gde se na nju elektrolitičkim taloženjem nahvata sloj bakra. Na ovaj način dobivena gravura s udubljenim crtežom karte defenitivno je gotova za reprodukciju.

Karte štampane s takvih klišea imaju veoma lep spoljni izgled.

LITOGRAFIJA. Brže izdavanje karata u poređenju s graviranjem na metalu usledio je pronalaskom dobijanja klišea na naročitom kamenu. Ovaj metod je prvi primenio 1796 g. u Nemačkoj ALOJZ ZENEFELDER (1771 do 1834) i nazvao ga *litografijom* (od grčkog Lithos — kamen i grapho — pišem).

Ona se zasniva na svojstvu da litografski kamen upija masnoće i na svojstvu masnoća da se ne mešaju s vodom. Prenos crteža na kamen vrši se na razne načine: graviranjem, crtanjem specijalnom olovkom ili tušem ili pak fotografskim putem.

Graviranje na kamenu izvodi se na taj način, što se uglačana i čista površina litografskog kamena najpre prelije gustim rastvorom gumirabike s dodatkom azotne kiseline, a zatim se prevuče smesom od čađi, gumiarabike i vode. Posle toga na tako pripremljeni kamen prenosi se, na isti način kao i na bakarnu ploču, obrnuti crtež i pristupa se graviranju. Kada se ono završi, kamen se prelije lanenim uljem, koje se upije u izgravirani crtež, pa se onda ispere, tako da cela površina kamena pobeli, a linije crteža ostaju crne.

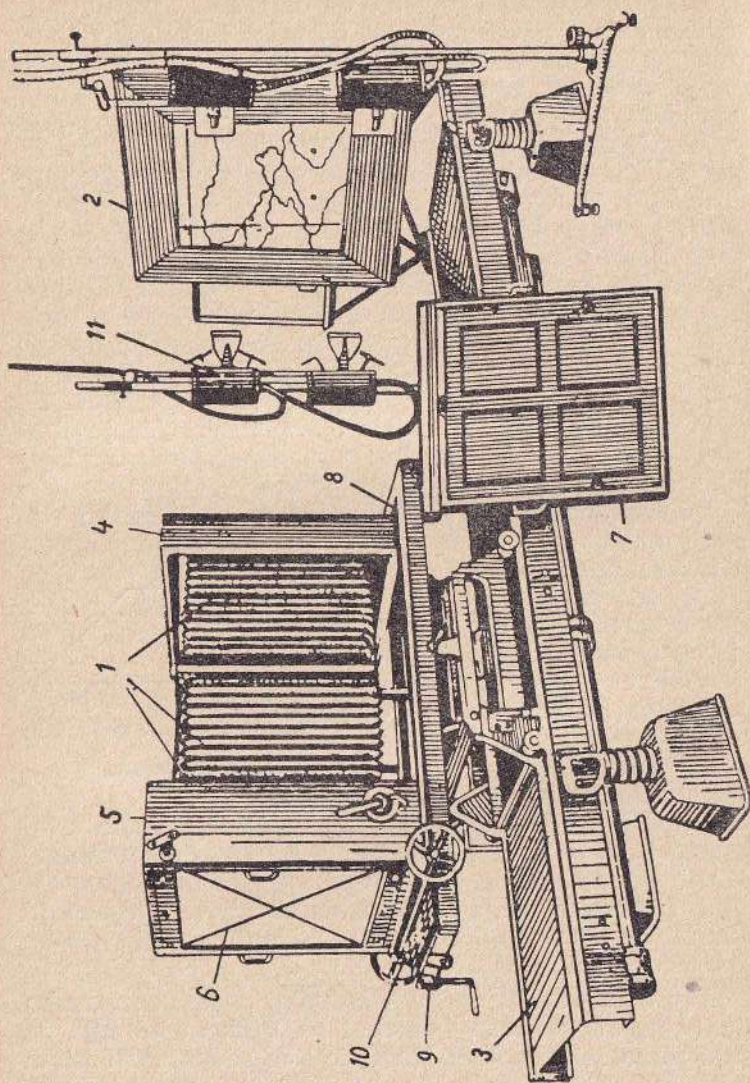
Ovaj način danas se slabo primenjuje, jer je litografski kamen skuplji nego što su bakarne ploče, a i kvalitet gravure je slabiji nego na metalu.

Neposredno crtanje karte na kamenu ne razlikuje se ni po čemu od crtanja na hartiji. Da bi ono bilo što preciznije i lakše prvo se na pripremljeni uglačani kamen prenese obrnut crtež na jedan od već navedenih načina: pomoću paus — papira, providnih želatinskih listova ili tanke providne gumirane hartije. Načinjene greške prilikom crtanja skidaju se pomoću bimštajna ili šabera. Po završenom crtanju kamen se ecuje (nagriza) slabim rastvorom azotne kiseline s dodatkom razblažene gumiarablike ili dekstrina a potom se dobro opere vodom i prelije gustim rastvorom gumiarablike.



Sl. 161a. Litografski kamen

Ako se karta štampa u više boja, onda se za svaku boju priprema zaseban kamen i na svakom od njih se crtaju samo oni elementi karte koji će se štampati istom bojom. Svi oni delovi, koji treba da budu obojeni jednom bojom (šume, vodene površine itd.) pokrivaju se po celoj



Sl. 102. Reprodukcioni fotografski aparat: 1. Kamera, 2. Tabla, 3. Postolje, 4. Prednji zid kamere, 5. Zadnji zid, 6. Mutno staklo, 7. Kaset, 8. Ram, 9. Kočeta, 10. Sprava za kretanje kamere, 11. Bogen lampa.

površini istom bojom ili, pošto je ravnomerno pokrivanje jednom bojom vrlo teško, još je bolje pokriti sitnom skoro nevidljivom mrežom, takozvanim kartografskim rasterom.

On se nanosi pomoću naročitog tangiraparata ili pritiskivanjem sa štamparske matrice.

Crtanje litografskom olovkom upotrebljava se uglavnom za senčenje reljefa. Za razliku od crtanja tušem ono se vrši na naročito pripremljenom rapavo-zrnastom tzv. kornovanom kamenu.

Danas se ovaj način senčenja slabo upotrebljava, jer se mnogo lakše izvodi na crtačoj hartiji tušem ili bojom, pa se zatim fotografiše i prenese na kamen.

FOTOLITOGRAFIJA. Primena fotografije u reprodukciji sredinom prošlog veka omogućila je prenos crteža na litografski kamen na mnogo brži, lakši i savremeniji način. On se vrši ili kopiranjem snimljenog s originala negativa na hartiju a zatim prenosom fotosnimka na kamen ili neposrednim kopiranjem negativa na kamen.

U prvom slučaju, snimljen s originala negativ se kopira na hartiji prevučenoj slojem naročite želatinske emulzije ili na običan fotopapir. Po završenom kopiranju kopija se izaziva, zatim se hartija dobro opere u vodi, osuši i onda se prevlači masnom bojom, koja se upija u sve linije crteža dok je ostala površina hartije ne primi.

Potom se ova hartija stavi na dobro uglačan litografski kamen, koji se nekoliko puta pod jačim pritiskom provuče kroz ručnu litografsku presu, pa se hartija skine, a na kamenu ostaje obrnuti crtež karte. Posle toga ovaj se kamen pere čistom vodom, zatim ecuje i daljim hemiskim procesom jače fiksira. Time je završen proces obrade klišeja za štampu.

Prenos crteža u drugom slučaju izvodi se na taj način, što se uglašana i čista površina kamena ravnomerno prekrije rastvorom hromiranog albumina, ili bitumena, osetljivog na svetlost, na koji se zatim kopira negativ snimljen s originala.

Posle kopiranja na albuminski sloj, kamen se prvo prevlači naročitom bojom, a potom se pažljivo opere vodom. Tom prilikom boja ostane samo na delovima albumina stvrdnutog pri kopiranju pod uticajem svetlosti, dok

se neosvetljena mesta sloja rastvora i isperu s kamena. Po završenom izazivanju kamen se osuši pa se zatim dalje obrađuje na običan litografski način.

Posle kopiranja na bitumenski sloj, kamen se, bez prethodnog nanošenja boje, istrlja pamukom nakvašenim terpentinom i kamfornim uljem, usled čega se na delovima koji pri kopiranju nisu bili izloženi svetlosti bitumen rastvori i nestane. Zatim se kamen opere čistim terpentinom, potom vodom, osuši i prelije tankim slojem gumiarabike.

Ovakav način prenošenja crteža na kamen i dobijanja klišeja naziva se *fotolitografijom*.

RADOVI NA CINKU I ALUMINIJUMU. Osim litografskog kamena štampanje se vrši i s naročito pripremljenih cinkanih i aluminiumskih ploča. Bitna razlika oko pripremanja klišeja na ovim metalima i onim na kamenu sastoji se samo u recepturi preparata, koji se upotrebljavaju pri njihovoj obradi, dok je rad na prenošenju crteža skoro isti.

Rad na cinku izvodi se na sledeći način. Prvo se ploča dobro istrlja rastvorom natrijum-hidroksida. Ovaj postupak ima svrhu da se sa stare već upotrebljene ploče za izradu klišeja skinu kolodijum i izvuče masnoća, a s nove — ulje za podmazivanje, masnoća i druga prljavština, koja se obično pojavljuje na pločama posle valjanja. Upotrebljene ploče, da bi se s njih skinula boja, peru se prethodno petroleumom, benzinom ili terpentinom. Zatim se ploča opere vodom i stavlja u specijalnu mašinu za kornovanje.

Kad je kornovanje završeno, ploča se ispere vodom, osuši i stavlja u rastvor stipse. Potom se ponovo ispere vodom i osuši.

Na tako pripremljenu ploču nanosi se, kao i na kamen, crtež karte fotokopiranjem ili direktnim prenosom i crtanjem. U prvom slučaju ploča ide na dalju obradu u kopijaturu, gde se prelije rastvorom hromiranog albumina, zatim se na nju kopira negativ snimljen s originala. Po izvršenom prenosu crteža kopiranjem ili crtanjem, ploča se prepariše i priprema za štampanje.

Aluminijumske ploče umesto pranja rastvorom natrijum-hidroksida premazuju se sumpornom kiselinom ili se stavljaju u rastvor azotne kiseline. Ploča ovako očišćena stavlja se u mašinu za kornovanje (zrnjenje), pa se posle završenog kornovanja premazuje rastvorom gvozdеног hlorida ili rastvorom sumporne, limunove ili oksalne kiseline; potom se ispere vodom i osuši, a zatim se preparira kao i cink.

Ako se reprodukcija karte vrši pomoću fotomehaničkog načina, koji se danas najčešće primenjuje, ploča posle kornovanja ne podleže nikakvoj obradi, nego se samo tušira čistom vodom, a zatim se prelije svetlo-osetljivim slojem.

Izrađeni na jedan od navedenih načina klišeji, u zavisnosti od toga na koji će se način vršiti štampanje, mogu da budu s pozitivnim ili obrnutim crtežem. U prvom slučaju se vrši direktno kopiranje snimka s negativa na ploču. U drugom slučaju ono se vrši pomoću prenosne hartije na tzv. janus-presi ili se pak snima original kroz prizmu, pa se dobijeni pozitiv kopira na ploču.

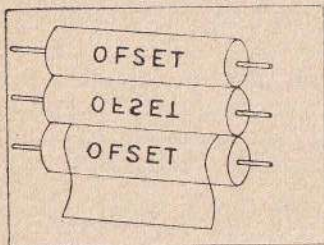
Broj klišea, kao što već znamo, zavisi od toga u koliko boja se štampa karta, a kvalitet u prvom redu od kornovanja ploča, kopiranja i materijala koji se upotrebljava pri pripremi.

ŠTAMPANJE. Litografski klišeji pripremljeni na jedan od opisanih načina mogu da izbace samo oko 20—30 000 otisaka, posle čega postaju neupotrebljivi. Zato se pri većim tiražima pripremaju i tzv. mašinski klišeji, s kojih se stvarno i vrši štampanje, dok se originalni klišeji čuvaju u arhivi za upotrebu u slučaju ponovnog izdavanja karte.

Štampanje pomoću ručnih presa je nerentabilno, za jedan radni dan može se dobiti samo oko 200 otisaka, međutim litografske mašine, koje se sada pretežno upotrebljavaju mogu izbaciti 800—1 000 i više otisaka na sat.

Pri štampanju s metalnih klišea u poslednje vreme dobilo je široku primenu tzv. ofsetno štampanje (eng. ofset — litografska rotaciona mašina, pronalazak američkog litografa RUBELA, koja daje 7—10 i više hiljada otisaka na sat). Suština ovog načina štampanja sastoji se u tome,

da se otisak s metalnog klišea, koji je učvršćen na jednom od cilindara, prenosi prvo na gumeni omotač valjka na drugom cilindru, pa tek onda na hartiju (sl. 163). Ali za štampanje na ovoj mašini potrebno je imati kliše ne s obrnutim nego s pozitivnim crtežom. Ovo se postiže direktnim kopiranjem snimaka s negativa na ploču ili pomoću prenosne hartije ako imamo već gotov kliše s obrnutim crtežem.



Sl. 163

Tehnološki proces štampanja sastoji se iz ovih osnovnih radnji: nanošenje boje i nameštanje hartije na kliše, zatim dobijanje otiska i njegovo skidanje s klišea.

Kvalitet reprodukcije zavisi od karakterističnih osobina originala i njegove izrade, načina izrade i kvaliteta klišea, kvaliteta i strukture hartije, kvaliteta i tehnoloških osobina boja, kao i samog procesa štampanja.

NOVI NAČINI RADA

Prve štampane geografske karte pojavile su se u drugoj polovini XV v. Najstarija od njih bila je izgravirana na drvetu i izašla je 1475 g. u »Rudimentum novitiarum« (»Prva znanja o novim stvarima«) u Libeku. Tri godine docnije izdate su, kao prilozi uz Ptolomejevu »Geografiju«, karte u Italiji, koje su reprodukovane s klišea izrađenih u bakrorezu.

Na ovaj način one su izdavane skoro do kraja prve četvrtine XIX stoleća, kada su počeli da se primenjuju litografski metodi štampanja. Pedesetih godina XIX v. ulaze u upotrebu hromolitografija (litografisanje u više boja) i fotolitografija. Krajem istoga veka počinje štampanje s cinkanih i aluminijumskih ploča, koje danas usled njihove lakoće, trajnosti i jeftinoće dobija sve veću primenu.

Poslednjih godina počeo je da ulazi u upotrebu način izrade reprodukciskog originala na providnoj osnovi, tzv. »organskom staklu« — astrolonu, luksofonu itd. Ova plastična masa ima tu prednost što ne menja dimenzije, ne gori i vrlo je praktična za prenos i čuvanje.

Sušтина ovog načina sastoji se u tome, što se obrađeni kartografski original fotografiše, pa se zatim snimljeni negativ kopira na očišćeni, kornovani i prelivevi svetloosetljivim rastvorom tabak astrolona ili koje druge providne plastične mase. Na kopiji dobivenoj na ovaj način iscertava se izdavački, odnosno reprodukciski original i lepe se nazivi otštampani na providnim trakama celofana. Po završenom iscertavanju i lepljenju naziva ovaj original se koristi kao dijapozitiv za dobijanje potrebnog broja negativa.

Pri izradi pak prostijih karata kartografski originali iscertavaju se neposredno na plastičnoj masi. Posle lepljenja naziva takav original direktno se kopira na svetloosetljivu metalnu ploču ili litografski kamen.

Po novijem metodu izrade reprodukciskih originala, način crtanja počeo je da se zamenjuje graviranjem na plastičnim masama. Izgravirani original se zatim kopira na metalnu ploču ili kamen.

U poslednje vreme primenjuje se i graviranje snimljenog originala karte neposredno na fotoploči.

Usavršavanje tehnoloških recepata i primena novih preparata i materijala u mnogome je doprinelo napretku reprodukciske tehnike.

Pri štampanju prostijih karata (napr. političkih, političko-administrativnih, istoriskih, priručnih) sada se sve više praktikuje, naročito u Engleskoj i SAD, metod trobojne štampe, koji se već nekoliko decenija primenjuje pri štampanju slika u boji. On se zasniva na principu dobijanja svih boja mešanjem triju osnovnih: crvene, plave i žute. Tako crvena i plava, uzete u jednakoj količini, daju ljubičastu; crvena i žuta — narandastu; plava i žuta — zelenu boju. Mešanjem svih osnovnih boja dobija se crna

boja. Mešanjem ovih boja u različitim količinama dobijaju se razne boje i mnoge nijanse (sl. 164).

Ovaj se proces izvodi na sledeći način. Višebojni original snima se tri puta kroz tri naročita filtra. S dobijenih negativa, od kojih svaki reprodukuje jednu osnovnu boju, izrađuju se zatim tri klišea prema ovim bojama. S njih se vrše uzastopno tri otiska navedenim bojama (žutom, crvenom i plavom) na jedan isti tabak hartije, tako da se višebojni original reprodukuje štampanjem sa svega tri boje. Štampanje se izvodi na litografskom ofsetu ili na litografskim mašinama.

Elementi koji se reprodukuju u crnoj boji, a koji zahtevaju naročitu oštrinu i preciznost prenošenja, kao što su geogr. mreža, putevi, a tako isto konture i nazivi, štampaju se sa četvrtog klišea, jer je upasivanje osnovnih boja u ovom slučaju gotovo nemoguće. Ti elementi se iscrtavaju posebno crnim tušem; nazivi, kao i obično, štampaju se u tipografiji pa se zatim iseku i nalepe na crtež, a mogu se štampati i neposredno na već gotove.

Kvalitet reprodukcije zavisi od kvaliteta klišea, kvaliteta izbora i nanošenja boja, kvaliteta i strukture hartije, temperature i osvetljenja radnih prostorija, a, naravno, i od ispravnog stanja same štamparske mašine.

Glava X

KARTOGRAFSKO POZNAVANJE ZEMLJE

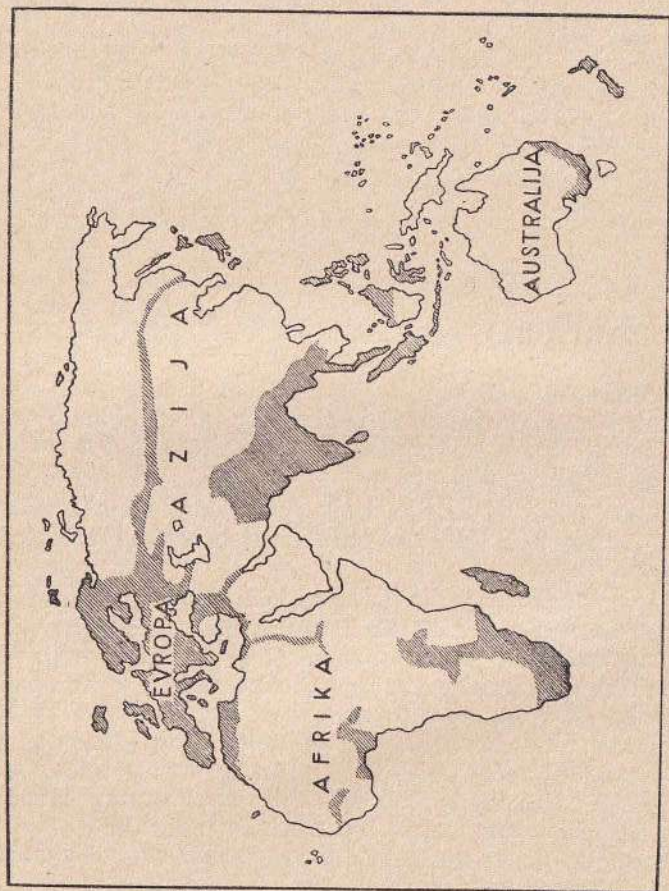
Proučavanje istorije kartografije, pokazuje da je njen razvitak išao i ide u tesnoj vezi s razvitkom ekonomskog i političkog života pojedinih naroda i zemalja i s razvitkom egzaktnih nauka.

Hiparhova astrolabija, koju je on izumeo još u II v. pre n. e. dugo je služila kao jedini instrumenat pri vršenju terenskih radova.

S razvitkom geometrije, trigonometrije i astronomije i konstruisanja sve tačnijih i savršenijih instrumenata i pribora, postepeno se poboljšavali i postali precizniji načini merenja i izračunavanja. Široka primena kompasa, gradštoka (XV v.), merne pantljike i kvadranta (XVI v.), pronalazak oktanta, hronometra, merničkog (geodetskog) stola i teodolita (XVII—XVIII v.), a zatim i primena triangulacije, razrada mnogobrojnih projekcija, usavršavanje astronomskih posmatranja i gradusnih merenja — sve je to omogućilo da se terenski i kartografski radovi postave na strogo naučnu osnovu.

Široka primena u najnovije vreme fotografskog snimanja iz vazduha i radio-zvučnog metoda za astronomske i geodetske radove (određivanje razlika geografskih dužina, tačno merenje liniskih rastojanja) revolucionirali su kartografske radove i dali su im još veći napredak. Ali

ipak i sada kartografsko poznavanje Zemlje još ni izdaleka nije potpuno. Još za veliki deo njene površine postoje karte samo približne tačnosti, koje su zasnovane na po-



Sl. 166. Šema triangulacionih radova izvršenih u Evropi, Aziji, Africi i Australiji do kraja 1950 g.

luinstrumentalnom snimanju, krokiranju, pa čak i na snimanju bez ikakvih sprava — odoka i na geografskim opisima.

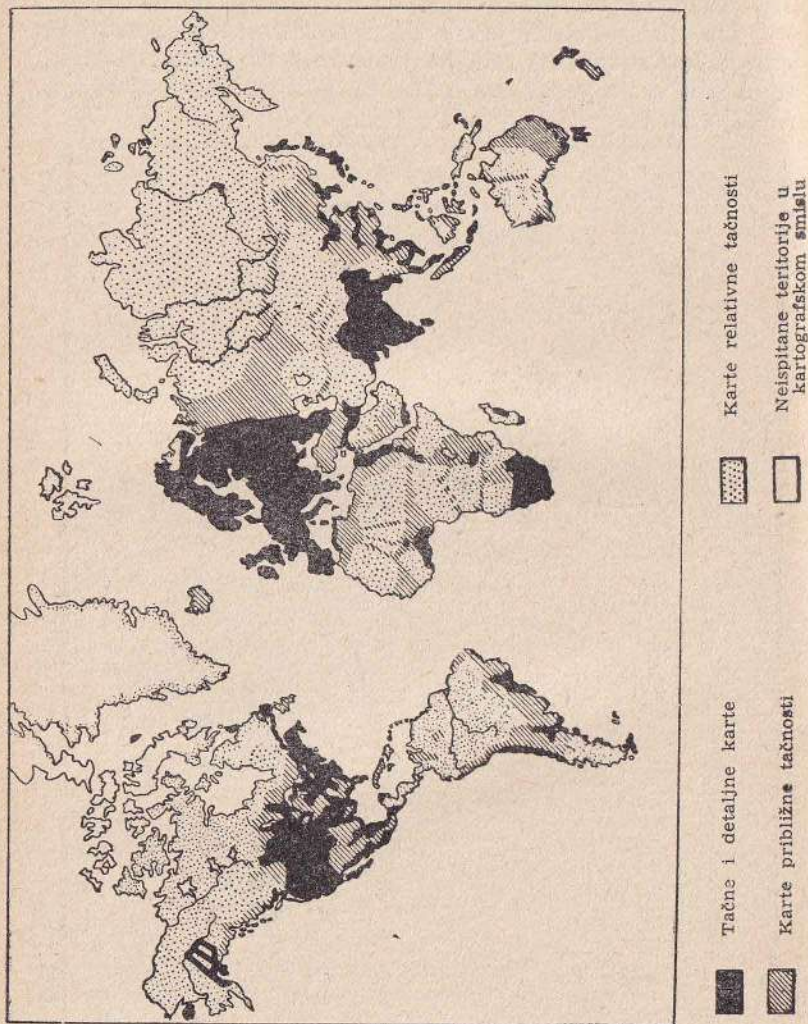
Najtačnije i najdetaljnije karte imaju države Evrope, SAD, Indija, Japan, Južnoafrička Unija, Novi Zeland i

najvažnije kolonije. Najmanje su proučene pustinje, arktički i antarktički predeli.

Da bi se dobila jasna slika o razvoju i današnjem stanju kartografskih radova, daćemo sada kratak pregled različitih vrsta geografskih karata, postojećih u pojedinim zemljama.



Sl. 167. Sema triangulacionih radova izvršenih u Sev. i Juž. Americi do kraja 1950 g



Sl. 168. Šema kartografskog poznavanja zemlje

ARGENTINA. Argentina pripada grupi zemalja jako zaostalih u kartografskom pogledu. Postojeće karte 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 i 1 : 200 000 obuhvataju samo neznatan deo državne teritorije. Karta cele zemlje u razmeri 1 : 500 000 izrađena je bez reljefa.

AUSTRALIJA. U grupu zaostalih zemalja u kartografskom smislu spada i Australija, gde se tek u najnovije vreme pristupilo izradi topografske karte. Ona se izrađuje u razmeri 1 : 63 360, a na osnovu snimanja iz vazduha. U radu je takođe i Međunarodna karta 1 : 1 000 000.

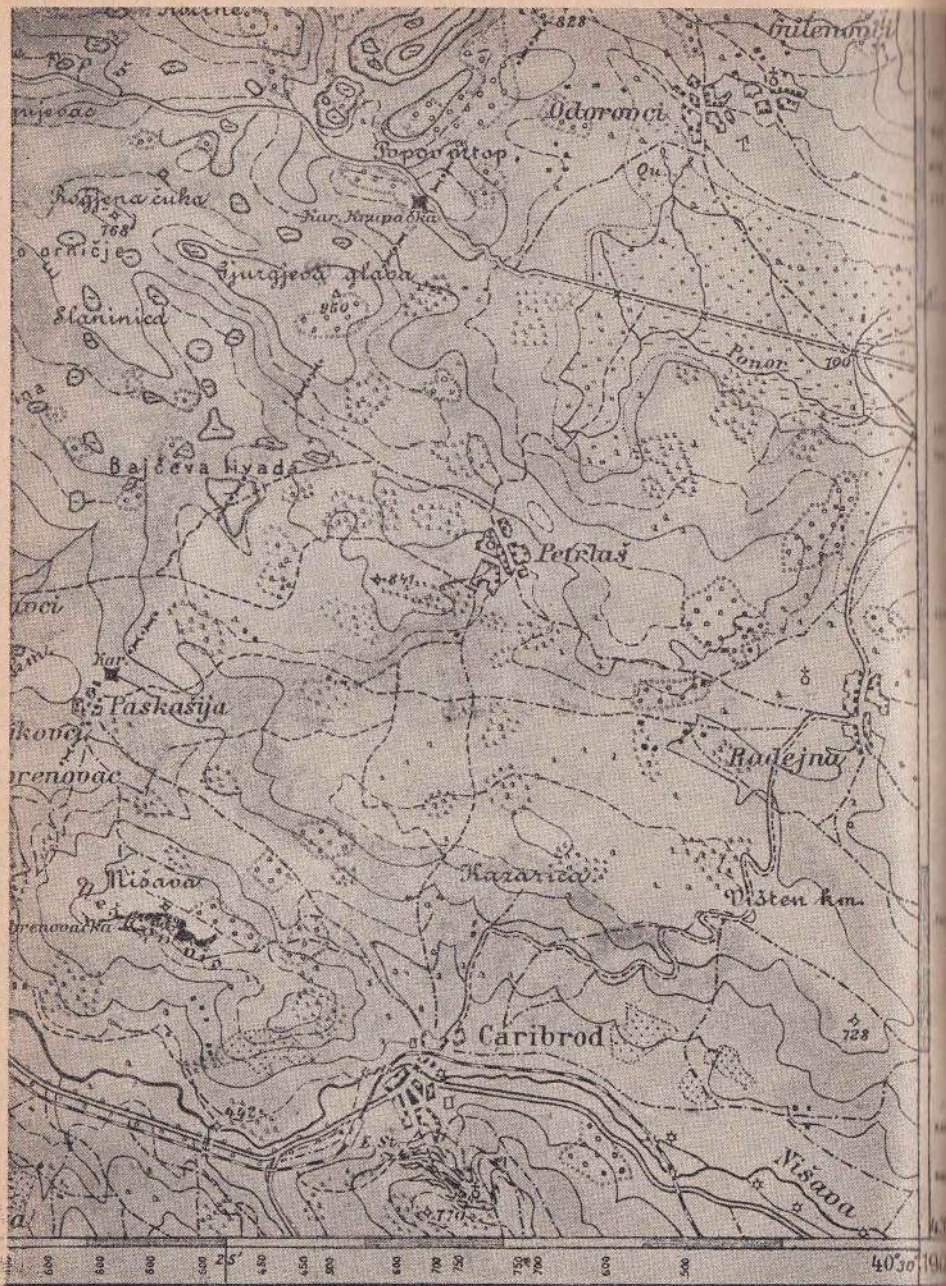
AUSTRIJA. U vremenu od 1869—1889 godine sastavljena, izgravirana i otštampana je »Specialkarte« Austro-Ugarske monarhije (746 listova) u razmeri 1 : 75 000, koja se dugo vremena smatrala kao najbolja vojna-topografska karta Evrope. Cela je izrađena u crnoj boji. Reljef je pretstavljen šrafama i izohipsama, a jednim delom i izohipsama sa senčenjem.

Sem ove karte su izrađene i otštampane u istoj crnoj boji i karte u razmeri 1 : 25 000 i 1 : 50 000.

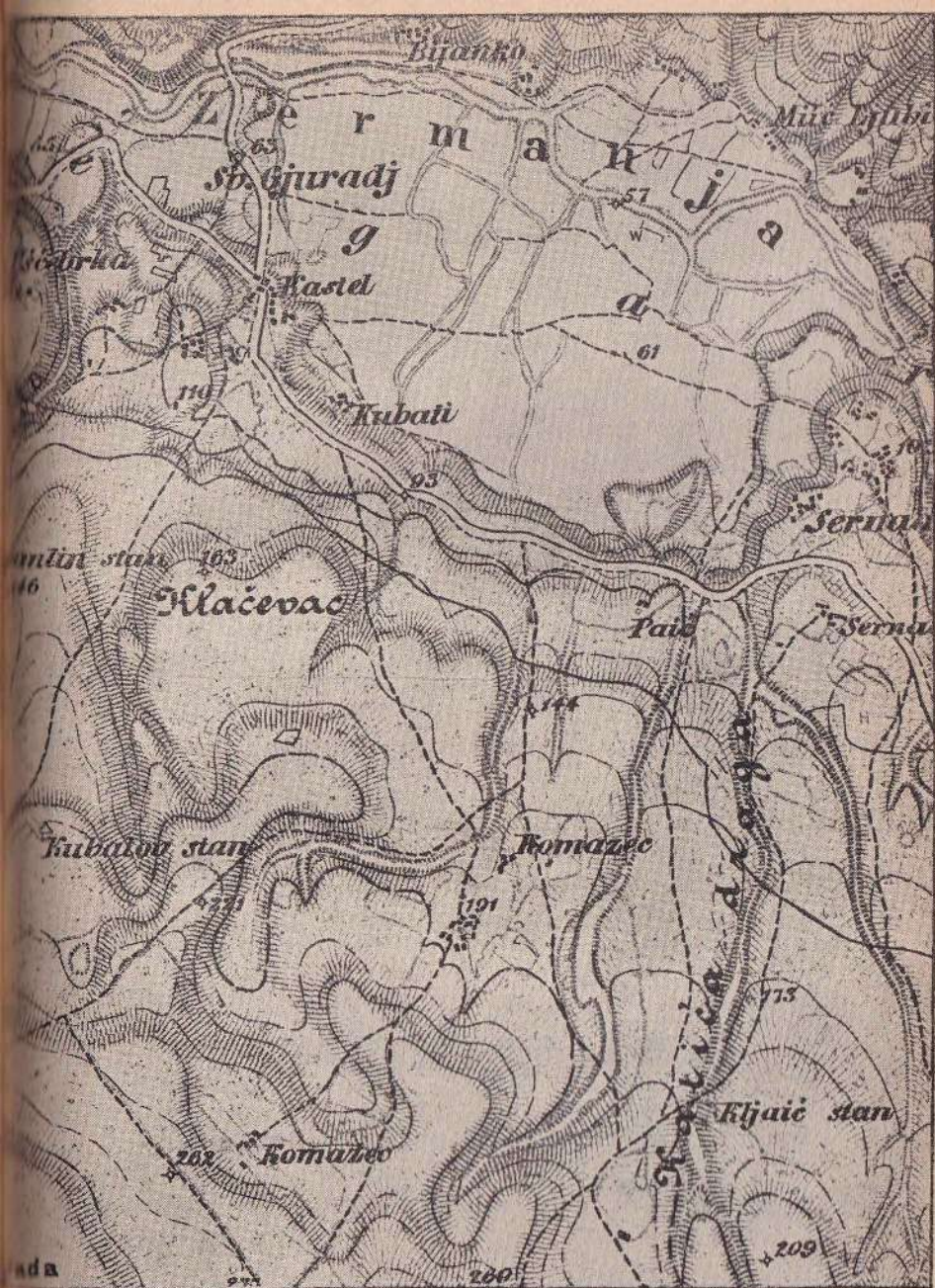
Nešto docnije bila je sastavljena i izdana »General-karte« u razmeri 1 : 200 000 (192 lista) koja je obuhvatala srednju Evropu i Balkansko Poluostrvo. Reljef je izražen šrafama, a delom i izohipsama i senčenjem. Štampana je u četiri boje i to: objekti i nazivi crnom, hidrografija plavom, šume zelenom i reljef braon bojom.

U novije vreme Bečki kartografski institut počeo je sa izradom topografskih karata 1 : 25 000 i 1 : 50 000 u bojama, sa izohipsama na 20 m. Pored ovih postoje i karte u razmeri 1 : 300 000 i 1 : 750 000.

BELGIJA. Topografske karte starijeg izdanja: »Carte topographique de la Belgique« — 427 listova u razmeri 1 : 20 000, izrađena u bojama, i »Carte topographique de la Belgique«, 72 lista u razmeri 1 : 40 000, isto u bojama. Zatim karte novijeg izdanja u razmeri 1 : 100 000 i 1 : 200 000. Pored ovih karata postoje i karte kolonijalnih poseda: Kongo u razmeri 1 : 100 000 i njegove pokrajine Katanga u razmeri 1 : 200 000.



Sl. 169. Jedan deo austriske »Specialkarte« u razmeri 1 : 75.000 (izd. 1914 g.)



Sl. 170. Jedan deo austriske karte, u razmeri 1 : 25.000 (izd. 1918 g.)

BOLIVIJA. Bolivija je doskoro imala samo kartu u razmeri 1 : 1 000 000. U novije vreme, na osnovu topografskog premera, otpočela je izrada karte u razmeri 1 : 250 000.

BRAZILIJA. Brazilija ima opštu kartu u razmeri 1 : 1.000 000. Za pojedine državice ove republike (Minas Žeraes i San Paolo) postoje i topografske karte u razmeri 1 : 100 000.

BUGARSKA. Ima stare topografske karte, izrađene u crnoj boji, u razmeri 1 : 126 000 i 1 : 210 000. Karte novijeg izdanja izrađene su u bojama u razmeri 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000 i 1 : 500 000.

GVATEMALA. Gvatemala, kao i sve države srednje Amerike, spada u red zemalja jako zaostalih u kartografskom pogledu. Ali ipak neki od postojećih kartografskih radova u Gvatemali zaslužuju pažnju po svojoj izradi i to naročito karta u razmeri 1 : 500 000.

GRČKA. Grčka ima topografske karte cele zemlje u razmeri 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 250 000 i dr. Pored ovih postoje i karte pojedinih oblasti: Atike u razmeri 1 : 20 000, Trakije 1 : 150 000 i Egejske Makedonije 1 : 200 000.

DANSKA. Topografske karte starijeg izdanja u razmeri 1 : 20 000 (oko 800 listova), 1 : 40 000 (235 listova) i 1 : 100 000 (oko 100 listova). Zatim karte novijeg izdanja u razmeri 1 : 200 000, 1 : 500 000 i 1 : 1 000 000. Osim ovih karata postoje i karte danskih kolonija i to: Farerskih Ostrva u razmeri 1 : 20 000 i pojedinih delova Grenlanda u razmeri 1 : 100 000, 1 : 250 000, 1 : 300 000, 1 : 1 000 000 i 1 : 2 000 000 i bivše kolonije Islanda u razmeri 1 : 50 000, 1 : 100 000 i 1 : 250 000.

EGIPAT. Za pojedine delove Egipat ima topografske karte izrađene u razmeri 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 i 1 : 250 000. Najdetalnija je od njih karta delte Nila u razmeri 1 : 100 000 s izohipsama od 1 m.

ENGLESKA. Prva topografska karta Britanskih Ostrva izrađena je u razmeri 1 : 63 360; prvi listovi su počeli da izlaze još u početku prošlog veka. Izrađena je sva u crnoj boji. Reljef je pretstavljen samo šrafama. U

novijim izdanjima šume su označene zelenom bojom; hidrografija plavom; putevi I reda crvenom, II — braon i III reda otvoreno braon bojom a ostali putevi crvenom bojom. Reljef je prikazan kombinacijom izohipsa boje sepije sa šrafama i senčenjem ili samo izohipsama. Pored ove karte postoje takođe i topografske karte u razmeri 1 : 31 680, 1 : 126 720, 1 : 253 440, 1 : 633 600 kao i Međunarodna karta 1 : 1 000 000. Karte kolonija: Sudan, Uganda, Kenija i Rodezija u razmeri 1 : 250 000, Tanganjika 1 : 300 000, Nigerija 1 : 100 000 i 1 : 125 000, Malaja 1 : 63 360 i dr.

ITALIJA. Izrada prve topografske karte ujedinjene Italije, tzv. »Carta del Regno d'Italia«, započela je 1873 g.; ona se sastoji iz 277 listova — sekcija u razmeri 1 : 100 000. Izrađena je u crnoj boji. Reljef je prikazan izohipsama i šrafiranjem. U novijim izdanjima ove karte reljef je pretstavljen izohipsama, a sama karta štampana je u više boja.

Topografske karte novijih izdanja izrađene su u razmeri 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 200 000, 1 : 300 000 i 1 : 500 000. Pored navedenih karata postoji i Međunarodna karta 1 : 1 000 000.

Razmere karata bivših kolonija Italije su sledeće: Libija 1 : 100 000, Kirenajka 1 : 25 000 i 1 : 50 000, Somalija i Dodekaneska Ostrva 1 : 50 000 i 1 : 100 000.

INDIJA. Topografske karte Indije izrađene su u razmeri 1 : 63 360, 1 : 126 720 i 1 : 253 440. Postoji takođe karta u razmeri 1 : 1 000 000 — »India and Adjacent Countries«, koja obuhvata osim Indije jugozapadnu Kinu, Avganistan i Iran.

JAPAN. Prva savremena karta Japana, zasnovana je na sistematskom premeru, u razmeri 1 : 100 000, čija je izrada započela u drugoj polovini XIX v. (1887 g.). Japan danas ima topografske karte u razmeri 1 : 20 000, 1 : 50 000, 1 : 200 000 i 1 : 500 000, štampane samo u crnoj ili u nekoliko boja. Postoji takođe i karta u razmeri 1 : 1 000 000, koja obuhvata celu istočnu Aziju.

JUGOSLAVIJA. Topografske karte FNRJ u izdanju Geografskog instituta JNA izrađuju se u razmeri 1 : 25 000 do 1 : 500 000 i to: karte krupne razmere

1 : 25 000, 1 : 50 000 i 1 : 100 000 i karte srednje razmere
1 : 200 000, 1 : 300 000 i 1 : 500 000.

1948 godine Savezna geodetska uprava započela je izradu osnovne državne karte u razmeri 1 : 5 000 za naučne, privredne, tehničke, administrativne i vojne potrebe. Reljef je na njoj pretstavljen izohipsama s razlikom od 5 m. Štampa se u dve boje i to: reljef (izohipse, stene, kamenjari, škrape i humke), zatim šljunak, pesak i kote terena mrkom, a sve ostalo crnom bojom.

Početkom 1953 g. Geografski institut JNA otpočeo je, a 1955 završio izradu Međunarodne karte 1 : 1 000 000 za teritoriju Jugoslavije. Reljef je na njoj prikazan hipsometriskom skalom prema instrukciji za izradu Međunarodne karte, usvojenoj na Geografskim kongresima 1913 i 1928 g. Štampana je u više boja.



Sl. 171. Jedan deo topografske karte Jugoslavije, u razmeri 1 : 100 000

JUŽNOAFRIČKA UNIJA. Ona (Kapland, Natal, Oranje i Transval) pripada grupi veoma malobrojnih van-evropskih zemalja koje imaju najtačnije i najdetaljnije karte. Ove karte rađene su u razmeri: 1 : 59 500, 1 : 63 360, 1 : 119 000, 1 : 125 000, 1 : 126 720, 1 : 128 500, 1 : 148 740, 1 : 178 506, 1 : 250 000, 1 : 297 500 i 1 : 500 000.

KANADA. Osnovni radovi na državnom kartografi-sanju Kanade izvode se za celu zemlju u razmeri 1 : 63 360, 1 : 126 720, 1 : 253 440 i 1 : 506 880; za zapadni deo 1 : 190 080 i 1 : 380 160 i za južni deo države u razmeri 1 : 250 000 i 1 : 500 000. Karte su štampane u četiri boje: hidrografija — plavom, šume — zelenom, reljef (izohipse) — braon, a sve ostalo crnom bojom.

Radi ubrzavanja radova u najnovije vreme se primenjuje aerofotogrametriški način snimanja. Samo nešto više od jedne trećine teritorije Kanade ima detaljne karte koje potpuno odgovaraju savremenim zahtevima.

KINA. Prve savremene karte Kine izrađene su tek na samom početku XX v. i to u inostranstvu. »Survey of India« izradio je 1900 g. prvu, dosta šematičku kartu pokrajine Čihli u razmeri 1 : 126 720. Iste godine izrađena je u Francuskoj karta Kine u razmeri 1 : 1 000 000, a nekoliko godina kasnije u Nemačkoj karta njenog istočnog dela u istoj razmeri a zatim i karta pokrajina — Čihli i Šantung u razmeri 1 : 200 000.

U novije vreme NR. Kina je pristupila izradi karata u razmeri 1 : 50 000 i 1 : 100 000 na osnovu topografskog premera.

KOLUMBIJA. Postojeća karta Kolumbije izrađena je u razmeri 1 : 500 000 na kojoj je reljef prikazan senčenjem. Jedan deo njene teritorije ima topografsku kartu u razmeri 1 : 25 000, na kojoj je reljef izražen izohipsama.

LUKSEMBURG. Topografske karte Velike Vojvodine Luksemburga izrađene su u razmeri 1 : 20 000 i 1 : 50 000.

MAĐARSKA. Prve topografske karte Mađarske izrađene su još dok je ona bila u sastavu Austro-Ugarske monarhije i to u razmeri 1 : 75 000 i 1 : 200 000. Po svršetku Prvog svetskog rata pristupila je Mađarska, kao

nezavisna republika, izradi osnovne topografske karte u bojama, na osnovu aerofotografskog snimanja terena, u razmeri 1 : 25 000 s izohipsama od 5 m.



St. 172. Kineska karta Original izrađen je u razmeri 1 : 750 000. Reljef je prikazan izohipsama. Stampana je u četiri boje

MEKSIKO. Najstarija od postojećih topografskih karta Meksika — »Carta de la Republica Mexicana« rađena je od 1897—1911 g. u razmeri 1 : 100 000.

Reljef je pretstavljen izohipsama sa ekvidistancijom od 50 m. Zatim izrađena je karta u razmeri 1 : 500 000 na kojoj je reljef prikazan senčenjem.

Za pojedine savezne države (Hidalgo, Guanajuato, Jukatan i dr.) postoje i karte u razmeri 1 : 50 000, 1 : 150 000 i 1 : 200 000. Pored navedenih karata za teritoriju ove republike postoji i karta u razmeri 1 : 1 000 000.

NEMAČKA. Od 1812 do 1868 g., na osnovu topografskog premeravanja, izrađene su karte Virtemberga (1821—44) i Bavarske (1812—68) u razmeri 1 : 50 000, a 1840 g. započeta je izrada karata Pruske i Saksonije u razmeri 1 : 100 000.

1878 g. završena je izrada u istoj razmeri i štampanje »Karte des Deutschen Reiches«, koja je bila prva topografska karta ujedinjene Nemačke. Ona se sastoji iz 675 listova. Reljef je na njoj pretstavljen šrafama, a sva je štampana u crnoj boji. U novijim izdanjima ove karte reljef je prikazan izohipsama s ekvidistancijom od 50 m, a sama karta štampana je u tri boje i to: reljef braon, hidrografija plavom a sve ostalo crnom bojom.

Pored ove karte izrađene su još: topografska karta Nemačke u razmeri 1 : 25 000 (5 101 list), zatim »Übersichtskarte« u razmeri 1 : 200 000 (196 listova), štampana u 3 boje, i »Specialkarte« srednje Evrope (796 listova) u istoj razmeri. U najnovije vreme izrađene su u bojama topografske karte Nemačke u razmeri 1 : 50 000, 1 : 300 000, 1 : 500 000 i nova topografska karta 1 : 25 000.

NOVI ZELAND. Za ovaj britanski dominion izrađene su tačne i detaljne karte među kojima je najtačnija i najdetaljnija najnovija topografska karta u razmeri 1 : 125 000, koju je izradilo Geografsko odeljenje britanskog Generalštaba.

NORVEŠKA. Najstarija topografska karta Norveške — »Topografisk Kart over Kongeriget Norge« izrađena je u razmeri 1 : 100 000. Reljef je na njoj pretstavljen izohipsama na otstojanju od 30 m. i senčenjem u braon, a sve ostale u crnoj boji. Južna Norveška ima još i karte u razmeri 1 : 200 000 i 1 : 400 000.

Pored pomenutih, postoji i »Landgeneralkart« Norveške u razmeri 1 : 250 000 u bojama. Reljef je na njoj pretstavljen izohipsama s ekvidistancijom od 50 m.

IRAN. U najnovije vreme započeta je izrada njegove karte u razmeri 1 : 50 000 koja se radi na osnovu topografskog premeravanja, a obuhvata zasada samo neznatan deo teritorije.

PERU. Prva topografska »Carta Nacional« Peruan-ske republike izrađena je u razmeri 1 : 200 000. Reljef je na njoj prikazan izohipsama s ekvidistancijom od 50 m. Štampana je u dve boje i to: šume zelenom, a sve ostalo crnom bojom.

POLJSKA. Prve topografske karte Poljske izrađene su još dok je ona bila u sastavu Nemačke, Austro-Ugarske i Rusije. Osnovan u Varšavi po završetku Prvog svetskog rata »Wojskowy Institut Geograficzny« odmah je pristupio izradi prve topografske karte ujedinjene Poljske u razmeri 1 : 100 000. Pored ove karte izrađene su još i topografske karte u razmeri 1 : 25 000, 1 : 300 000 i 1 : 500 000.

PORTUGALIJA. Najstarija topografska karta Portugalije, započeta pre sto godina, tzv. »Carta Chorographica dos Reinos de Portugal«, u razmeri 1 : 100 000, sastoji se iz 37 listova. Reljef je na njoj pretstavljen šrafama. Sva je izrađena u crnoj boji. Pored ove izrađene su još karte u bojama u razmeri 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 250 000 i 1 : 500 000. Reljef je prikazan izohipsama.

RUMUNIJA. Topografske karte starijih izdanja:

1). 1 : 50 000. Reljef je prikazan izohipsama braon boje s ekvidistancijom od 10 m.; hidrografija je pretstavljena plavom, šume zelenom, a sve ostalo crnom bojom.

2). »Harta Romaniei« 1 : 100 000. Reljef je prikazan izohipsama na odstojanju od 20 m. I ova karta je izrađena kao i »Harta speciala«.

3). »Generalna karta« u razmeri 1 : 200 000, na kojoj je reljef izražen šrafama. Reprodukovana je u istim bojama kao i napred pomenute karte.

U novije vreme je »Institutul Geografic« u Bukureštu počeo takođe s izradom karata i u razmeri 1 : 25 000, 1 : 500 000 i 1 : 750 000.

SAD. U kartografskom pogledu Sjedinjene Američke Države u mnogome zaostaju iza većine evropskih zemalja. Jedva za nešto više od jedne četvrtine njene celokupne teritorije postoje topografske karte potpuno odgovarajuće savremenim zahtevima. Ove karte su većinom rađene u razmeri 1 : 62 500. Za veliki deo zapadne i južne teritorije postoje i karte u razmeri 1 : 125 000 i 1 : 250 000, a za pojedine države (Los Angeles, Kalifornija, Teksas i dr.) takođe i karte izrađene u krupnoj razmeri: 1 : 12 000, 1 : 24 000 i 1 : 31 680.

Štampane su u tri boje i to: izohipse — braon, hidrografija — plavo, a sve ostalo u crnoj boji. U najnovijim izdanjima šume su označene zelenom, a autostrade crvenom bojom.

Poslednjih godina pristupile su SAD izradi topografskih karata u razmeri 1 : 25 000 i 1 : 50 000.

SIJAM. Topografske karte Sijama izrađene su u razmeri 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000 i 1 : 500 000. Pored ovih izrađena je i Međunarodna karta 1 : 1 000 000 od 9 listova.

SSSR. Prva državna karta Rusije na više listova, poznata pod nazivom »Karta Ruskog carstva od 100 listova« (svega 114 listova) izrađena je od 1801 do 1804 g. u razmeri 1 : 840 000. Sem najsevernijih delova ovom kartom je bila obuhvaćena cela evropska Rusija. Reljef je na njoj prikazan delom u perspektivi, delom šrafama.

U vremenu od 1821—1839 g. izrađena je karta zapadne Rusije od 60 listova u razmeri 1 : 420 000, a 1845 g. otpočeta je prva topografska karta evropske Rusije (845 listova) u razmeri 1 : 126 000, na kojoj je reljef pretstavljen šrafama. Sve su ove karte reprodukovane u crnoj boji.

Između drugih većih radova ruske kartografije XIX veka zaslužuju naročitu pažnju:

karta Kavkaza sa susednim delovima Turske i Persije (Irana) razmere 1 : 210 000 (1851—1868) u bojama, na 58 listova;

zatim karta zapadnog Sibira na 132 lista u razmeri 1 : 420 000, izrađena od 1853—1861 g. u bojama;

»Specijalna« na 152 lista i »Vojno saobraćajna« na 27 listova — karte evropske Rusije u razmeri 1 : 420 000 i 1 : 1 050 000, izrađene u razdoblju 1865—1871 i 1864—1890 g., a takođe i karta aziske Rusije u razmeri 1 : 4 200 000 na 8 listova, koja je izrađena u vremenu 1864 do 1884 g.

Osamdesetih godina prošlog veka otpočeta je izrada topografske karte s izohipsama u razmeri 1 : 21 000, a početkom XX v. još dve karte: jedna u razmeri 1 : 42 000 a druga 1 : 84 000. Listovi karata 1 : 21 000 i 1 : 42 000 štampane su samo u crnoj boji, dok su listovi karte 1 : 84 000 štampane u dve boje: braon bojom reljef, a sve ostalo crnom bojom.

Krajem prve četvrtine našega veka, prelazom na metrički sistem, pristupilo se izradi novih topografskih karata u više boja u razmeri 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 500 000. U radu je takođe i karta u razmeri 1 : 300 000. Od 1940—1946 g. izrađena je Međunarodna karta 1 : 1 000 000 na 180 listova, koja obuhvata celokupnu teritoriju Sovjetskog Saveza.

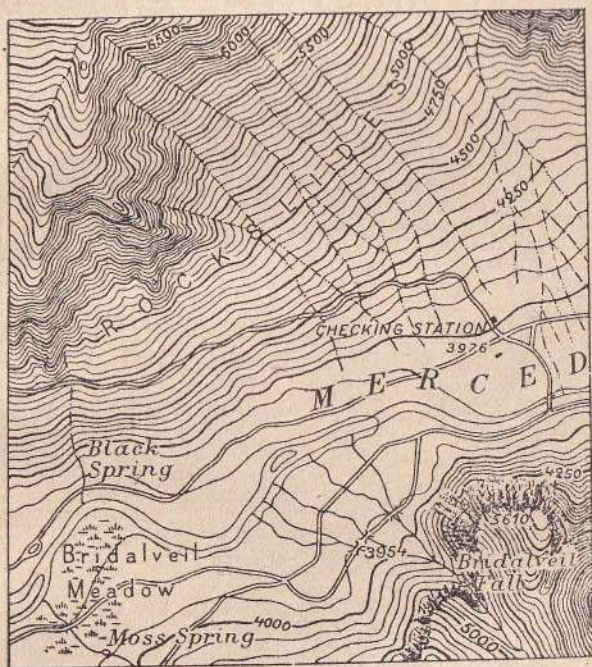
TURSKA. Prve savremene karte koje su prikazivale teritoriju Turske bile su, kao i karte Kine, izrađene u inostranstvu. U drugoj polovini prošlog veka i izdanju Vojnotopograskog odeljenja ruskog Generalštaba izišlo je 16 novih listova »Specijalne karte Evropske Rusije« u razmeri 1 : 420 000, koje su obuhvatile teritoriju evropske Turske i Balkanskog Poluostrva.

U novije vreme i sama Turska otpočela je izradu topografskih karata svoje zemlje u razmeri 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 i 1 : 200 000. Pored ovih karata postoji karta Turske u razmeri 1 : 800 000 i karta Male Azije u razmeri 1 : 400 000.

URUGVAJ. Urugvaj pripada malom broju južnoameričkih država koje imaju tačne topografske karte. Karte su rađene u razmeri 1 : 50 000 i 1 : 200 000.

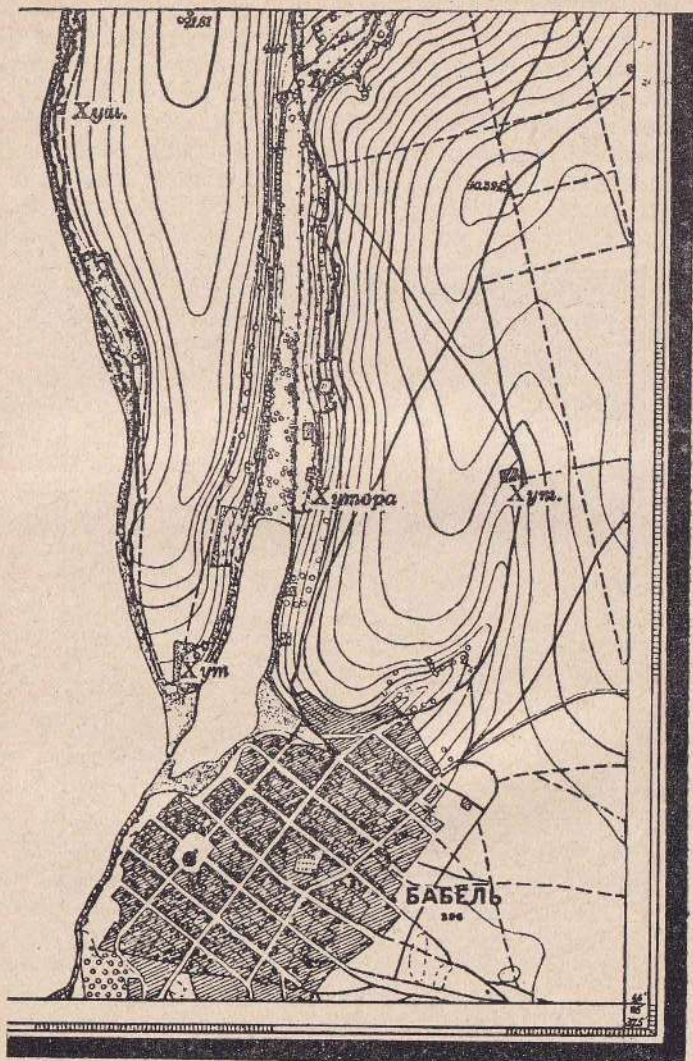
FINSKA. Prva topografska »Taloudellinen Kartta« republike Finske izrađena je na 252 lista u razmeri 1 : 100 000. Pored ove karte postoje još i topografske karte u razmeri 1 : 20 000, 1 : 50 000, 1 : 200 000 i 1 : 400 000.

FRANCUSKA. Prva topografska karta Francuske »Carte geometrique de la France« u razmeri 1 : 86 400 bila je ujedno i prva topografska karta izrađena za celu zemlju. Njena izrada je trajala od 1750 pa sve do 1815 g. Naseljena mesta su, sem najvećih, prikazana u perspektivi. Reljef je izražen šrafama koje su prikazivale samo pravce nagiba, ne pokazujući ni pad nagiba niti stvarni oblik terena.



Sl. 173. Karta SAD (s. d. Kalifornija) u razmeri 1 : 24 000

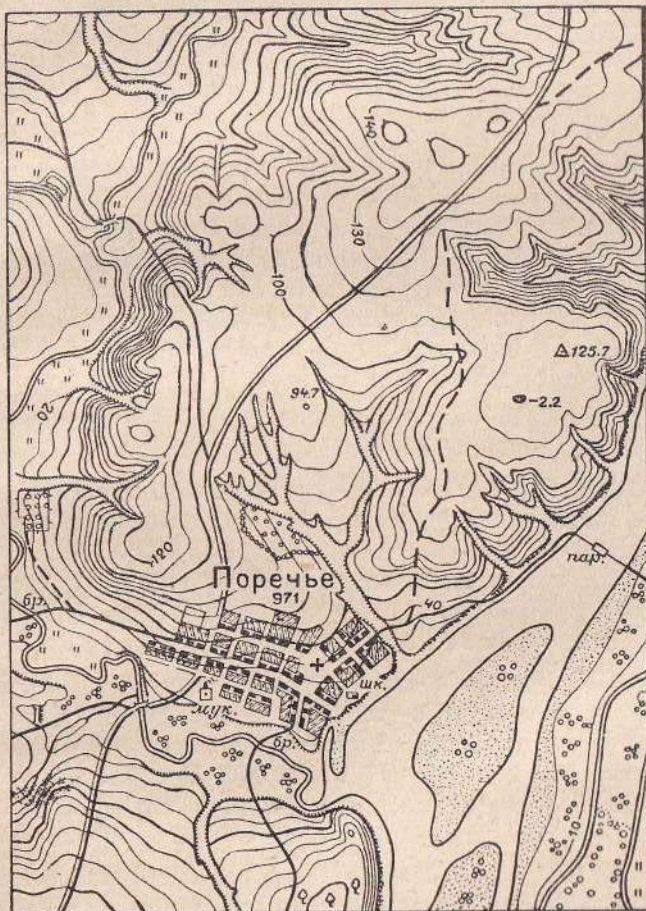
1818 g. je otpočeta, a 1878 završena »Carte de France de l'etat major« u razmeri 1 : 80 000, objavljena na 273 lista. Reljef je na njoj pretstavljen šrafama, a cela je izrađena u crnoj boji. 1896 g. započeta je bila izrada karte u



Sl. 174. Jedan deo topografske karte Rusije u razmeri 1 : 42 000 (izd. 1917 g.)

razmeri 1 : 100 000, na 587 listova, u četiri boje, s reljefom koji je prikazan izohipsama sa senčenjem.

Osim ovih karata izradene su još i topografske karte u bojama sledećih razmera: 1 : 20 000, 1 : 50 000, 1 : 200 000, 1 : 320 000, 1 : 500 000, kao i Međunarodna karta u razmeri 1 : 1 000 000.



Sl. 175. Jedan deo topografske karte SSSR, u razmeri 1 : 100 000

Pored karata same Francuske izrađene su i karte njenih doskorašnjih kolonijalnih poseda, kao što su: Maroko, Alžir, Tunis, Sirija i Indokina. Karte Maroka izrađene su u razmeri 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000 i 1 : 500 000; Alžira 1 : 50 000 i 1 : 200 000, Tunisa 1 : 50 000, 1 : 100 000 i karte Sirije u razmeri 1 : 100 000, 1 : 200 000 i 1 : 500 000. Bivša kolonija Indokina ima karte u razmeri 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 500 000, 1 : 1 000 000. Zatim postoje karte njenog dela Sahare u razmeri 1 : 1 000 000 i karte Madagaskara 1 : 100 000, 1 : 200 000 i 1 : 500 000.

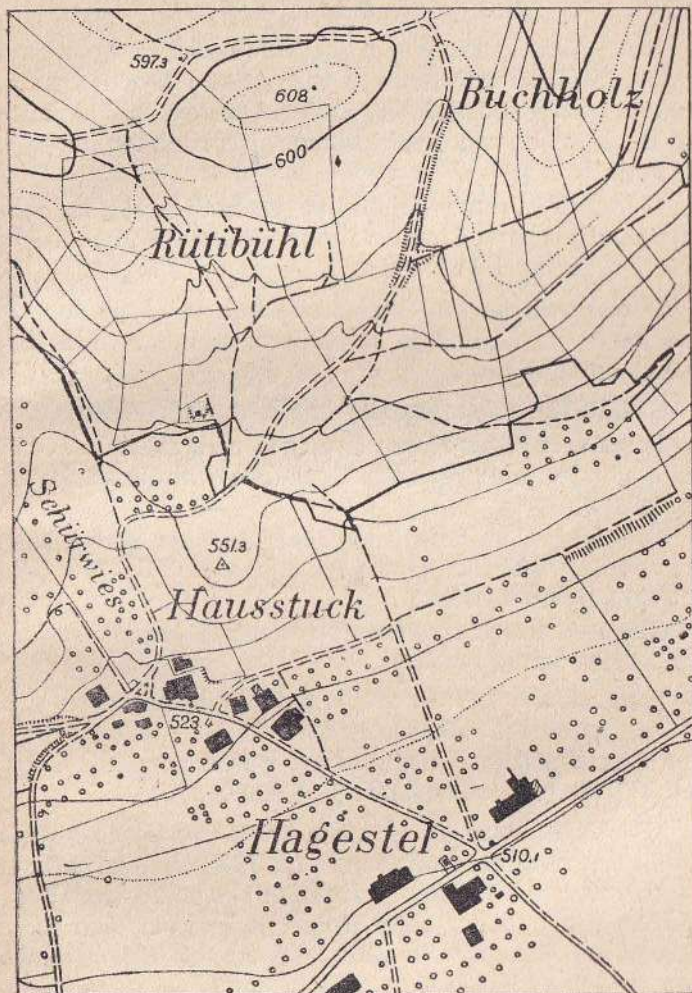
HOLANDIJA. Prva topografska karta Holandije, tzv. »Topographische en Militaire Kaart von het Konigrijk der Nederlanden« izrađena je u razmeri 1 : 50 000, u vremenu od 1850—1864 g. Reljef je na njoj pretstavljen štafama, a cela je štampana u crnoj boji. 1866 g. započeta je izrada topografske karte u razmeri 1 : 25 000, koja je izdata na 776 listova, u bojama. Na njoj je reljef izražen izohipsama s ekvidistancijom od 5 m.

Pored ovih karata izrađene su još karte u razmeri 1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 250 000, 1 : 500 000 i 1 : 750 000.

ČEHOSLOVAČKA. Prve topografske karte Čehoslovačke izrađene su još dok je ona bila u sastavu Austro-Ugarske i to u razmeri 1 : 25 000, 1 : 75 000 i 1 : 200 000. U novije vreme izrađene su karte u bojama u razmeri 1 : 20 000, 1 : 50 000, 1 : 75 000, 1 : 300 000, 1 : 500 000, 1 : 750 000, a takođe i Međunarodna karta 1 : 1 000 000.

ČILE. Postojeća osnovna karta republike Čile, koja obuhvata celu zemlju, izrađena je u razmeri 1 : 250 000. Reljef je na njoj izražen senčenjem u braon boji. Slična je ovoj i karta u razmeri 1 : 500 000. U najnovije vreme pristupilo se, na osnovu sistematskog premera, izradi topografskih karata u razmeri 1 : 25 000 i 1 : 100 000.

ŠVAJCARSKA. Najstarija topografska karta Švajcarske, tzv. »Karta Difura« (nazvana tako po imenu stvaraoce karte) izrađena je od 1833—1865 g. u razmeri 1 : 100 000.



Sl. 176. Švajcarska karta u razmeri 1 : 5 000. Stampana je u četiri boje: zemljišni objekti u crnoj, hidrografija u plavoj, šume, bašte i džbunje u zelenoj, a reljef u braon boji.

Ona se sastoji iz 25 listova. Reljef je na njoj pretstavljen šrafama. Štampana je sva u crnoj boji.

Nova takozvana »Karta Zigfrid« izrađena je za ravničarski i brežuljkasti teren u razmeri 1 : 25 000 a za planinski u razmeri 1 : 50 000. Ona se sastoji iz 546 listova. Reljef je prikazan izohipsama. Reprodukovana je u više boja.

U novije vreme pristupila je Švajcarska za delove svoje zemlje s ravničarskim i brežuljkastim terenom izradi karte i u razmeri 1 : 5 000, s izohipsama na 10 m.

Pored ovih karata Švajcarska ima još i odlično izrađene karte, na kojima je reljef izražen takozvanim fiziografskim metodom.

ŠVEDSKA. Topografske karte starijih izdanja:

1). »Karta öfver Norra Sverige« u razmeri 1 : 200 000. Ova karta je objavljena na 78 listova i obuhvata severni deo države.

2). »Generalstabens Karta öfver Sverige, Södre Delen« u razmeri 1 : 100 000. Ova se karta sastoji iz 172 lista i obuhvata južnu Švedsku.

Obe ove karte izrađene su u crnoj boji, a reljef je pretstavljen samo šrafama.

Topografske karte novijih izdanja izrađene su u bojama u razmeri 1 : 50 000, 1 : 400 000 i 1 : 500 000. Reljef je na njima prikazan izohipsama. Pored pomenutih, izrađena je i Međunarodna karta 1 : 1 000 000.

ŠPANIJA. Prva topografska karta Španije, takozvana »Mapa Topografico de Espana« od 1080 listova, izrađena je u razmeri 1 : 50 000, u vremenu od 1875 do 1884 g. Štampana je u četiri boje. Reljef je izražen izohipsama. Dugo vremena, kao i »Specialkarte« Austro-Ugarske, smatra se kao najbolja topografska karta.

Pored ove karte izrađene su u bojama karte Španije u razmeri 1 : 25 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 400 000, 1 : 500 000 i 1 : 750 000.

U ovaj kratak pregled kartografskog poznavanja Zemlje nisu unete karte država kao što su Aden, Burma, Izrael, Indonezija, Irak, Cejlon i dr., koje su tek otkoro dobile svoju nezavisnost. Kao doskorašnje najvažnije kolonije, većina njih imaju tačne i detaljne karte. Tako je za Izrael i Indoneziju (bivšu holandsku — istočnu Indiju) postoje topografske karte u razmeri 1 : 100 000, Irak ima kartu u razmeri 1 : 250 000, Cejlon — 1 : 50 000 itd.

Završavajući ovim kratko izlaganje postanka i stvaranja geografske karte vidi se koji je put trebalo da prođe pre nego je dobila savremeni sadržaj i oblik. Neprekidnim usavršavanje geodetskih i astronomskih instrumenata, metoda izrade i tehnologije izdavanja karata postoji mogućnost za još veću njihovu tačnost i lepši izgled.

PREGLED LIČNIH IMENA

A

- ABOT HENRI** (ABBOT HENRY LARCOM, 1831—1927) — amer. vojni inženjer.
- ABRÜCKI hercog** (ABRUZZI LUIDI AMADEO duca di, 1873—1933) — ital. istraživač.
- AVGUST CEZAR OKTAVIJAN** (CAJUS JULIUS CAEZAR AUGUSTUS OCTAVIANUS, 63 god. pre n.e. — 14 n.e.) prvi rimski car.
- AGNEZE BATISTA** (AGNESE BATTIST) — kartograf XVI v. iz Denove.
- AGRIPA MARKO VISPANIJE** (MARCUS VISPANIUS AGRIPPA, 63—12 pre n.e.) — rimski državnik i vojskovođa.
- AITOV DMITRIJ** (АИТОВ ДМИТРИЙ, 1800—1864) — ruski kartograf.
- AJLER LEONARD** (EULER LEONARD, 1707—1783) — čuveni švajc. matematičar, astronom i fizičar.
- AL IDRISI** — vidi IDRISI.
- AL MAMUN** — vidi MAMUN-AL-ABDULAH.
- ALBERS HAJNRIH HRISTIЈAN** (ALBERS HEINRICH CHRISTIЈAN) nem. naučnik iz prve polovine XIX v.
- ALVARADO PEDRO** (ALVARADO DON PEDRO, 1486—1541) — španski konkvistator.
- ALI ben-IZ** — arabljan. astronom IX v. n.e.
- AMUNDZEN ROALD** (AMUNDSEN ROALD, 1872—1928) — norv. ispitivač polarn. predela.
- ANAKSEMANDAR** (ANAXIMANDROS, 611—546 pre n.e.) — grč. filozof, astronom, matematičar i geograf.
- ANVIL ŽAN BATIST BURGİNJON** (ANVILLE JEAN BAPTIST BOURGUIGNON, 1697—1782) — franc. geograf i kartograf.

- ANDRE RIHARD** (ANDREE RICHARD, 1835—1912) — nem. geograf.
- APIAN PETAR** (APIANUS PETRUS, 1501—1552) — nem. matematičar.
- APIAN FILIP** (APIANUS PHILIPP, 1531—1589) — nem. matematičar i geograf.
- APOLONIJE iz PERGA** (APOLLONIUS, oko 250—190 g. pre n.e.) — čuveni grč. matematičar.
- ARENIJUS SVANTE** (ARRHENIUS SVANTE, 1859—1927) poznati švedski fizičar.
- ARISTOTEL** (ARISTOTELES, 384—322 pre n.e.) — najveći filozof i naučnik stare Grčke.
- AROUSMIT ARON** (ARROWSMITH AARON, 1750—1823) — engl. izdavač i kartograf.
- AROUSMIT DŽON** (ARROWSMITH JOHN, 1790—1837) — engl. geograf.
- ATLAS** — titan, Zevsov sin.
- ATLASOV VLADIMIR** (АТЛАСОВ ВЛАДИМИР umro 1711) — osvajač Kamčatke.

B

- BAJER JOZEF** (BAEYER JOSEPH-JAKOV, 1794—1885) — nemački general — geodeta.
- BALBOA VASKO** (VASCO NUNEZ DE BALBOA, 1475—1517) — špan. moreplovac.
- BARENC VILJEM** (BARENTZ WILLEM, 1550—1597) — hol. moreplovac.
- BART HAJNRIH** (BARTH HEINRICH, 1821—1865) — nem. geograf i istraživač.
- BARTLET DŽON** (BARTLETT JOHN, 1805—1886) — amer. istraživač.
- BARTOLOMJU DŽON** (BARTHOLOMEW JOHN, 1831—1893) — engl. izdavač i kartograf.
- BASTIJAN ADOLF** (BASTIAN ADOLF, 1826—1905) — nem. lekar i putnik.
- BAUMAN OSKAR** (BAUMANN OSKAR, 1864—1899) — austr. istraživač.
- BAFIN VILIJAM** (BAFFIN WILLIAM, 1584—1622) — engl. geograf i istraživač polar. krajeva.
- BEATUS** (umro 798) — špan. opat-teolog.
- BEL ROBERT** (BELL ROBERT, 1841—1917) — kanad. geolog.
- BELINGSHAUZEN FADEJ** (БЕЛИНГСХАУЗЕН ФАДЕЙ 1779—1852) — rus. admiral, čuveni moreplovac — istraživač južnih pol. predela.

- BERGHAUS HAJNRIH** (BERGHAUS HEINRICH, 1797—1884) — nem. geograf i kartograf.
- BERD RIČARD** (BYRD RICHARD, 1888—1957) — amer. admiral, istraživač arktičkih i antark. predela.
- BERING VITUS** (1680—1741) — danski moreplovac u rus. službi.
- BEROU STEFEN** (BURROUGH STEPHEN, 1525—1584) — engl. moreplovac.
- BEROU DŽON** (BURROW JOHN, 1764—1848) — engl. geograf i istraživač.
- BESEL FRIDRIH VILHELM** (BESSEL FRIEDRICH WILHELM, 1784—1846) — nem. astronom.
- BEHAJM MARTIN** (BEHAJM MARTIN, 1459—1506) — nem. matematičar, geograf i moreplovac.
- BEČEVIN** (БЕЧЕВИН) — rus. istraživač XVIII v.
- BIANKO ANDREJA** (BIANCO ANDREA) — venec. geograf iz XV v.
- BIAŠ FILIP** (BUACHE PHILIPPE, 1700—1773) — fr. geograf.
- BILINGS JOSIF** (БИЛЛИНГС ЁОСИФ, 1758—1806) — rus. istraživač — moreplovac.
- BLAJE VILJEM-otac** (BLAEU WILLEM, 1571—1638) — hol. naučnik i izdavač.
- BLAJE JAN-sin** (BLAEU JAN, 1596—1673) — hol. kartograf.
- BON RIGOBER** (BONNE RIGOBERT, 1727—1794) — fr. geograf i kartograf.
- BONPLAN EME** (BONPLAND AIMÉ, 1773—1858) — fr. naučnik.
- BORK ROBERT** (BURKE ROBERT, 1820—1861) — irski istraživač.
- BORHGREVINK KARSTEN EGEBERG** (BORHGREVINK CARSTEN EGEBERG, 1864—1934) — norveški istraživač.
- BORDŽIJA** (BORGIA) — ital. porodica šp. porekla.
- BOŠKOVIĆ RUĐER JOSIP** (1711—1787) — matematičar, astronom, fizičar i filozof.
- BOŠKOVIĆ STEVAN** (1868—1957) akademik, geodeta; stalni predsednik komisije Međunarodne geodetske i geofizičke unije.
- BRANDES HAJNRIH** (BRANDES HEINRICH, 1777—1834) — nem. fizičar.
- BRJUS VILIJAM** (BRUCE WILLIAM, 1867—1921) — engl. ispitiivač polarn. oblasti.
- BRJUS DŽEMS** (BRUCE JAMES, 1730—1794) — engl. istraživač.
- BROUN VILIJAM** (BROWNE WILLIAM, 1768—1813) — engl. putnik.
- BRUSO** (BROUSSO) — fr. geodeta i astronom XIX v.
- BUGENVIL LUJ-ANTOAN** (LOUIS-ANTOINE de BOUGAINVILLE, 1729—1811) — čuv. fr. moreplovac.
- BURMAJSTOR HERMAN** (BURMEISTER HERMANN, 1807—1893) — nem. prirodnjak i putnik.

C

CVIJIĆ JOVAN (1865—1927) — čuveni jug. geograf.

Č

ČEBIŠEV PAFNUTIJ (ЧЕБЫШЕВ ПАФНУТИЙ, 1821—1894) — rus. matematičar.

ČEMBERLEN TOMAS (CHAMBERLIN THOMAS, 1843—1928) — amer. geolog.

ČENSLOR RIČARD (CHANCELLOR RICHARD, umro 1556 g.) — engl. moreplovac.

ČUDI EGIDIUS (TSCHUDI AEGIDIUS, 1505—1572) — švajc. istoričar i geograf.

ČUDI JOHAN-JAKOB (JOHANN von TSCHUDI, 1818—1889) — švajc. putnik.

D

DAL VILIJAM (DALL WILLIAM, 1845—1927) — amer. prirodnjak i istraživač.

DARVIN ČARLS (DARWIN CHARLES ROBERT, 1809—1882) — čuveni engl. naučnik.

DAUSON DŽON-VILIJAM (DAWSON JOHN WILLIAM, 1820—1899) — kanadski geolog.

DEVIS DŽON (DAVYS JOHN, 1550—1605) — čuveni engl. moreplovac.

DEVIS VILIJAM MORIS (WILLIAM MORIS DAVYS, 1850—1934) — amer. geograf.

DEŽNJEV SEMJON (ДЕЖНЕВ СЕМЕН) — rus. moreplovac iz XVII v.

DE LA ROK (DE LA ROCK) — fr. moreplovac XVI v.

DELAMBR ŽAN-ZOZEF (DELAMBRE JEAN-JOSEPH, 1749—1823) — fr. astronom.

DELIL GIJOM (GUILLAUME DE L'ISLE, 1675—1726) — čuveni fr. geograf i kartograf.

DE LONG DŽORŽ (GEORG WASHINGTON de LONG, 1844—1881) — engl. moreplovac.

DENHEM DIKSON (DENHAM DIXON, 1786—1828) — engl. istraživač.

DESBARES DŽOZEF (DESBARRES JOSEPH FREDERICK WALSH, 1722—1824) — engl. inženjer.

- DE SOTO HERNANDO** (DE SOTO HERNANDO, 1500—1542) — šp. moreplovac.
- DIAS BARTOLOMEO** (DIAZ de NOVAES BARTHOLOMEUS, 1450—1500) — čuv. portug. moreplovac.
- DIKARLA BONIFACIJE** (DUCARLA BONIFAC, 1738—1816) — fr. geograf.
- DIKEARH iz Mesine** (DICAEARCHUS, 326—296 pre n.e.) — grčki filozof, istoričar i geograf.
- DIKSON DŽERIMAE** (DIXON JEREMIAH) — engl. astronom iz XVIII v.
- DIMON DIRVIL ŽIL-SEBASTIJEN** (DUMONT d'URVILLE JULES-SEBASTIEN, 1790—1842) — fr. moreplovac.
- DIPEN TRIJEL ŽAN** (DUPAIN TRIEL JEAN LOUIS, 1722—1805) — fr. geograf.
- DIRK HARTOG** (DIRK HARTOG) — hol. moreplovac iz XVII v.
- DITC ČARLS** (DEETZ CHARLES) — savrem. amer. naučnik — kartograf.
- DIFUR GIJOM-ANRI** (DUFOUR GUILLAUME HENRI, 1787—1875) inž. švajcarski general.
- D'ORBINJI ALSID** (ALCIDE DESSALINES d' ORBIGNY, 1802—1857) — fr. putnik.
- DRIGALSKI ERIH** (DRYGALSKI ERICH, 1865—1949) — nem. ispitivač pol. krajeva.
- DULITL AMOS** (AMOS DOOLITTLE, 1754—1832) — američki graver.

DŽ

- DŽEMS HENRI** (JAMES HENRY, 1803—1877) — engl. geodeta.
- DŽEFERI TOMAS** (JEFFERYS THOMAS, umro 1771) — engl. geograf.
- DŽILS ERNST** (GILES ERNST, 1847—1897) — austral. istraživač.
- DŽINS DŽEMS** (JAENS JAMES, 1877—1946) — engl. astronom, matematičar i fizičar.
- DŽONSTON ALEKSANDER KEJT** (JOHNSTON ALEXANDER KEITN, 1804—1871) — engl. izdavač i kartograf.

E

- EVEREST DŽORDŽ** (EVEREST GEORGE, 1790—1866) — engl. astronom i geodeta.
- EKERT MAKS** (ECKERT MAX, 1868—1938) — nem. naučnik — kartograf.
- ELSVORT LINKOLN** (ELLSWORTH LINCOLN, 1880—1951) — amer. istraživač polarnih oblasti.

- EMIN PAŠA — EDUARD ŠNICER** (EMIN PASCHA — EDUARD SCHNITZER, 1840—1892) — nem. putnik.
ENGELS FRIDRIH (ENGELS FRIEDRICH, 1820—1895) — nem. socijalist, ekonomist i filozof.
ERATOSTEN (ERATOSTHENES, 276—196 pre n.e.) — grč. matematičar, astronom i geograf.

F

- FA SJAN** — kineski putopisac iz IV v. n.e.
FEDČENKO ALEKSEJ (ФЕДЧЕНКО АЛЕКСЕЙ, 1844—1873) — rus. putnik i istraživač.
FELHAGEN AUGUST (VELHAGEN AUGUST, 1809—1891) — nem. izdavač.
FERARIS JOZEF JOHAN (FERRARIS JOSEPH JOHANN, 1726—1814) — austr. general, geograf i kartograf.
FERNEL ŽAN (FERNEL JEAN, 1497—1558) — fr. matematičar, astronom i lekar.
FILHNER VILHELM (FILLHNER WILHELM, rođ 1877) — nem. istraživač.
FINE ORONS (FINÉ ORONCE, 1494—1555) — fr. matematičar i kosmograf.
FICROJ ROBERT (FITZROY ROBERT, 1805—1865) — engl. admiral.
FIČ DŽON (FITCH JOHN, 1743—1798) — amer. kartograf i graver.
FLEMSTID DŽON (FLAMSTEED JOHN, 1646—1719) — engl. astronom.
FOREST DŽON (FORREST JOHN, 1847—1918) — austral. istraživač.
FRA MAURO — vidi MAURO.
FREMON DŽON ČARLS (FREMONT JOHN CHARLES, 1813—1890) — amer. general, političar i istraživač.
FRIZ MARTIN (MARTIN GERRITZON DE VRIES) — hol. moreplovac XVII v.
FROBISER MARTIN (FROBISHER MARTIN, 1535—1594) — engl. moreplovac.

G

- GABOTO ĐOVANI** — vidi KABOT DŽON.
GALILEJI GALILEO (GALILEI GALILEO, 1564—1642) — čuveni ital. astronom, matematičar i fizičar.
GASTALDI ĐAKOMO (GASTALDI GIACOMO) — ital. graver — kartograf XVI v.

- GAUS KARL-FRIDRIH** (GAUSS CARL-FRIEDRICH, 1777—1855) — veliki nem. matematičar i astronom.
- GEDENŠTROM MATVEJ** (ГЕДЕНШТРОМ МАТВЕЙ, umro 1849) — rus. putnik.
- GLEZER FRIDRIH** (GLÄSER FRIEDRICH GOTTLÖB, 1749—1804) — nemački geolog.
- GISFELD (GÜSSFELDT)** — nem. kartograf XVIII v.
- GOL (GALL)** — engl. kartograf.
- GORDON (GORDON)** — engl. putnik iz XVIII v.
- GREGORIUS JOHAN** (GREGORIUS JOHANN GOTTFRIED, 1685—1770) — nem. geograf.
- GRINTEN** — vidi VAN DER GRINTEN.
- GRUM GRŽIMAJLO GRIGORIJE** (ГРУМ-ГРЖИМАЙЛО ГРИГОРИЙ, 1860—1936) — rus. putnik i geograf.
- GUD DŽON POL** (GOODE JOHN PAUL, 1862—1932) — amer. geograf.

H

- HAIJGENS HRISTIJAN** (HUYGENS CHRISTIAN, 1629—1695) — hol. matematičar, fizičar i astronom.
- HAJDEN FERDINAND** (HAYDEN FERDINAND, 1829—1887) — amer. geolog.
- HAJFORD DŽON** (HAYFORD JOHN FILLMORE, 1868—1925) — amer. geodeta.
- HALEJ EDMOND** (HALLEY EDMUND, 1656—1742) — engl. astronom i fizičar.
- HALIB-ben-ABDUL-MELIK** — arabljan. astronom iz IX v.
- HAMEL HENRIH** (HAMEL HENDRIK) — hol. moreplovac XVII v.
- HAMER ERNEST** (HAMMER ERNST, 1858—1925) — nem. matematičar i geodeta.
- HASIJUS JOHAN-HASE** (HASIUS JOHANN MATTHIAS-HASE, 1684—1742) — nem. istoričar i kartograf.
- HASLER FERDINAND** (HASSLER FERDINAND RUDOLPH, 1770—1843) — amer. matematičar i geodeta.
- HAUSLAB FRANC** (HAUSLAB FRANZ, 1798—1883) — austr. kartograf.
- HAŠET LUJ-FRANSOA** (HACHETTE LOUIS FRANÇOIS, 1800—1864) — fr. izdavač.
- HEDIN SVEN** (HEDIN SVEN ANDERS, 1865—1952) — švedski geograf, ispitivač i putopisac.
- HEKATEJ** (HECATAEUS, 550—480 pre n.e.) — grč. putnik, istoričar, geograf i kartograf iz Mileta.
- HELDINHEM RIČARD** (RICHARD of HALDINGHAM) — abat, kartograf iz XIII v.

- HELMERT FRIDRIH ROBERT** (HELMERT FRIEDRICH ROBERT, 1843—1917) — čuveni nem. geodeta.
- HEMFRI LUJD** (HUMPREY LHUYD) — engl. kartograf iz XVI v.
- HENEL LAJOŠ** (HÖNNEL LAJOS, rođ. 1857) — mađ. istraživač.
- HENRIH MOREPLOVAC** (DOM HENRIQUE EL NAVEGADOR, 1394—1460) — portug. princ, čuveni moreplovac.
- HERBERŠTAJN SIGMUND** (SIEGMUND von HERBERSTEIN, 1486—1566) — austr. istoričar.
- HERITS GERHARD-HESEL** (HERITS GERHARD-HESEL) — hol. kartograf XVII v.
- HERODOT** (HERODOTUS, 485—425 pre n.e.) — čuveni grč. istoričar.
- HIPARH** (HIPPARCHUS, 160—120 pre n.e.) — grč. astronom i geograf iz Nikeje.
- HOMAN JOHAN BAPTIST** (HOMANN JOHANN BAPTIST, 1663—1724) — nem. kartograf i izdavač.
- HOMER** (HOMEROS, VI v. pre n.e.) — polulegendarni pisac »Ilijade« i »Odiseje«.
- HONDIUS JODOK-otac** (HONDIUS JODOCUS-HONDT, 1563—1611) — hol. kartograf i izdavač.
- HONDIUS HENRIH-sin** (HONDIUS HENRIK, 1583—1644) — crtač i graver.
- HOREZMI** — arabljanski geograf iz IX v.
- HUDSON HENRI** (HUDSON HENRY, 1550—1611) — čuveni engl. moreplovac.
- HUMBOLT ALEKSANDER** (HUMBOLDT FRIEDRICH-WILHELM HEINRICH ALEXANDER, 1769—1859) — čuveni nem. geograf i prirodnjak.

I

- IBN-BATUTA ABU-ABDULAH-MUHAMED** (1302—1377) — arablj. geograf, putnik i putopisac.
- IBN-HAUKALI** — čuveni arablj. geograf i putnik X v.
- IVENS LUIS** (EVANS LEWIS, 1700—1756) — amer. geograf i kartograf.
- IDRISI ABU-ABDULAH-MUHAMED-AL** (1099—1165) — arablj. geograf i kartograf.
- ISIDOR SEVILJSKI** (ISIDORUS de SEVILLA, 570—636) — episkop u Sevilji, jedan od najistaknutijih naučnika svoga doba.
- ISTAHRI ABU-ISHAK-EL-FARSI** — arablj. geograf i kartograf iz X v.

J

- JAKOB** iz DEVENTERA — hol. kartograf iz XVI v.
JANSON JAN (JANSZON JAN, 1596—1664) — hol. izdavač kartograf.
JEDERIN — šved. naučnik
JORGE DE-MENEZES (MENEZES) — port. moreplovac XVI v.
JULIJE CEZAR (GAIUS JULIUS CAESAR, 100—44 pre n.e.) — čuveni rimski državnik i pisac.
JUM ALEKSANDER HAMILTON (HUME ALEXANDER HAMILTON, 1797—1873) — engl. istraživač.
JUSTUS PERTES — vidi PERTES.

K

- KABOT DŽON — GABOTO DOVANI** (CABOT JOHN, 1425—1498) — ital. pomorac u engl. službi.
KABOT SEBASTIJAN — sin (CABOT SEBASTIAN, 1473—1557) — eng. kosmograf i moreplovac.
KABRAL PEDRO ALVAREZ (CABRAL PEDRO ALVAREZ, 1460—1526) — portug. moreplovac.
KAVRAJSKI VLADIMIR (КАВРАЙСКИЙ ВЛАДИМИР, rod. 1884) — sov. naučnik.
KANT IMANUEL (KANT IMMANUEL, 1724—1804) — čuveni nemački filozof.
KARLINI FRANČESKO (CARLINI FRANCESCO, 1783—1862) — ital. astronom.
KARPINI DOVANI DA PLANO (CARPINI GIOVANNI DA PLANO, 1182—1252) — čuveni ital. putnik — franjevački kaluđer.
KARTIJE ŽAK (CARTIER JACQUES, 1491—1557) — franc. moreplovac.
KASINI ŽAN-DOMINIK-otac (CASSINI JEAN-DAMINIQUE, 1625—1712) — franc. astronom i kartograf.
KASINI ŽAK-sin (CASSINI JACQUES, 1677—1756) — astronom.
KASINI CEZAR-FRANSOA de TIRI-unuk (CASSINI CÉSAR-FRANCOIS de THURY, 1714—1784) — astronom.
KASINI ŽAK-DOMINIK-praunuk (CASSINI JACQUES-DAMINIQUE, 1747—1845) — astronom.
KELER BORIS (КЕЛЛЕР БОРИС, rod. 1874) — sov. naučnik.
KEN ELIŠA-KENT (KANE ELISHA-KENT, 1820—1857) — engl. moreplovac.
KENEDI EDMOND (KENNEDY EDMUND, umro 1848) — austral. ispitivač.
KEPLER JOHAN (KEPLER JOHANN, 1571—1630) — čuveni nem. astronom.
KERI METJU (CAREY MATTHEW, 1760—1839) — amer. izdavač.

- KING KLARENS** (KING CLARENS, 1842—1901) — amer. geolog.
- KIPERT HAJNRICH** (KIEPERT JOHANN SAMUEL HEINRICH, 1818—1899) — čuveni nem. geograf i kartograf.
- KIPRIJANOV VASILIJ** (КИПРИЯНОВ ВАСИЛИЙ, umro 1723) — prvi ruski kartograf.
- KIRILOV IVAN** (КИРИЛЛОВ ИВАН, 1689—1737) — čuveni ruski katograf.
- KIRHER ATANASIJE** (KIRCHER ATANASIVS, 1602—1680) — nem. naučnik.
- KLAVIUS KLAUDIJE** (CLAVIUS CLAUDIVS SVARTHA) — danski kartograf iz XV v.
- KLAJN HERMAN** (KLEIN HERMANN, 1844—1914) — nem. astronom i meteorolog.
- KLARK ALEKSANDER** (CLARKE ALEXANDER ROSS, 1828—1914) — čuveni engl. geodeta.
- KLARK VILIJAM** (CLARK WILLIAM, 1770—1838) — amer. istraživač.
- KLAZING AUGUST** (KLASING AUGUST, 1809—1897) — nem. izdavač.
- KLEPERTON HUG** (CLAPPERTON HUGH, 1788—1828) — engl. istraživač.
- KOZIREV IVAN** (КОЗЫРЕВ ИВАН, rod. 1680) — rus. putnik.
- KOZLOV PETAR** (КОЗЛОВ ПЕТР, 1863—1935) — rus. putnik i istraživač.
- KOZMA INDOPLOVAC** (COSMAS INDOPLEUSTES) — vizant. geograf iz VI v.
- KOLTON DŽON** (COLTON JOHN, 1800—1893) — amer. kartograf.
- KOLUMBO HRISTOFOR** (COLOMBO CRISTOFORO, 1451—1506) — čuveni šp. moreplovac.
- KOPERNIK NIKOLA** (COPERNICVS NICOLAUS, 1473—1543) — čuveni poljski astronom.
- KORKIN ALEKSANDAR** (КОРКИН АЛЕКСАНДР, 1837—1908) — rus. matematičar.
- KORONADO FRANCISKO** (CORONADO FRANCISKO VASQUEZ, umro oko 1542 g.) — šp. moreplovac.
- KORTEZ FERNANDO** (CORTEZ FERNANDO, 1485—1547) — šp. konkvistator.
- KOSA HUAN** (HUAN de la COSA, umro 1510) — šp. geograf, kartograf i navigator.
- KRAPF JOHAN-LUDVIG** (KRAPF JOHANN-LUDWIG, 1810—1881) — nem. misionar.
- KRASOVSKI FJODOR** (КРАСОВСКИЙ ФЕДОР, 1878—1948) — sov. naučnik.
- KRATES iz Malosa** (CRATES, umro 145 g. pre n.e.) — grč. filozof.
- KREVO ŽIL** (CREVAUX JULES-NICOLAS, 1847—1882) — fr. istraživač.
- KREMER** — vidi MERKATOR.

- KRIGER JOHAN HAJNRIH LUDVIG** (KRÜGER JOHANN HEINRICH LUDVIG, 1857—1923) — nem. naučnik.
- KROPOTKIN PETAR** (КРОПОТКИН ПЕТР, 1842—1921) — rus. geograf i istraživač.
- KRUZENŠTERN IVAN** (КРУЗЕНШТЕРН ИВАН, 1770—1846) — rus. admiral.
- KRUKVIS NIKOLA** (CRUQUIS NIKOLAUS SAMUEL) — hol. hidrograf iz XVIII v.
- KUZANSKI NIKOLA-KREBS** (CUSANUS CHRYPFFS NICOLAUS, 1401—1464) — nem. teolog, filozof i matematičar.
- KUK DZEMS** (COOK JAMES, 1728—1779) — najveći moreplovac XVIII v.

L

- LAGRANŽ ŽOZEF-LUJ** (LAGRANGE JOSEPH-LOUIS, 1736—1813) — fr. matematičar.
- LAIR FILIP** (PILLIPPE de LA HIRE, 1640—1718) — fr. matematičar.
- LAJHART LUDVIG** (LEICHHARDT LUDWIG, 1813—1848) — nem. istraživač.
- LAKAJ NIKOLA-LUJ** (NICOLAS-LOUIS DE la CAILLE, 1713—1762) — fr. astronom.
- LA KONDAMIN ŠARL-MARI** (CHARLES MARIE de la CONDAMINE, 1701—1774) — fr. geodeta.
- LALEMAN ŽAN-PJER** (LALLEMAND JEAN PIERRE, 1857—1938) — fr. naučnik-geofizičar.
- LAMBERT JOHAN HAJNRIH** (LAMBERT JOHANN HEINRICH, 1728—1777) — čuveni nem. matematičar, fizičar i astronom.
- LAPERUZ ŽAN-FRANSOA** (LA PEROUSE JEAN-FRANCOIS, 1741—1788) — fr. moreplovac.
- LAPLAS PJER-SIMON** (PIERRE-SIMON de LAPLACE, 1749—1827) — fr. matematičar, fizičar i astronom.
- LARGETO ŠARL** (LARGETEAU CHARLES-LOUIS, 1791—1857) — fr. astronom.
- LAFRERI ANTOAN** (LAFRERY ANTOINE, 1512—1580) — fr. gra-ver i izdavač.
- LAC fon LACIUS VOLFGANG** (LATZ von LAZIUS WOLFGANG, 1514—1565) — nem. naučnik.
- LEMAN JOHAN-GEORG** (LEHMANN JOHANN GEORG, 1765—1811) — čuveni nem. geodeta i kartograf.
- LEMBTON VILIJAM** (LAMBTON WILLIAM, 1756—1823) — engl. astronom i geodeta.
- LE MER JAKOB** (JAKOB LE MAIRE, umro 1616) — hol. moreplovac.

- LIVINGSTON DAVID** (LIVINGSTONE DAVID, 1813—1873) — engl. ispitivač predela u Africi.
- LILI GREGORIO** (LILLY GREGORIO) — engl. kartograf iz XVI v.
- LIOTARD ANDRE** — savr. fr. istraživač Antarktika.
- LISTING JOHAN** (LISTING JOHANN, 1808—1882) — nem. matematičar i fizičar.
- LITKE FJODOR** (ЛИТКЕ ФЕДОР, 1797—1882) — ruski admiral.
- LOBEK ARMIN** (LOBECK ARMIN KOHL, rođ. 1886) — savremeni amer. geolog i geograf.
- LONG DŽORDŽ-VAŠINGTON** (GEORGE WASHINGTON DE LONG, 1844—1881) — amer. moreplovac.
- LOSEDA EME** (LAUSSEDAT AIMÉ, 1819—1907) — fr. inženjer, »otac fotogrametrije«.
- LUIS MERIVETER** (LEWIS MERIWETHER, 1774—1809) — amer. istraživač.
- LUIS SAMUEL** (LEWIS SAMUEL) — američki kartograf XVIII v.
- LUCERNA R.** (LUCERNA) — savr. češki naučnik-kartograf.

M

- MAK RIČARD** (MAAK RICHARD, 1825—1886) — istraživač Sibira.
- MAGELAN FERDINAND** (MAGALHÃES FERNANDO, 1480—1521) — čuveni portug. moreplovac.
- MAGNUS OLAUS** (MAGNUS OLAUS, 1490—1558) — švedski istoričar.
- MAZON ČARLS** (MASON CHARLES, 1730—1787) — amer. astronom.
- MAJER TOBIAS** (MAYER JOHANN TOBIAS, 1723—1786) — nem. astronom, matematičar i kartograf.
- MAJNEST VENING** (MEINESZ VENING) — hol. geodeta XX v.
- MAKAROV STEPAN** (МАКАРОВ СТЕПАН, 1848—1904) — rus. admiral.
- MAK — KONEL** (MAC — CONNEL) — ispitivač Kanade XIX v.
- MAK — KLELAN DŽORDŽ** (MC CLELLAN GEORGE BRINTON, 1826—1885) — amer. inž. ispitivač SAD.
- MAKENZI ALEKSANDER** (MACKENZIE ALEXANDER, 1755—1820) — eng. putnik.
- MAKLIR TOMAS** (MACLEAR THOMAS, 1794—1879) — engl. astronom.
- MAKLIR ROBERT DŽON** (MAC CLURE ROBERT JOHN, 1807—1873) — engl. polarni istraživač.
- MAMUN-AL-ABDULAH** (umro 833) — Bagdadski kalif.
- MARIN TIRSKI** (MARINUS de TIRO, 70—130) — grč. geograf i kartograf.

- MARKOV ANDREJ** (МАРКОВ АНДРЕЙ, 1856—1922) — rus. matematičar.
- MASA ISAK** (MASSA ISAAK, 1587—1635) — hol. kartograf.
- MASUDI ALI-ABDUL-IBN-HUSEIN** (umro 956) — arabljan. geograf, istoričar i putnik.
- MAURO-fra** — venecijanski kosmograf i geograf XV v.
- MENDANA DE NEGRA ALVARO** (ALVARO MENDANA DE NEGRA, 1541—1595) — šp. moreplovac.
- MERKATOR-KREMER GERARD** (MERCATOR GERARDUS — KREMER, 1512—1594) — hol. izdavač, matematičar, geograf, kartograf i graver.
- MERKATOR RUMOLD-sin** (MERCATOR RUMOLD, umro 1601) — hol. kartograf.
- MEŠEN PJer-FRANSOA-ANDRE** (MÉCHAIN PIERRE-FRANÇOIS-ANDRÉ, 1744—1805) — fr. astronom.
- MIDENDORF ALEKSANDER TEODOR** (MIDDENDORF ALEXANDER THEODOR, 1815—1894) — nem. naučnik i istraživač.
- MILER JOHAN** (MÜLLER JOHANN CHRISTOPH, 1673—1721) — nem. astronom, geodeta i kartograf.
- MINSTER SEBASTIJAN** (MÜNSTER SEBASTIAN, 1489—1552) — nem. naučnik.
- MICEL TOMAS** (MITCHELL TOMAS, 1792—1855) — engl. istraživač.
- MICEL SAMUEL AUGUSTUS** (MITCHELL SAMUEL AUGUSTUS, 1797—1868) — amer. kartograf.
- MIFLING FRIDRIH KARL** (MÜFFLING FRIEDRICH KARL, 1775—1851) — nem. general.
- MOLVAJDE KARL** (MOLLWEIDE KARL, 1774—1825) — nem. matematičar.
- MOPERTI PJer-LUJ** (PIERRE-LOUIS MOREAU de MAUPER-TUIS, 1698—1759) — fr. astronom i geodeta.
- MULTON FOREST** (MOULTON FOREST, 1872—1952) — amer. astronom.
- MUNGO PARK** (MUNGO PARK, 1771—1806) — čuveni škotski istraživač.

N

- NANZEN FRITJOF** (NANSEN FRIDTJOF, 1861—1930) — norv. ispitivač sev. polarne oblasti.
- NAPOLEON I BONAPARTA** (NAPOLEON BONAPARTE, 1769—1821) — fr. car.
- NAHTIGAL GUSTAV** (NACHTIGAL GUSTAV, 1834—1885) — nem. istraživač.
- NERON** (CLAUDIUS TIBERIUS GERMANICUS'S NERO, 37—68) — rimski car.

- NERZ DŽORDŽ STRONG** (NARES GEORGE STRONG, 1831—1915) — engl. admiral. k
- NIKITIN AFANASIJ** (НИКИТИН АФАНАСИЙ, umro 1472) — rus. putnik.
- NIKOLE ŽOZEF** (NICOLLET JOZEPH-NICOLAS, 1786—1843) — fr. geolog.
- NIKOLOZI ĐOVANI BATISTA** (NICOLOSI GIOVANNI BATTISTA, 1610—1670) — ital. geograf.
- NOBILE UMBERTO** (NOBILE UMBERTO, rod. 1885) — ital. vazduhopl. inženjer, istraživač polarn. predela.
- NORVUD RIČARD** (NORWOUUD RICHARD, 1590—1675) — engl. astronom.
- NURDENSELD ADOLF** (NORDENSKJÖLD ADOLF ERIK, 1832—1901) — čuveni švedski naučnik i polarni istraživač.
- NURDENSELD OTO** (NORDENSKJÖLD OTTO, 1869—1928) — švedski geolog, putnik i istraživač.

NJ

- NJUTN ISAK** (NEWTON ISAAC, 1643—1727) — čuveni engl. matematičar, astronom i fizičar.

O

- OVEN DAVID** (OWEN DAVID, 1807—1860) — amer. geolog.
- ORTELIUS ABRAHAM** (ORTELIUS ABRAHAM, 1527—1598) — holand. kartograf, geograf i arheolog.
- ODUNEJ VALTER** (OUDNEY WALTER, 1790—1824) — eng. istraživač.

P

- PAGANINI P.** (PAGANINI P.) — ital. inženjer, konstruktor prvog fototeodolita (1884 g.).
- PAJER JULIUS** (PAYER JULIUS, 1842—1915) — austriski polarni istraživač.
- PAPANIN IVAN** (ПАПАНИН ИВАН, rod 1894) — sov. polarni istraživač.
- PARAN ANTOAN** (PARENT ANTOINE, 1666—1716) — fr. matematičar.
- PAULINI JOHAN** (PAULINY JOHANN) — austr. kartograf XIX i XX v.

- PEVCOV MIHAIL** (ПЕВЦОВ МИХАИЛ, 1843—1902) rus. geograf i istraživač.
- PEJTINGER KONRAD** (PEUTINGER KONRAD, 1465—1547) — nem. istoričar i arheolog.
- PEK HRISTOFOR** (PACKE CHRISTOPHER, 1686—1749) — engl. naučnik.
- PENK ALBREHT** (PENCK ALBRECHT, 1858—1945) — nem. geograf.
- PERK DŽON** (PARKE JOHN, 1827—1900) — amer. istraživač.
- PERTES JOHAN GEORG JUSTUS** (PERTHES JOHANN GEORG JUSTUS, 1749—1816) — nem. izdavač.
- PETERMAN AUGUST** (PETERMANN AUGUST, 1822—1878) — nem. geograf i kartograf.
- PETITO EMIL** (PETITOT EMILE) — fr. misionar XIX v.
- PIZARO FRANČESKO** (PIZARRO FRANCESCO, 1475—1541) — šp. konkvistator.
- PIKAR ŽAN** (PICARD JEAN, 1620—1682) — fr. astronom.
- PINSON VISENT** (PINZON VICENTE, umro 1523 g.) — španski moreplovac iz XV—XVI v.
- PIRI ROBERT** (PEARY ROBERT, 1856—1920) — amer. admiral, ispitivač sev. polarnih oblasti.
- PITAGORA** (PYTHAGORAS, 571—497 pre n.e.) — grč. filozof i matematičar.
- PLANA DOVANI** (PLANA GIOVANNI, 1781—1864) — ital. astronom.
- PLANO KARPINI** vidi KARPINI.
- PLINJE STARIJI** (GAIUS PLINIUS SECUNDUS, 23—79 n.e.) — rimski naučnik.
- POJKER KARL** (PEUCKER KARL, 1859—1940) — austriski kartograf.
- POLO MARKO** (POLO MARCO, 1252—1323) — čuveni ital. putnik i moreplovac.
- PORDENONE ODORI** (ODORI DI PORDENONE, 1286—1331) — franciskanac misionar.
- POSTEL GIJOM** (POSTEL GUILLAUME, 1510—1581) — fr. matematičar.
- POTANIN GRIGORIJ** (ПОТАНИН ГРИГОРИЙ, 1835—1920) — rus. putnik.
- POTENOT LORAN** (POTHENOT LAURENT, 1660—1732) — fr. matematičar.
- POUEL DŽON** (POWELL JOHN, 1834—1902) — amer. geolog.
- PRETORIUS JOHAN** (PRAETORIUS JOHANN, 1537—1616) — bavarski matematičar.
- PRŽEVALJSKI NIKOLAJ** (ПРЖЕВАЛЬСКИЙ НИКОЛАЙ, 1835—1888) — čuveni ruski istraživač i naučnik.
- PTOLOMEJ KLAUDIJE** (PTOLOMEUS CLAUDIUS, 90—168) — aleksandrijski astronom, geograf i kartograf.

R

- RAJMONDI MARKO ANTONIO** (RAIMONDI MARC' ANTONIO, 1475—1534) — ital. graver.
- RASMUSEN KNUT** (RASMUSSEN KNUT, 1879—1933) — danski polarni istraživač.
- REBMAN JOHAN** (REBMANN JOHANN, 1820—1876) — nem. misionar.
- REKLI ELIZE** (RECLUS ELISÉE, 1830—1905) — čuveni fr. geograf.
- REMEZOV SEMJON** (ПЕМЕЗОВ СЕМЕХ) — istaknuti rus. geograf i kartograf XVIII v.
- RENEL DŽEMS** (RENNEL JAMES, 1742—1830) — engl. geograf.
- RESEL HENRI NORIS** (RUSSEL HENRY NORRIS, rod. 1877) — amer. astronom.
- RIBERO DIEGO** (RIBERO DIEGO) — šp. kosmograf XVI v.
- RIHTHOFEN FERDINAND** (RICHTHOFEN FERDINAND, 1833—1905) — nem. geolog i geograf.
- RIŠE ŽAN** (RICHER JEAN, umro 1696) — fr. astronom.
- ROBOROVSKI VSEVOLOD** (РОБОРОВСКИЙ ВСЕВОЛОД, 1856—1910) — rus. istraživač.
- RODOLOV** (РОДОЛОВ, 1837—1918) — rus. istraživač.
- RON FIN** (RONNE FINN) — savr. amer. istraživač antarkt. predela.
- ROS DŽEMS** (ROSS JAMES, 1800—1862) — engl. istraživač.
- RODŽER II** (RUGGIERO II, 1093—1154) — kralj Sicilije.
- RUBEL DŽON** (RUBEL JOHN) — amer. litograf, pronalazač ofseta (1905 g.).
- RUBRUKVIS VILJEM** (RUBRUQUIS WILLEM, 1220—1293) — hol. misionar — putnik.
- RUIŠ ĐOVANI** (GIOVANNI RUYSCH) — čuveni kartograf XVI v.

S

- SAVEDRA** (SAAVEDRA) — šp. moreplovac XVI v.
- SANSON NIKOLA** (SANSON NICOLAS, 1600—1667) — fr. geograf.
- SANTA KRUZ ALONZO** (ALONZO DE SANTA CRUZ, umro 1573) — španski istoričar i astronom.
- SANUDO MARINO** (SANUDO MARINO, umro oko 1330—34) — venec. geograf.
- SARIČEV GAVRIL** (САРЫЧЕВ ГАВРИИЛ, 1763—1831) — rus. admiral, hidrograf, akademik.
- SEKSTON HRISTOFOR** (SAXTON CHRISTOPHER, 1542—1611) — engl. kartograf.
- SEMJONOV PETAR-TIJANŠANSKI** (СЕМЕХОВ ПЕТР-ТЯН-ШАНСКИЙ, 1827—1914) — čuveni rus. geolog, geograf i putnik.

- SENEKA** (SENECA, 2 g. pre n.e. — 66 g.n.e.) — filozof — stolk.
- SIDOV EMIL** (SYDOW EMIL, 1812—1873) — nem. geograf i kartograf.
- SKOT ROBERT** (SCOTT ROBERT, 1868—1912) — engl. polarni istraživač.
- SKULKRAFT HENRI** (SCHOOLCRAFT HENRY ROWE, 1793—1864) — amer. geolog i istraživač.
- SMIT VILIJAM** (SMITH WILLIAM, 1769—1836) — engl. geolog.
- SMIT VILIJAM** (SMITH WILLIAM, 1764—1840) — engl. moreplovac.
- SNELIJUS VILEBRORD** (SNELLIUS WILLEBRORD, 1591—1626) — hol. matematičar i kartograf.
- SODI FREDERIK** (SODDY FREDERICK, rođ. 1877) — engl. fizičar i hemičar.
- SOLOVJEV MIHAIL** (СОЛОВЬЕВ МИХАИЛ, rođ. 1887) — sov. naučnik — matematičar i kartograf.
- SOTO HERNANDO** — vidi DE SOTO.
- SPIK DŽON** (SPEKE JOHN, 1827—1864) — engl. istraživač.
- STENLI HENRI MORTON** (STANLEY HENRY MORTON, 1841—1904) — engl. ispitivač Afrike.
- STERT ČARLS** (STURT CHARLES, 1795—1869) — eng. istraživač.
- STIFANSON VILHILMUR** (STEFANSSON VILHYLMUR, rođ. 1879) — amer. polarni istraživač.
- STIVENSON ROBERT** (STEVENSON ROBERT, 1850—1894) — engl. putnik.
- STJUART DŽON MAK DONEL** (STUART JOHN MC. DONALL, 1818—1866) — engl. istraživač.
- STRABO** (STRABO 63 g. pre n.e. — 21 n.e.) — grčki geograf.
- STRUVE VASILIJ** (СТРУВЕ ВАСИЛИЙ, 1793—1864) — čuveni rus. astronom i geodeta.
- SHOUTEN VILJEM** (SHOUTEN WILLEM, umro 1625) — hol. moreplovac.

Š

- ŠARKO ŽAN-BATIST** (CHARCOT JEAN-BAPTISTE, 1867—1936) — fr. lekar i polarni istraživač.
- ŠVAJNFURT GEORG AUGUST** (SCHWEINFURT GEORG AUGUST, 1836—1925) — nem. istraživač.
- ŠEKLTON ERNEST HENRI** (CHACKLETON ERNEST HENRY, 1874—1922) — engl. polarni istraživač.
- ŠLAGINTVAJT** (SCHLAGINTWEIT) braća:
- ADOLF** (ADOLF, 1829—1857)
- HERMAN** (HERMANN, 1826—1882)
- ROBERT** (ROBERT, 1833—1885)
- nemački istraživači Indije i sr. Azije.

- ŠMIT OTO** (ШИМИДТ ОТТО, 1891—1956) — sov. matematičar i geograf.
- ŠRENK LEOPOLD** (ШРЕНК ЛЕОПОЛЪД, 1830—1894) — ruski naučnik.
- ŠTIBEL ALFONS** (STÜBEL ALPHONS, 1835—1904) — nem. geolog i istraživač.
- ŠTILER ADOLF** (STIELER ADOLF, 1775—1836) — nem. geograf i kartograf.
- ŠTUMF JOHAN** (STUMPF JOHANNES, 1500—1578) — švajc. naučnik — istoričar.
- ŠUMAHER HAJNRIH** (SCHUMACHER HEINRICH, 1780—1850) — nem. astronom.

T

- TALBOT FOKS** (TALBOT WILLIAM HENRY FOX, 1800—1877) — engl. naučnik, pionir heliogravure.
- TALES** iz Mileta (THALES, 625—548 pre n.e.) — grč. naučnik.
- TANAKI KITIRO** — savremeni japanski naučnik.
- TASMAN ABEL** (TASMAN ABEL-JANSSEN, 1603—1659) — hol. moreplovac.
- TELEKI SAMUEL** (TELEKI SZEK SAMUEL, 1845—1916) — madž. istraživač.
- TENER BENDŽAMIN** (TENNER BENJAMIN, 1775—1848) — američki graver.
- TENER HENRI** (HENRY SCHENCK TANNER, 1786—1858) — čuveni amer. kartograf.
- TISO NIKOLA-OGIST** (TISSOT NICOLAS-AUGUSTE, 1824—1897) — fr. naučnik.
- TOSKANELI PAOLO** (TOSCANELLI PAOLO, 1397—1482) — ital. astronom.

V

- VAGENER LUKAS** (WAGHENAUER JANSZON LUCAS JAN) — hol. kartograf XVI v. i moreplovac.
- VALZEMILER MARTIN** (WALDSEEMÜLLER MARTIN, 1470—1520) — nem. kosmograf i kartograf.
- VAJPREHT KARL** (WEYPRECHT KARL, 1838—1881) — austr. polarni istraživač.
- VALING HENRI** (WALLING HENRY, 1825—1888) — amer. kartograf.

- VAN DER GRINTEN** (VAN DER GRINTEN) — amer. kartograf XX v.
- VARON MARKO TERENCEJJE** (MARCO TERENTIUS VARRO, 116—27 pre n.e.) — najveći rimski naučnik svoga doba.
- VASKO da GAMA** (VASCO DA GAMA, 1469—1525) — čuveni portug. moreplovac.
- VENTVORT VILIJAM** (WENTWORTH WILLIAM CHARLES, 1793—1872) — istraživač Australije.
- VERNER JOHAN** (WERNER JOHANN, 1468—1528) — nem. astronom i matematičar.
- VEKONTE PETRO** (VESCONTE PETRO) — kartograf iz Đenove XIV v.
- VESPUČI AMERIGO** (VESPUCCI AMERIGO, 1452—1512) — firentinski putnik.
- VID ANTONIJE** — litv. kartograf iz XVI v.
- VIDAL de LA BLAŠ POL** (VIDAL de LA BLACHE PAUL, 1845—1918) — fr. geograf.
- VILKINS DŽORDŽ HUBERT** (WILKINS GEORGE HUBERT, rod. 1888) — engl. polarni istraživač.
- VILKICKI BORIS** (ВИЛЬКИЦКИЙ БОРИС, rod. 1885) — rus. hidrograf-geodeta.
- VILOUBI HUG** (WILLOUGHBY HUGH, umro 1554) — engl. moreplovac.
- VITSEN NIKOLA** (NIKOLAUS), 1641—1717 — holandski kartograf.
- VOG ANDRJU** (WAUGH ANDREW SCOTT, 1810—1878) — engl. astronom i geodeta.
- VOKER DŽEMS** (WALKER JAMES THOMAS, 1826—1896) — engl. astronom i geodeta.
- VORBERTON PETER EGERTON** (WARBURTON PETER EGERTON, 1813—1889) — istraživač Australije.
- VRANGEL FERDINAND** (ВРАНГЕЛЬ ФЕРДИНАНД, 1796—1870) — čuveni ruski moreplovac.

Z

- ZENEFELDER ALOJZ** (JOHANN ALOYSIUS SENEFELDER, 1771—1834) — pronalazač litografije.
- ZIGFRID HERMAN** (SIEGFRIED HERMANN, 1819—1879) — švajc. topograf, načelnik Generalštaba.
- ZIS EDUARD** (SUESS EDUARD, 1831—1914) — austr. geolog.

Ž

- ŽERLAH ADRIJEN** (ADRIEN de GERLACH, rod. 1866) — belg. putnik.

LITERATURA

I

- BELTRAM K. Reproduktivna grafička umetnost. Beograd, 1952.
BOŠKOVIĆ S. Kratki kurs geodezije. Beograd, 1932.
BOŠKOVIĆ S. Osnovi više geodezije. Beograd.
GRAČANIN M. Pedologija, deo III Zagreb, 1951.
ĐINS DZ. Zvezde i njihova kruženja. Beograd, 1932.
INSTRUKCIJA za izradu osnovne državne karte 1 5000. Beograd, 1950.
JAKOVLJEV A. Život Zemlje. Beograd, 1948.
LEBEDEV N. Osvajanje Zemlje. Beograd, 1948.
MAKSIMOVIĆ B. Velika putovanja i geografska otkrića. Novi Sad, 1951.
MILOSAVLJEVIĆ M. Meteorologija. Beograd, 1953.
NEINDHARDT N. Osnovi geodezije, deo III. Zagreb, 1950.
PETKOVIĆ K. Izrada i čitanje geoloških karata. Beograd, 1951.
RADIVOJEVIĆ T. Osnovi opšte geografije. Beograd, 1930.
SOPOCKO L. Osnovi fotogrametrije Beograd, 1937.
TJABIN R. Opšta i praktična kartografija. Beograd, 1949.
GINGER N. Kurs više geodezije i matematičke kartografije. Beograd, 1930.
SOBIĆ D. Matematička kartografija. Beograd, 1955.

II

- BREED CH. Surveying. Washington, 1944.
DEETZ CH. Cartography. Washington, 1947.
GROLL M. Kartenkunde. Berlin, 1931.
KELLAWAY G. Map projections. London, 1946.
MAINWARING J. An introduction to the study of map projection. London, 1942.

- MARTONNE E. *Traité de géographie phisique*. Tome I. Paris, 1934.
- OLSON and WHITMARSH. *Foreign maps*. New Jork — London, 1944.
- RAISZ E. *General Cartography*. London — New Jork, 1938—1949.
- ROGER D. *La photogrammétrie appliquée à la topographie*. Paris, 1952.
- SAINT MARTIN V. *Histoire de la géographie et des découvertes géographiques*. Paris, 1875.
- TALLEY B. *Photographic Surveying*. New Jork, 1945.
- WHETTON H. *Practical printing and binding*. London, 1946.
- WOOD M. *Map-reading for schools*. London, 1944.
- ZONDERVAN H. *Allgemeine Kartenkunde*. Leipzig, 1901.

III

- БОНЧ-БРУЕВИЧ. *Аэросъемка*. Москва, 1936.
- БУДАНОВ В. *Карта в преподавании географии*, Москва, 1948.
- ВАРСОНОФЬЕВА В. *Происхождение и строение Земли*. Москва, 1945.
- ВИТКОВСКИЙ В. *Картография*. СПБ, 1907.
- ВИТКОВСКИЙ В. *Топография*. Москва, 1928.
- ВИТКОВСКИЙ В. *Практическая геодезия*. Москва, 1937.
- ГЕДЫМИН А. *Картография*. Москва, 1946.
- КАВРАЙСКИЙ В. *Математическая картография*. Москва, 1934.
- ЛИОДТ Г. *Картоведение*. Москва, 1948.
- МОДРИНСКИЙ Н. *Геодезия*. Ленинград, 1954.
- ОРЛОВ П. *Курс геодезии*. Москва, 1947.
- ПУСЬКОВ В. *Технология издания карт*. Москва, 1940, 1946 и 1954.
- САЛИЩЕВ К. *Основы картоведения. Историческая часть*. Москва, 1943.
- САЛИЩЕВ К. *Основы картоведения. Общая часть*. Москва, 1944.
- СОЛОВЬЕВ М. *Картографические проекции*. Москва, 1946.
- СТЕПЕ Я. *Составление и издание топографических карт*. Москва, 1935.
- СЧАСТНЕВ П. *Физическая география*. Москва, 1939.
- ЭДЕЛЬШТЕЙН. *Изготовление печатных форм для издания карт*. Москва, 1955.

SADRŽAJ

Strana

UVOD

Uloga i značaj geografske karte — — — — —	5
---	---

GLAVA I

OSNOVNI POJMOVI

I Osnovni pojmovi o Zemlji — — — — —	7
1. Postanak Zemlje i zemljine kore — — — — —	7
2. Formiranje zemljinog lika i unutrašnja struktura Zemlje — — — — —	12
3. Oblik i veličina Zemlje — — — — —	14
4. Položaj tačaka na Zemlji — — — — —	23
II Osnovni pojmovi o geografskoj karti — — — — —	24
1. Suština i definicija karte — — — — —	24
2. Klasifikacija geografskih karata — — — — —	25
3. Predmet kartografije i njena podela — — — — —	29

GLAVA II

KRATAK PREGLED ISTORIJE KARTE

Stari vek — — — — —	31
Srednji vek — — — — —	40
Novi vek — — — — —	49

GLAVA III

RAZVITAK GEOGRAFSKIH ZNANJA OD NAJSTARIJIH VREMENA DO NAŠIH DANA

1. Geografska otkrića i velika putovanja — — —	61
2. Geografska društva i geografski kongresi — —	74

GLAVA IV

KARTOGRAFSKE PROJEKCIJE

I Suština i klasifikacija projekcije — — — — —	76
II Pregled najupotrebljivijih projekcija — — — — —	87

GLAVA V

OSNOVNI ELEMENTI OPŠTEGEOGRAFSKE KARTE

Strana

I	Matematički elementi	124
	1. Okvir (ram) karte	124
	2. Razmera	124
	3. Kartografska projekcija i kartografska mreža	127
	4. Osnovne tačke	128
II	Geografski elementi	130
	1. Hidrografija	130
	2. Reljef	131
	3. Tle i vegetacija	145
	4. Naselja	148
	5. Komunikacije	150
	6. Administrativno-politički elementi	152
	7. Privredni i kulturni elementi	153

GLAVA VI

ELEMENTI SASTAVLJANJA I IZDAVANJA KARATA

1.	Uslovni znaci i nazivi	154
2.	Naročiti metodi prikazivanja objekata i pojava	163

GLAVA VII

GLAVNE VRSTE SAVREMENIH KARATA I ATLASA

I	Opštegeografske karte	167
II	Specijalne karte	173
III	Karte specijalne namene	188
IV	Geografski atlas	190
V	Globusi	191

GLAVA VIII

KRATAK POGLED NA OSNOVNE TERENSKE RADOVE

I	Topografsko premeravanje	194
II	Fotogrametrijsko (fototopografsko) snimanje	207

GLAVA IX

**SASTAVLJANJE, IZRADA I REPRODUKCIJA
GEOGRAFSKE KARTE**

Pripremni radovi		216
Sastavljanje karte		220
Oformljavanje i pripremanje karte za štampu		224

	Strana
Reprodukcija karata — — — — — — — — — —	226
Novi načini rada — — — — — — — — — —	234

GLAVA X

KARTOGRAFSKO POZNAVANJE ZEMLJE — — — —	237
PREGLED LIČNIH IMENA — — — — — — — —	261
LITERATURA — — — — — — — — — —	280



VL. GINTOVT
GEOGRAFSKA KARTA

*

Tehnički urednik
major
Slob. M. Mitić

*

Korektor
Zivojin Ljubinković

*

Štampanje završeno decembra 1959 god.

Tiraž: 3 000



GEOGRAFSKA KARTA

Cena: 500 din.