

ČITANJE KARATA

KROKIRANJE I SKICIRANJE

NAPISAO GENERALMAJOR
KAREL F. MARČIČ
na položaju u Sloveniji 1944 god.



IZDAO GEOGRAFSKI INSTITUT JUGOSLOVENSKE ARMIIJE

S A D R Ž A J

	Strana
Uvod — — — — —	9
1. O karti u opšte — — — — —	9
2. Važnost karte za tačno i pravilno delovanje vojske	13
Izohipse ili horizontale — — — — —	15
Vertikalno i horizontalno određivanje pojedinih tačaka na karti. (O visinama, meridijanima i paralelama)	17
Profili — — — — —	20
Nagib zemljišta. — Konstruisanje nagibnog ugla i stvar- ne dužine duži, pretstavljenih na karti u horizontal- noj projekciji — — — — —	22
O razmeri karata i o razmernicima (dužnim i transverzalnim) — — — — —	27
Razmernici (liniski i poprečni) — — — — —	28
Iznalaženje razmere, ako na karti nije označena — — — — —	29
Tačnost karata, njihova podela i veličina — — — — —	30
O azimutu — — — — —	32
O busolama — — — — —	32
Upotreba obične busole — — — — —	35
Upotreba Bezardove busole — — — — —	36
Prenošenje uglova (azimuta) — — — — —	37
A) Prenošenje azimuta sa karte na busolu i sa bu- sole u prirodu — — — — —	37
B) Prenošenje azimuta iz prirode na busolu i sa bu- sole na kartu — — — — —	39
C) Određivanje stajne tačke pomoću Bezardove bu- sole (Presecanje unazad. — Potenotov način) — — — — —	40
D) Određivanje pravca S—J (N—S) — — — — —	41
Merenje uglova (azimuta) — — — — —	41
E) Merenje azimuta u prirodi — — — — —	41
F) Merenje azimuta na karti — — — — —	42

G) Kretanje po nepreglednom terenu u raznim pravcima — — — — — — — — — —	43
Orientacija na zemljištu — — — — — — — — — —	44
Određivanje severa pomoću sunca — — — — — — — — — —	44
Određivanje juga pomoću sata — — — — — — — — — —	44
Određivanje severa pomoću sata, sunca i senke — — — — — — — — — —	44
Određivanje severa pomoću polarne zvezde — — — — — — — — — —	45
Određivanje severa pomoću meseca — — — — — — — — — —	45
Provizorno određivanje severa po izvesnim objektima i znakovima na terenu — — — — — — — — — —	45
Orientisanje karte — — — — — — — — — —	46
Orientisanje pomoću poznatog pravca sever—jug — — — — — — — — — —	46
Orientisanje karte pomoću terenskih objekata i duži — — — — — — — — — —	46
Orientisanje ako nam je poznata stajna tačka — — — — — — — — — —	47
Orientisanje kada nam stajna tačka nije poznata — — — — — — — — — —	47
Upotreba karte — — — — — — — — — —	48
Krokiranje i skiciranje — — — — — — — — — —	49
Određivanje horizontalnih međusobnih položaja na krokiju ili skici — — — — — — — — — —	51
Presecanje unazad — — — — — — — — — —	52
Presecanje unazad pomoću prozirne hartije — — — — — — — — — —	53
Određivanje stajnih tačaka poligonisanjem — — — — — — — — — —	54
Poligonisanje u skokovima — — — — — — — — — —	55
Određivanje detaljnih tačaka pomoću polarnog metoda — — — — — — — — — —	55
Postupak kod određivanja stajnih tačaka — — — — — — — — — —	55
Određivanje vertikalnih međusobnih položaja na krokiju ili skici — — — — — — — — — —	56
Krokiranje od oka — — — — — — — — — —	57
Krokiranje po karti — — — — — — — — — —	58
Skice — — — — — — — — — —	60
Legenda — — — — — — — — — —	60
O hiljaditima — — — — — — — — — —	61
Tumačenje topografskih znakova — — — — — — — — — —	63
Panoramsko snimanje — — — — — — — — — —	65
Postupci za panoramsko snimanje — — — — — — — — — —	68
a) Priprema hartije — — — — — — — — — —	68
b) Snimanje — — — — — — — — — —	68
c) Iscrtavanje — — — — — — — — — —	68
d) Opisivanje — — — — — — — — — —	69
Snimanje iz vazduha — — — — — — — — — —	69
Koordinatna mreža na karti — — — — — — — — — —	71

ABECEDNI SADRŽAJ

Strana

Apsolutna visina	— — — — — — — —	17, 22
Astronomski meridijan	— — — — — — — —	33
Astronomske tačke	— — — — — — — —	18
Azimut	— — — — — — — —	32
Bezardova busola	— — — — — — — —	33
Busola	— — — — — — — —	32
Čitanje karata na zemljištu	— — — — — — — —	43
Deklinacija	— — — — — — — —	33
Detaljne tačke	— — — — — — — —	55
Ekvator	— — — — — — — —	19
Ekvidistancija	— — — — — — — —	15
Engleska vojnička busola	— — — — — — — —	43
Geografska dužina	— — — — — — — —	19
Geografske karte	— — — — — — — —	32
Geografske koordinate	— — — — — — — —	19
Geografska širina	— — — — — — — —	19
Geometriška tačka	— — — — — — — —	19
Glavne izohipse	— — — — — — — —	16
Grafička tačnost karte	— — — — — — — —	30
Hiljaditi	— — — — — — — —	61
Horizont	— — — — — — — —	62
Horizontale	— — — — — — — —	15
Itinerer	— — — — — — — —	60
Iznalaženje razmere	— — — — — — — —	29
Izohipse	— — — — — — — —	15
Kota	— — — — — — — —	18
Kroki	— — — — — — — —	49, 51, 56, 60

Krokiranje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49
Krokiranje od očka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57
Krokiranje po karti	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58
Legenda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60
Liniski razmernik	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
Magnetna deklaracija	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33
Magnetna igla	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33
Magnetni meridijan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33
Merenje azimuta	—	—	—	—	—	—	—	—	41,	42
Merenje uglova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41
Meridijan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
Nagibni ugao	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
Nagibno merilo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
Nasipi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65
Neprirodni profil	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
Nivelmanske tačke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18
Odredjivanje severa pomoću sunca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
Odredjivanje severa pomoću sata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
Odredjivanje severa pomoću polarne zvezde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45
Odredjivanje severa pomoću meseca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45
Otvoreni poligon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55
Orijent isanje karte	—	—	—	—	—	—	—	—	19, 46,	47
Orijentisanje karte sa busolom	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34
Orijentisanje na zemljištu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
Osa magnetne igle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33
Panoramsko snimanje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65
Paralele	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
Perspektivna slika	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66
Podela karata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30
Planovi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32
Polarna metoda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55
Podnevnik ili meridijan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
Poligon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54
Poligonisanje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54
Poligonisanje u skokovima	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55
Polarna metoda određivanja detaljnih tačaka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55
Pomoćne izohipse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
Poprečni ili transversalni razmernik	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29
Pravi ugao	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
Pregledne karte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32
Prenošenje azimuta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37

Presecanje unapred	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51
Presecanje unazad	—	—	—	—	—	—	—	—	40, 52,	53
Presecanje unazad pomoću prozirne hartije	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53
Prirodni profil	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
Profili	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
Prosti ili linijski razmernik	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
Projekcija	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17
Provizorno određivanje severa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45
Putevi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64
Raskršnice	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64
Razmere	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27
Razmernici	—	—	—	—	—	—	—	—	27,	28
Regleta	—	—	—	—	—	—	—	—	61,	62
Relativna visina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17
Reper	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66
Skica	—	—	—	—	—	—	—	—	51, 55,	60
Skiciranje	—	—	—	—	—	—	—	—	49, 50,	51
Snimanje iz vazduha	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69
Stepen lučni	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
Stepenska podela busole	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32
Stereoskopski efekt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69
Tačnost karte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30
Temeljne izohipse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
Topografski znaci	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63
Transverzalni razmernik	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29
Trigonometriska tačka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18
Uglomer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
Upotreba Bezardove busole	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34
Upotreba karte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48
Upotreba obične busole	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35
Uporednici	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
Useci	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65
Veličina karte	—	—	—	—	—	—	—	—	30,	31
Vertikalna ravan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
Vertikalni odnosi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56
Vidni ugao	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62
Visinski ugao	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62
Zatvoreni poligon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55
Zemljište ili teren	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
Zemljin magnetizam	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33

U V O D

Karta je slika jednog dela zemljine površine, sa svim njegovim prirodnim i veštačkim oblicima i predmetima.

1. O karti uopšte.

Pod prirodnim oblicima razumevamo sve ono, što je sama priroda stvorila i još stvara na zemljinoj površini: terenske oblike, šume, reke — vode, i sl. Pod veštačkim oblicima razumevamo pak sve što je uradila i stvara čovečija ruka: naselja, komunikacije i sl.

Kad se kaže da je karta slika zemljišta, onda pod tim razumevamo da je to **smanjena** slika, jer je preslikavanje u **prirodnoj** veličini nemoguće.

Odnos koji postoji između smanjene slike (dakle karte) i prirodne veličine jednog dela zemljine površine zovemo **razmerom** karte, i ona se označuje uvek na samoj karti u vidu odnosa (1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 itd.).

Kako se najprirodnije dolazi do pojma karte kao smanjene slike zemljišta, videćemo iz sledećeg primera:

Zamislimo da je izvesan deo zemljine površine omeđen jednim pojasom šume kvadratnog oblika. Širina samog šumskog pojasa neka iznosi 1 km, a dužina svake njegove strane neka je 10 km. Zamislimo dalje, da se u levom ćošku toga kvadrata nalazi privezan jedan balon u kojem ćemo se postepeno penjati u visinu i opažati sve promene koje će naše udaljavanje od zemljine površine izazvati kod nas kao posmatrača.

Tako će na maloj visini, na pr. 100 met., kuće, naselja, terenski oblici, reke, putevi i dr. biti dobro

uočljivi, videćemo ljude na ulicama i poljima, kola na putevima, pojedino drveće i sve one predmete koje stojeći na samom zemljištu na rastojanju od 100 met. možemo da ugledamo. Od šumskog pojasa videćemo samo jedan deo donje i leve strane, dok će nam gornju i desnu stranu zakloniti terenski oblici (brda).

Popnemo li se na 1000 met. videćemo da jasnoća videnja pojedinih predmeta postaje slabija, kuće već počinju da se slivaju u blokove omeđene ulicama, same ulice izgledaju nam mnogo uže, saobraćaj u njima liči na mravinjak, reka je mnogo uža isto kao i komunikacije (putevi i železnice). Terenski oblici postaju slabije izraziti i manje jaruge slivaju se već u opšti oblik zemljišta. Od šumskog pojasa vidimo već sve četiri strane, ali dobijamo utisak kao da to nije pravilan kvadrat već neki četverougao izdužen u pravcu gornjeg desnog ugla. Širina samog šumskog pojasa čini nam se mnogo uža i izgleda kao neki tamni pojas, bez da se pojedina stabla izdvajaju iz njega.

Popnemo li se na visinu od 3000 met. slika zemljišta pod nama menja se iz osnova. Naselja postaju gomilice blokova kuća razdvojenih između sebe posve tankim prugama ulica, terenski oblici izgledaju potpuno ravni, komunikacije su tanke niti, dok se reke poznaju samo po svome belasanju t. j. refleksu od dnevnog svetla. Šumski pojas međutim pojaviće se kao pravilan kvadrat omeđen tankom tamnom linijom šume. On izgleda kao okvir koji je uramio sliku zemljišta u sebi. (Sl. 1a.)

U koliko bi produžili naše penjanje u visinu, u toliko bi nam sve postajalo nejasnije, ali nam se otvara vidik sve više i više, dobijajući tako približan pojam o ogromnosti zemljinog prostranstva, ali i o tome da je sve to ispod nas jedna ogromna ravan. Isčezle bi sve pojave koje bi nam pružale mogućnost da razaberemo bilo kakve terenske oblike.

Ako bi se konačno udaljili od zemlje u svemirski prostor, videli bi zemlju kao jednu loptu koja obasjana suncem svetli kao i svako nebesko telo, koje vidimo noću na našem nebu.

Iz ovog eksperimenta kojeg smo izveli sada u mislima, možemo da stvorimo sledeći zaključak:

U koliko smo bliže zemljištu u toliko nam izgleda sve jasnije i oštro, u koliko se više udaljujemo u toliko nam sve izgleda nejasnije.

U koliko smo bliže zemljištu u toliko vidimo manju površinu, u koliko se više udaljujemo u toliko sa pogledom zahvatamo veću površinu. Drugim rečima: jasnoća videnja smanjuje se sa povećavanjem rastojanja od površine koju posmatramo, ali se veličina površine povećava u koliko je to rastojanje veće.

- Posmatrač u balonu koji bi hteo da nacрта na hartiju sve ono što vidi pod sobom, mora o gore navedenom zaključku da strogo vodi računa. Ako želi da nacрта delove zemljišta i objekte na njemu, mora crtanje odnosno preslikavanje vršiti na manjoj visini t. j. onoj u kojoj mu oblici i objekti izgledaju oštri i jasni. Ali će videti pri tome manji deo površine! Ako želi da nacрта veći deo površine zemljine, mora se popeti na veću visinu, ali će mu i oblici i objekti biti nejasniji. Izbor visine njegove stajne tačke zavisi dakle od zadatka koji je preduzeo da izvrši. U našem slučaju visina stajne tačke zavisi od momenta, kada posmatrač iz visine ugleda pod sobom potpuno pravilan kvadrat zamišljenog šumskog pojasa.

Kako će posmatrač pristupiti crtanju odnosno preslikavanju zemljišta ispod sebe, za koje smo rekli da je omeđeno šumskim pojaskom? Ako uzme u ispruženu desnu ruku olovku i postavivši je od prilike paralelno sa jednom stranom kvadrata, odmeri po olovci gledajući preko nje sa palcem dužinu te strane, pa tu duž prenese na liniju koju je prethodno na hartiji povukao paralelno sa stranom kvadrata na zemljištu. Na taj način dobio je i položaj i dužinu strane na hartiji, koja prema položaju u prirodi zauzima isti položaj na hartiji, a prema dužini u prirodi **smanjena** je u odnosu koji zavisi od visine stajne tačke posmatrača t. j. visine balona. Na sličan način nacrtaće i ostale tri strane kvadrata i tako dobiti jedan čvrst okvir, koji je jednorodan onom kvadratu na zemljištu, samo u smanjenom obliku. Jasno je da ovo smanjivanje zavisi od visine balona: u koliko je balon niži u toliko je smanjivanje manje (slika je veća), u koliko je viši u toliko je smanjivanje veće (slika je manja).

Sa ovako čvrstim okvirom kao osnovom, može onda posmatrač da pristupi ucrtavanju — preslikavanju svega ostalog što jasno vidi: puteva, železnica, naselja, reka i sl. odmeravajući bilo od ivice šumskog pojasa ili njegovih uglova rastojanja na olovci, (pomoću palca!) do na pr. raskrsnica, naselja i drugih objekata, te konačno i terenskih oblika u koliko ih sa te visine može da ugleda i jasno razabere. U koliko bi mu visina balona ometala da jasno vidi i neznatnije terenske oblike, onda treba da sačeka momenat, kada oni obasjani suncem bace svoju senku na niže delova zemljišta. Prema tim senkama mogao bi onda da nacрта i oblike tih delova neravnina zemljine površine.

Na taj način je posmatrač nacrtao sliku zemljišta ispod sebe, drugim rečima nacrtao je njegovu kartu uramljenu jednim okvirom!

Kakav zaključak možemo iz ovog opita u mislima, da stvorimo?

Da bismo mogli da nacrtamo sliku zemljišta, moramo na samom zemljištu izabrati jednu tačku ili liniju koje u stvari na zemljištu postoje. Ova čvrsta tačka ili linija služiće nam onda kao polazna tačka ili linija za odmeravanje rastojanja od njih do ostalih predmeta na zemljištu. Sve to što ucrtamo na hartiju crtamo kao da se nalazi u jednoj ravni, t. j. kao da je i zemljište ravno.

Što se tiče terenskih oblika, za njih je rečeno, da ih iz velike visine vidimo samo onda, ako osvetljeni suncem bacaju svoju senku na niže delove zemljišta. Znači da moramo pretpostaviti jednu opštu i zajedničku ravan, na koju bi i najmanji talas na zemljištu mogao da baci senku. Kao takvu opštu i zajedničku ravan uzima se površina mora, zamišljeno produžena ispod celog kopna zemljinog. To je ravan od koje odmeravamo sve visine na zemljinoj površini.

Na ovaj način izloženi su opšti zakoni tehnike stvaranja slike zemljišta i to:

1. — Izbor stalnih — čvrstih — tačaka na terenu, bilo kao stajnih tačaka posmatranja, bilo kao polaznih tačaka za odmeravanje rastojanja.

2. — Izbor jedne opšte zajedničke vodoravne ravni kao osnovne, za određivanje visinskih odnosa između tačaka na zemljinoj površini.

3. — Izbor pribora sa kojim možemo da merimo rastojanja na zemljištu posredno (direktnim merenjem) ili neposredno (kombinovani rad od posrednog merenja, instrumentalnog rada i računanja).

4. — Izbor razmere u kojoj hoćemo da prikazemo sliku zemljišta.

Nauka koja se bavi ovim metodama zove se zemljomerstvo ili geodezija. Njezin konačni rezultat rada je karta.

Zemljište ili teren (franc. reč za zemljište) ima vrlo veliki uticaj na celokupno delovanje i život vojske, te je radi toga jedan od glavnih elemenata taktike i strategije. Taj uticaj je tako velik, da mu vojska mora prilagoditi svoju organizaciju, kao i način ratovanja.

Zemljište i vojska su nerazdvojni. Ako hoćemo da stupimo u borbu sa neprijateljem, treba da potražimo takvo zemljište koje nam pruža sve taktičke prednosti za siguran uspeh (dobar zaklon kako od neprijateljskog videnja, tako i prikrivanje sopstvenog manevra od neprijateljske vatre) ali i da na najneugodnijem položaju za neprijatelja izloži istog našoj vatri. Uspeh nad neprijateljem je samo tada potpun, ako je postignut sa minimalnim žrtvama, šta u velikoj meri zavisi od pravilnog iskorišćavanja zemljišta, kako od strane komandira i komandanta, tako i od svakog pojedinog borca.

Da bi mogli iskoristiti sve prednosti, koje nam pruža teren za ratovanje — da možemo na pr. mimoći njegove slabo prohodne delove i isvršiti pravilno razna prebacivanja trupa, taktičke radnje i na nepoznatom i udaljenom zemljištu, služimo se kartom, koja nam otkriva sve potrebne karakteristike zemljišta za pravilno komandovanje.

Ratna tehnika i motori koji su prodrli u sve rodove vojske, dali su savremenoj vojsci dosad nevidenu pokretljivost. Pokretljivost i brzina sa kojom su povezane borbene operacije na frontu izmenile su pojam o vremenu. **Nikada pre u ratu nije vreme bilo tako dragoceno kao sada. Najmanje zakašnjenje u donošenju odluke ili zastoj u pregrupaciji vojske prilikom stupanja u borbu dovodi do gubljenja inicijative.** Zato se u današnjem ratu za upravljanje vojskom primenjuju metode pomoću kojih se sma-

2. Važnost karte za tačno i pravilno delovanje vojske.

njuje rok prenošenja naredaba jedinicama. U tu svrhu se u prvom redu upotrebljavaju karte i razni grafikoni. Oficiri iz štaba beleže volju komandanta (na pr. divizije) na karti. Komandantima pukova predaju se sheme, na kojima su označene granice sektora u kojima se vrše operacije i njihovi zadaci. Jednom rečju na kartama nalaze se svi podatci koji su neophodni komandantima pukova.

U ovom priručniku naći će svaki koji se služi kartom, kratak odgovor na sva pitanja, koja stoje u vezi sa čitanjem karata, krokiranjem i skiciranjem.

IZOHIPSE ILI HORIZONTALNE

Oblik i visinu zemljišta predstavljamo na našim kartama pomoću izohipsa (horizontala) i kota, dok se nekoje druge države za predstavljanje raznih zemljišnih oblika služe šrafama ili senčenjem. (Sl. 1, 2, 3, 4). **Izohipse.**

Izohipse su krive linije koje vezuju sve tačke sa istom apsolutnom visinom. (Sl. 6, 9, 13, 14).

Ako bi bili u mogućnosti pustiti vodu u razne prostore na zemlji, opisao bi rub te vodene površine na zemljištu onu krivu liniju, koju nazivamo izohipsom. Ako bi posle površinu vode povisili za 10 ili 20 met. opisao bi nam rub novog vodenog sloja na zemljištu drugu izohipsu itd.

Ivice tih vodenih površina, ucrtane na zemljištu, nebi vezivale samo sve tačke iste apsolutne visine (tačke sa istom vertikalnom udaljenošću od morske površine) već bi nam dale i oblik zemljišta. (Sl. 13 i 14).

Na ovaj način dolazimo do važnih pravila:

1. — Svaka izohipsa daje nam apsolutnu visinu svih tačaka, koje su na njoj i pruža nam mogućnost da odredimo i visinu onih tačaka, koje se nalaze između dve izohipse. (Sl. 6, 13, 14).

2. — Pomoću izohipsa i dveju kota, možemo lako odrediti ekvidistanciju izohipsa i ako nam ova na karti nije data. (Sl. 5, 6).

3. — Vertikalno otstojanje jedne izohipse od druge naziva se **ekvidistancija**. (Sl. 6). Ona je kod raznih karata različita. Kod karata 1:100.000 jugoslovenskog izdanja izohipse su na 20 met. jedna od druge, znači ekvidistancija je 20 met. Na sličnim kartama italijanskog izdanja izohipse su na 50 met. visinske razlike, znači sa ekvidistancijom 50 met. Kar-

Ekvidistancija.

te engleskog porekla su precrtane (reprodukovane) karte jugoslovenskog izdanja, sadrže pak ekvidistanciju karata Jugoslavije t. j. 20 met. (Sl. 18, 22, 73 i 74).

4. — Izohipse nam daju takođe oblik zemljišta. Tamo gde je zemljište udubljeno, udubljene su i izohipse, tamo gde su na zemljištu izbočine, izbočene su i izohipse; gde su strmine, izohipse se približuju, a gde je manji nagib, udaljavaju se jedna od druge. (Sl. 6, 73 i 74).

Do sada smo govorili samo o jednakom vertikalnom odstojanju jedne izohipse od druge t. j. o ekvidistanciji. Sl. 6. pokazuje nam očigledno, zašto su izohipse u vodoravnom smislu neravnomerno udaljene jedna od druge. Iz slike vidimo, da ravničasto zemljište polaganije (kasnije) dostiže visinu od 20 met (t. j. ekvidistanciju između dve izohipse), nego strmo zemljište.

Iz ovoga proizlaze nova važna pravila:

1. — U koliko je zemljište strmije, u toliko se više približuju izohipse jedna drugoj u horizontalnom smislu; u koliko je pak zemljište ravničastije u toliko se više udaljuju jedna od druge. Na ovaj način nam izohipse izražavaju i različite nagibe zemljišta t. j. njegov oblik. Sl. 6.

Pomoćne izohipse.

2. — Ako je zemljište ravničasto, udaljuju se izohipse (sa ekvidistancijom 20 met ili više) toliko jedna od druge, da zemljište između izohipsa ostaje nedovoljno izraženo. Radi toga služimo se t. zv. **pomoćnim izohipsama**, koje su za razliku od glavnih i temeljnih horizontala na jugoslovenskim kartama iscrtane crtkano, za ekvidistanciju od 10 met, ili pak tačkasto za ekvidistanciju od 5 met. (Sl. 6, 74).

Glavne izohipse.

Sa punom debljom linijom crtamo **glavne izohipse** za ekvidistanciju od 100 met, na jugoslovenskim i engleskim kartama 1:100.000. (Sl. 23, 73); na kartama italijanskog izdanja iste razmere one imaju ekvidistanciju 200 met. (Sl. 18, 22). Sa debljom i crtkanom linijom iscrtane su izohipse na jugoslovenskim kartama 1:25.000 od 50 do 50 met. (Sl. 5). Sa punom tankom linijom crtane su **temeljne izohipse**, koje imaju na jugoslovenskim i engleskim kartama ekvidistanciju 20 met., na italijanskim kartama 50 met, a na jugoslovenskim kartama 1:25.000 pak 10 met. (Sl. 5, 18 i 73).

Temeljne izohipse.

3. — Površina zemljišta, koje nije horizontalno, ne može se uneti u kartu u prirodnoj veličini, već samo u projekciji, koja je uvek manja od prirodne veličine odgovarajuće površine. Projekcija duži je uvek kraća od prirodne duži. (Sl. 7, 8).

Projiciranje vršimo na taj način, da sa krajeva duži u prostoru spustimo vertikale na horizontalnu ravan (sl. 8). Tu je A — B projekciona ravan t. j. hartija na kojoj crtamo.

ab, ac, ad, ae i af su duži u prostoru

a'b', a'c', a'd', a'e' i a'f' su njihove projekcije.

Iz prednjeg sledi, da su u karti samo ona rastojanja i površine jednake rastojanjima i površinama u prirodi, koji su horizontalni i koji su na karti pretstavljeni sa belim površinama t. j. bez izohipsa i šrafa. Svi drugi oblici i rastojanja zemljišta, koja pretstavljamo na karti sa izohipsama ili šrafama, u horizontalnoj projekciji su u toliko kraći odnosno manji u koliko je zemljište strmije t. j. u koliko se izohipse više približuju jedna drugoj. Pošto je površina na koju projiciramo horizontalna, naziva se ta projekcija **horizontalna ili vodoravna projekcija**.

VERTIKALNO I HORIZONTALNO ODREĐIVANJE POJEDINIH TAČAKA NA KARTI

(O visinama, meridijanima i paralelama)

Pošto smo u prednjim stavovima obradili pojmove o apsolutnoj (nadmorskoj) i relativnoj visini, ponovićemo ukratko sve još jednom.

Položaj izvesne tačke na zemljinoj površini potpuno je određen tek onda, kad nam je poznat njen horizontalni i vertikalni (visinski) položaj u odnosu na druge tačke, t. j. obzirom na nivo morske površine.

Objašnjenje za gornje pravilo je u sledećem:

1. **Apsolutna ili nadmorska visina** neke tačke je njeno vertikalno otstojanje od morske površine, koju zamišljamo produženu kroz kopno zemljine površine. (Sl. 10).

Apsolutna ili nadmorska visina.

2. **Relativna visina** je ona visina, koja nam kazuje koliko se nalazimo više ili niže od neke druge tačke. Drugim rečima relativna visina je razlika apsolutnih visina dveju tačaka.

Relativna visina.

Primer: Na sl. 10 je relativna visina tačke b u odnosu na tačku c razlika apsolutnih visina tačaka b i c. Ona iznosi 100 met.

Kote ili geometriske tačke.

Tačke sa izmerenim visinama t. zv. **kote ili geometriske tačke**, označene su na jugoslovenskim i engleskim kartama znakom kota (vidi topografski ključ), na italijanskim kartama sa tačkom.

Trigonometrijske tačke.

Tačke označene sa malim trouglom nazivaju se **trigonometrijske tačke**.

Razlika između geometrijskih i trigonometrijskih tačaka leži u raznom načinu određivanja horizontalnog položaja tih tačaka u odnosu na druge tačke. Dok do horizontalnog položaja geometriske tačke dolazimo pomoću lenjira i olovke, t. j. na grafički način, dotle horizontalni položaj trigonometrijske tačke dobijamo putem računanja, koje u nauci predstavlja zasebnu granu. Razumljivo je, da je određivanje horizontalnog položaja neke tačke u odnosu na drugu tačku računskim putem mnogo tačnije, nego što je određivanje olovkom i lenjirom. U razmeri 1:50.000 najtanja crta predstavlja već 5 met., kod razmere 1:100.000 čak 10 met širine u prirodi. Računskim pak načinom određuje se horizontalan položaj takvih tačaka na nekoliko milimetara tačnosti. Zato se svaki topograf (to je onaj koji crta kartu na zemljištu) služi trigonometrijskim tačkama kao osnovom za detaljni premer t. j. za crtanje karata na zemljištu. (Sl. 73).

Astronomske tačke.

Sa geometrijskih i trigonometrijskih tačaka imamo još i **astronomske tačke**, koje se na karti označuju sa okrenutim trouglom (reč astronomija dolazi od latinske reči astra, što znači zvezda). Horizontalan položaj tih tačaka dobijamo posmatranjem zvezda.

Nivelmanske tačke.

Imamo još i **nivelmanske tačke**, koje označujemo sa kvadratom. Nivelman je najtačniji način određivanja visina. Zato nam nivelmanske tačke služe za određivanje ^{visina} geometrijskih tačaka.

Meridijani i paralele.

Za tačno određivanje horizontalnog položaja neke tačke na zemljinoj površini služe nam **meridijani** (podnevnici) i **paralele** (usporednici).

Geografske koordinate.

Sl. 11 pokazuje nam tačan položaj tačke T na zemljinoj površini, pošto nam je poznat meridijan i paralela u čijem se preseku ona nalazi. Poznate su

nam dakle t. zv. **geografske koordinate**, odnosno njezin **horizontalni položaj**. Kota 320 daje nam pak njezin **vertikalni položaj**. Na taj način je položaj te tačke na zemljinoj površini potpuno određen.

Geografske koordinate neke tačke jesu: **geografska širina** i **geografska dužina** te tačke. Geografsku širinu tačke T (sl. 11) daje nam paralela koja prolazi kroz tačku T, a geografsku dužinu određuje nam meridijan koji prolazi kroz tu tačku. Geografsku širinu, koju označavamo sa grčkim slovom φ (fi), računamo od **ekvatora** do severnog pola t. j. od 0° do 90° **severne širine** ili pak od ekvatora do južnog pola od 0° do 90° **južne širine**. Svaka tačka na zemljinoj površini ima prema tome svoj meridijan i svoju paralelu, pošto je zemljina lopta podeljena na 360 glavnih meridijana i 180 glavnih paralela. Geografsku dužinu označavamo sa grčkim slovom $\lambda = \lambda$ i merimo je od nultog ili početnog meridijana dakle od 0° do 180° na istok t. j. **istočne dužine** i od 0° do 180° na zapad t. j. **zapadne dužine**. Početni meridijan zamišljamo da prolazi bilo kroz zvezdanu u Parizu, bilo u Grinviču (Engleska), bilo kroz ostrvo Ferro (jedno od Kanarskih ostrva). Na kartama je zabeleženo po kojem početnom meridijanu treba da se računa geografska dužina na dotičnoj karti.

Meridijani su najveći krugovi koji prolaze kroz severni i južni pol zemljine lopte, te nam prema tome daju pravac sever—jug. Naše su karte sa leve i desne strane oivičene sa meridijanima, pa zato imaju i sve duži na karti koje su paralelne sa levom ili desnom ivicom karte, smer sever—jug. (Sl. 12).

Paralele su krugovi na zemljinoj lopti, koji su upravni na zemljinu obrtnu osu i na meridijane, te nam daju smer istok—zapad. Isti smer daju sve duži, koje su paralelne sa gornjom odnosno donjom ivicom karte, jer su naše karte na gornjem i donjem kraju oivičene sa paralelama.

Ako kartu tako položimo da se pokriva desna ili leva ivica karte t. j. meridijan na karti sa meridijanom na zemlji, onda se kaže da je karta **orijentisana**. Tu orijentaciju karte možemo lako postići na razne načine, o čemu će biti kasnije govora.

Najveća paralela koja zemlju deli na dve jednake polulopte, zove se **ekvator**. (Sl. 11.)

Geografska širina i Geografska dužina.

Meridijani.

Paralele.

Orijentisanje karte.

Ekvator.

PROFILI

Profili.

Kako smo već pomenuli, zemljište je na karti pretstavljeno u horizontalnoj projekciji pomoću kota i izohipsa. Zato su sva rastojanja na karti u toliko kraća u koliko je strmije zemljište. (Sl. 6). Nepromenjena ostaju samo ona rastojanja i površine onih ravni, koje su horizontalne.

Vertikalna ravan.

Ako želimo prikazati zemljište koje leži između dve tačke na karti u njegovom prirodnom obliku, onda treba da izradimo profil po liniji koja spaja te dve tačke. Profil je prema tome ona kriva linija, koju nacрта površina zemljišta na **vertikalnoj ravni**, sa kojom smo u mislima presekli zemljište između te dve tačke. (Sl. 13).

Bit profila je u tome, da sa karte prenesemo na hartiju sve preseke karakterističnih tačaka sa duži A—B. (Sl. 13, 14 i 22), koji naročito pokazuju oblik zemljišta. Na taj način dobijamo međusobni horizontalni položaj ovih tačaka. Zatim je potrebno ove tačke još izdići iznad horizontalnog položaja, srazmerno njihovim apsolutnim visinama t. j. moramo im dati i njihov vertikalni položaj, koji pročitamo sa karte. Ako zatim sve te tačke — čiji smo **horizontalni i vertikalni** položaj preneli sa karte na hartiju — međusobom povežemo linijom, dobijamo profil duži A—B. (Sl. 14 i 22).

Karakteristične tačke za oblik zemljišta jesu: najviša i najniža tačka raznih zemljišnih oblika, hidrografija, urvine, sedla, tačke raznih brzih promena nagiba (prelomi zemljišta), podnožja koja označuju početak ravnice itd.

Čim više ovakvih tačaka prenesemo sa karte na hartiju u toliko će tačniji biti profil i u toliko će verniji biti oblik dotičnog zemljišta. (Sl. 14 i 22).

Važno je pak da ne gubimo bez potrebe vreme sa sitnicama, ako nam ti detalji nisu potrebni. Svaki posao radimo sa tačnošću koja nam je potrebna, sve ostalo izostavljamo.

Ako hoćemo da se osvedočimo samo o vidljivosti između naše stajne tačke i neke druge tačke, neće nam biti potreban tačan profil, već ćemo sa karte preneti na hartiju samo horizontalan i vertikalni položaj onih tačaka za koje sumnjamo da će

se između sebe videti, kao i oni za koje mislimo da nam taj pogled skrivaju. Ako zatim te dve krajne tačke vežemo sa ravnom linijom, videćemo odmah dali nam je vidik otvoren ili ga zaklanja neka međutačka. (Sl. 15 i 22).

Važno je pri crtanju profila zapamtiti sledeće pravilo: Ako crtamo profil u razmeri karte, moraju horizontalna rastojanja pojedinih tačaka biti ista kao što su i na karti. Međutim možemo za ekvidistanciju uzeti potpuno proizvoljnu razmeru; drugim rečima za ekvidistanciju 20, 50, 100 met itd. možemo uzeti kakvu god hoćemo veličinu, samo tu veličinu kod istog profila ne smemo menjati. Ako uzmemo za izvesnu ekvidistanciju veći razmer t. j. veće rastojanje, biće profil izrazitiji, ako razmeru za ekvidistanciju smanjimo biće i izrazitost visinskih razlika profila manja. (Sl. 22).

Prirodni profil je tačna slika preseka zemljišta, a dobijamo ga na taj način, da horizontalna rastojanja i vertikalne visinske razlike pojedinih tačaka sa karte prenesemo na profil u jednoj istoj razmeri. (Sl. 22).

Prirodni profil.

Neprirodni profil naprotiv dobijamo onda, ako horizontalna rastojanja između pojedinih tačaka profila naneseemo u jednoj, a visinske razlike istih tačaka u drugoj razmeri. Kod ovakvog profila naime odnos dužina je različit od odnosa visina. (Sl. 22).

Neprirodni profil.

Vidljivost sa jedne tačke na drugu dobićemo grafički (t. j. pomoću crtanja) u toliko bolje u koliko veće delove uzimamo za ekvidistanciju. (Sl. 15 i 22).

Postupak pri crtanju profila je sledeći: Na karti spojimo one dve tačke između kojih želimo da nacrtamo profil ili pak da odredimo njihovu međusobnu vidljivost. (U našem primeru tačke A i B, sl. 22). Zatim nacrtamo na list hartije jednu duž i na istu prenesemo pomoću šestara ili ivice hartije (papirne trake) horizontalna rastojanja svih tačaka koje želimo imati na profilu. Ako prenosimo ove tačke pomoću hartije, što je najpraktičnije, onda treba istovremeno zabeležiti na hartiji i apsolutnu visinu svake pojedine tačke, koju očitamo sa karte. Zatim povlačimo iz svih tačaka upravne na duž I-II, a na prvoj upravnoj naneseemo skalu sa ekvidistancijom. Na taj način omogućeno nam je, da svakoj sa karte

prenetoj tački na duži I-II, damo onaj vertikalni položaj, koji smo na papirnoj traci zabeležili. Ekvidistancijâ moramo naneti toliko koliko iznosi razlika između najviše i najniže tačke profila. **Primer:** Ako imamo najnižu kotu 350 m, a najvišu 950 met, dobijamo visinsku razliku 600 met. Ako smo se odlučili za ekvidistanciju od 50 met, nanećemo na prvu upravnu 12 jednakih delova proizvoljne veličine, za slučaj da želimo izraditi neprirodni profil. Ako pak želimo da dobijemo prirodni profil nanećemo ekvidistancije u razmeri karte. Zatim obeležimo osnovnu prvu duž sa 350 m prvu paralelu sa 400, drugu sa 450 met itd. a poslednju sa 950 met. Sa papirne trake pročitamo apsolutne visine pojedinih tačaka i zabeležimo iste na odgovarajućim upravnima pomoću paralela, koje nam daju visinu (ekvidistanciju) od 50 do 50 met.

Ako želimo da odredimo samo vidljivost sa tačke A na tačku B (Sl. 22) jednostavno spojimo ove dve tačke sa ravnom crtom. Želimo li pak imati profil, spojimo sa linijom sve tačke koje leže između A i B, a koje smo na gore opisani način naneli na hartiju. Vidi sl. 77.

NAGIB ZEMLJIŠTA, KONSTRUISANJE NAGIBNOG UGLA I STVARNE DUŽINE DUŽI, PRETSTAVLJENIH NA KARTI U HORIZONTALNOJ PROJEKCIJI.

Radi boljeg razumevanja treba upamtiti sledeća geometrijska pravila.

O lucima i lučnim stepenima.

Svaki luk kruga meri se sa lučnim stepenima, lučnim minutima i lučnim sekundama. Jedan lučni stepen na našoj geografskoj širini iznosi u linijskoj meri približno 111 km. Svaki puni krug podeljen je na 360° (stepeni) tako, da svaka polovina kruga ima 180° , a četvrtina kruga 90° . (Sl. 12 a). Ako neka duž stoji upravno na neku drugu duž, onda te dve duži zatvaraju između sebe ugao od 90° , a tu veličinu ugla nazivamo **pravi ugao**. Polovina pravog ugla je 45° , a osamnaesti deo je 5° .

Pravi ugao.

Svaki koji se je kretao po zemljištu raznog nagiba zna, da se po ravnom zemljištu dolazi pre do cilja nego po strmom i brdovitom zemljištu sa velikim nagibom. Kod komandovanja i delovanja vojske na zemljištu mora se to dejstvo uvek imati na umu.

Na zemljištu koje nema veći nagib od 5° kreće se vojska svih rodova oružja lako u svim pravcima i u svima postrojenjima.

Kod nagiba od 10° je kretanje pešadije u razvijenom stroju i kretanje prevoznih sretstava već teže.

Kod nagiba od 15° kreće se pešadija u pravilnom postrojenju samo još na kraća rastojanja, konjica u kasu samo uzbrdo — nizbrdo samo hodom, artiljerija sa živom zapregom uzbrdo vrlo teško, a nizbrdo mora kočiti točkove.

Kod 20° pešadija se ne kreće u stroju, konjica uzbrdo samo hodom — nizbrdo vrlo teško, poljska artiljerija sa zapregom ne može na ovakvoj strmini više da se kreće.

Kod 25° ide još pešadija bez stroja, konjica vrlo teško.

Kod 30° ide i pešadija teško.

Kod 35° kreće se pešadija pojedinačno i sa naporom.

Kod 40° kreće se pešadija sa velikim naporom s tim da se pomaže rukama.

Kod 45° nagiba kreće se pešadija sa najvećim naporom uz pomoć ruku.

Od 45° na više počinje puzanje pojedinih lica.

Iskustvo je pokazalo da je potrebno dodati vremenu, koje je proračunato da se dođe do izvesnog cilja, na svakih 300 metara visinske razlike po 1 čas.

Primer: Polazna tačka ima 250 metara apsolutne visine, a konačna 990 metara. Rastojanje po karti iznosi 12 km. Vreme putovanja za jedinice biće $3 + 2$ i po sata tj. 5 i po sati.

Najjednostavniji način da dođemo do nagiba zemljišta je grafički (sa crtanjem) pomoću **nagibnog ugla ili nagibnog merila** (sl. 9, 19, 20, 21).

Nagibni ugao.

U prvom primeru sl. 9 — slučaj A — na upravnu povučenu iz više ležeće tačke b' na liniju $a - b'$, nanesimo visinsku razliku tačaka $a - b'$ u razmeri **karte**. Ovako dobijenu tačku b vezemo sa tačkom a i dobijamo nagibni ugao α u tački a . Kod toga postupka dobijemo takođe prirodnu dužinu duži $a - b'$, koju na karti crtamo u projekciji.

U našem primeru sl. 9 je nacrt crtan u razmeri $1 : 4000$ sa ekvidistancijom $E = 20$. Pošto je u toj razmeri $1 \text{ cm} = 40 \text{ m}$, to je 20 metara ravno $\frac{1}{2} \text{ cm}$

tj. 5 mm. Znači da moramo na upravnu u tački b' naneti 20 metara u našoj razmeri (1 : 4000) tj. 5 mm.

Isti postupak izvršićemo — slučaj B — ako želimo da odredimo nagibni ugao zemljišta između tri izohipse sa razlikom, da nanesimo na upravnu više ležeće tačke trostruku ekvidistanciju u razmeri 1 : 4000 tj. 15 mm. Treba napomenuti da se nagib zemljišta preko više izohipsa može lako odrediti samo onda, ako su izohipse jednakomerno udaljene tj. ako zemljište između krajnjih tačaka ima isti nagib.

Ako je zemljište — slučaj C — raznog nagiba tj. ako izohipse nisu jednakomerno udaljene jedna od druge, onda moramo odrediti nagibni ugao zasebno za svaki interval zemljišta između dve susedne izohipse.

Ovo važi samo za nacрте krupne razmere tj. od 1 : 100 do 1 : 10.000. Za karte sitnije razmere, kao što je 1 : 25.000, 1 : 50.000 i 1 : 100.000 dobili bi ovakvim postupkom i suviše male veličine i crtež bi bio neupotrebljiv za rasmatranje. Zbog toga moramo povećati u istoj meri rastojanje između dve izohipse i njihovu ekvidistanciju.

Jasno je da bi nagibni ugao bio potpuno pogrešan ako bi povećali samo rastojanje između dve izohipse ili samo ekvidistanciju. Pogrešan bi bio i nagibni ugao ako bi rastojanje i ekvidistanciju nejednako povećali.

Kako ćemo odrediti nagibni ugao vidimo iz sl. 18 i 19 koje obrađuju sledeći primer.

Primer: Sekcija 1 : 100.000 »Novo Mesto«, italijansko izdanje sa $E = 50$ metara.

Komandant poljske artiljerije koji se nalazi u selu Tolsti Vrh 10 km zapadno od Novog Mesta, dobija naredenje da zauzme položaj na vrhu koji leži približno 1 km severo-zapadno od crkve Sveti Janez kod Gaberja. Rešio je da upotrebi za kretanje artiljerije opštinski put, koji vodi iz Tolstog Vrh preko kote 334 na određeni položaj.

Postavlja se pitanje može li se izvući artiljerija po ovom putu na određeno mesto, odnosno kakav nagib ima zemljište između izohipsa 350 i 400 jugozapadno od kote 334. Da bi došli do što tačnijeg nagibnog ugla zemljišta koji čini presek puta sa obe označene izohipse, povećaćemo rastojanje a — b

četiri puta i tako ga dobiti u razmeri 1 : 25.000. Na ovu četverostruku dužinu naneseo onda i ekvidistanciju E u razmeri 1 : 25.000 tj. 2 mm (pošto je 50 metara u razmeri 1 : 25.000 jednako 2 mm) pa dobijamo da nagibni ugao toga dela zemljišta iznosi $18^{\circ} 30'$.

Kao što je napred navedeno, kretanje artiljerije kod 15° nagiba zemljišta je veoma otežano, a kod 20° nemoguće. Komandant će biti primoran da reko-gnoscira put i ako nađe da je isti dobar, mora da pored zaprege predvidi i čovečiju snagu za izvlačenje, ili da bira drugi manje strmi put.

Kako se iz slike vidi, moramo kod crtanja ugla jako produžiti krakove ugla, da bi se ugao mogao izmeriti **uglomerom (transporterom)**.

Uglomer (transporter).

Najjednostavnije određivanje nagibnog ugla zemljišta između dve izohipse omogućeno je pomoću **nagibnog merila** (sl. 20).

Nagibno merilo.

Nagibno merilo moramo konstruisati za svaku razmeru karte i za svaku ekvidistanciju ponaosob. Iz sl. 20 i 21 vidimo dva nagibna merila, koja su različita i ako su oba izrađena za razmeru 1 : 10.000. Ovo proizlazi otuda što je jedno merilo crtano za ekvidistanciju 50 metara, a drugo za ekvidistanciju 20 metara. Pomoću tih merila možemo lako da izmerimo nagibni ugao svakog proizvoljnog zemljišta između dve kote na karti.

Primer: Uzimamo isti primer, kada komandant poljske artiljerije mora odrediti, da li će moći da izade po poljskom putu tj. koliki je nagib puta između izohipsa 350 i 400 metara (sl. 18). Ranije smo rastojanje a—b povećali četverostruko, dok ga sada povećavamo desetostruko. Rastojanje na karti iznosi $1\frac{1}{2}$ mm, pa kad ovo pomnožimo sa 10, to dobijamo 15 mm. Ako tu dobijenu vrednost prenesemo na nagibno merilo (sl. 20) sa ekvidistancijom 50 metara na duž A—B s tim, da A posmatramo kao početnu (nultu) tačku, videćemo da nagibni ugao iznosi $18^{\circ} 30'$, dakle isti ugao koji smo dobili u prvom primeru (sl. 19) kada smo rastojanje povećali samo četverostruko. Ovo nagibno merilo konstruisano je za razmeru 1 : 10.000 te se može upotrebiti za karte razmere 1 : 100.000 sa $E = 50$ met., kod čega moramo svako rastojanje koje odmerimo

na karti od jedne izohipse do druge, povećati deset puta.

Konstruisanje nagibnog merila za razmeru $1 : 100.000$ sa $E = 50$ ili $E = 20$ metara je praktično nemoguće, jer su rastojanja izohipsa u toj razmeri veoma mala. Još manje su u tom primeru ekvidistancije $E = 20$ i $E = 50$ metara, pošto je u toj razmeri 20 metara samo $\frac{1}{5}$ mm, a 50 metara samo pola mm (1 cm na karti $1 : 100.000$ je jednak 1 km, dakle je $1 \text{ mm} = 100$ metara, $\frac{1}{2} \text{ mm} = 50$ metara, $\frac{1}{5} \text{ mm} = 20$ metara).

Za karte italijanskog izdanja $1 : 100.000$ sa $E = 50$ metara služimo se nagibnim merilom sl. 20, a za karte jugoslovenskog izdanja $1 : 100.000$ sa $E = 20$ metara upotrebljavamo nagibno merilo sl. 21.

Konstruisanje nagibnog merila pokazuje nam sl. 20 odnosno sl. 21.

Na duž $A - B$ povučemo upravnu $A - C$ te u tački A dobijemo pravi ugao 90° . Ovaj ugao podelimo na dva jednaka dela po 45° . Donji ugao 45° podelimo na 9 jednakih delova po 5° i povučemo zrake iz tačke A . Na upravnu $A - C$ nanesimo iz tačke A ekvidistanciju u razmeri karte za koju konstruišemo nagibno merilo. Ovakve konstrukcije nagibnog merila moguće su samo za planove krupnijih razmera, dok za karte sitnijih razmera moramo ekvidistanciju E povećati 10 puta. Kod upotrebe merila moramo pak povećati 10 puta i svako rastojanje među izohipsama između kojih želimo odrediti nagibni ugao, pa ga u toj razmeri prenesemo na nagibno merilo.

Ako upotrebljavamo isto nagibno merilo za karte $1 : 50.000$ i $E = 20$ metara, onda povećamo svako rastojanje pet puta, a za karte $1 : 25.000$ dva i po puta, pošto je nagibno merilo sl. 21 za razmeru $1 : 10.000$ i $E = 20$ metara.

Zadatak: 1) sl. 18 — sekcija $1 : 100.000$ Novo Mesto. Treba odrediti strminu konjske staze, koja vodi od kote 410 u selo Krvavi Kamen.

2) Sl. 73 — sekcija Ljubljana $1 : 50.000$. Odrediti strminu konjske staze, koja vodi od kote 1364 na kotu 1468.

3) Konjska staza od kote 1364 do kote 1468 ima prosečnu strminu oko $6^\circ 30'$ tj. $5^\circ, 9^\circ, 4^\circ, 8^\circ, 5^\circ$. Profil toga puta vidi se na sl. 17.

prve izohipse ima put približno 12° nagiba, od prve do druge izohipse nešto više od 15° , od druge do treće nešto više od 31° , od treće do četvrte približno $8^\circ 30'$, od četvrte do pete približno 23° , od pete do šeste približno $14^\circ 30'$, od šeste do sedme približno $11^\circ 30'$, od sedme do osme približno $9^\circ 30'$, od osme do devete približno 10° , od devete do desete približno 19° , od desete do jedanaeste približno 10° i od jedanaeste do prve kuće u selu Krvavi Kamen 10° . Profil toga puta vidi se na sl. 16.

O RAZMERI KARATA I O RAZMERNICIMA (DUŽNIM I TRANSVERZALNIM)

Planove odnosno karte ne možemo crtati u prirodnoj veličini, nego u smanjenom obliku. Smanjeno zemljište na planu odnosno na karti mora pak biti potpuno slično zemljištu u prirodi, kao što je slična fotografija licu koje je snimljeno na fotografsku ploču (film), ma kako ta slika bila mala. Zato mora biti plan odnosno karta tačna slika onog dela zemljišta koga smo nacrtali na hartiji u smanjenom vidu. Smanjeni moraju biti sva rastojanja i terenski oblici u istoj meri i u svima pravcima. Ako dakle smanjimo na planu odnosno na karti svaki oblik hiljadu puta — onda kažemo da je plan u razmeri 1 : 1000. Drugim rečima, svako rastojanje na karti je u prirodi hiljadu puta veće, što znači da je u razmeri 1 : 1000 1 cm na planu 1000 cm u prirodi. No pošto na karti, koja predstavlja samo malu površinu u sravnjeju sa zemljištem koje prikazuje, merimo u centimetrima, a zemljište merimo u metrima odnosno u kilometrima, to je potrebno da 1000 cm izrazimo u metrima, pa kažemo da je plan crtan u razmeri 1 : 1000, gde je 1 cm jednak 10 metara u prirodi. Po istom pravilu je na karti koja je crtana u razmeri 1 : 25.000, 1 cm na karti jednak je 250 metara u prirodi.

Na karti razmere 1 : 50.000 je 1 cm na karti 500 metara u prirodi.

Na karti razmere 1 : 100.000 je 1 cm jednak 1000 metara u prirodi ili 1 km.

O razmerama i
razmernicima.

Na karti razmere 1 : 200.000 je 1 cm na karti jednak 2 km u prirodi.

Na karti 1 : 1.000.000 je 1 cm na karti 10 km u prirodi itd.

Ako želimo bez razmišljanja pretvoriti centimetre koje pročitamo na karti u kilometre u prirodi, treba precrtati jednostavno pet nula i dobijamo kilometre. Na primer: kod karte u razmeri 1:100.000 je 1 cm na karti 1 km u prirodi; kod karte 1 : 1.000.000 je pak 1 cm na karti 10 km u prirodi itd. Kod brojeva koji nemaju pet nula, precrtamo dve nule i dobijamo na taj način metre u prirodi. Na primer: 1 : 50.000 znači da je 1 cm na karti 500 metara u prirodi; 1 : 25.000 znači da je 1 cm na karti 250 metara u prirodi; 1 : 1.000 znači da je 1 cm na karti jednak 10 metara u prirodi itd.

Razmernici (liniski i poprečni)

Kod razmere karata pitamo se koliko iznosi u prirodi 1 cm, koji smo izmerili na karti. A kod razmernika se postavlja pitanje: koja dužina na karti odgovara 10 metara, 100 metara ili pak 1 kilometar u prirodi.

Ako želimo nacrtati razmernik za razmeru 1 : 25.000 moramo znati koja dužina na karti odgovara 1 km u prirodi. Pošto imamo razmeru 1:25.000 to je 1 cm na karti 250 metara u prirodi, a pošto je 250 metara četvrtina od 1 km, to će dužina od 4 cm odgovarati jednom kilometru u prirodi, a 4 mm pak 100 metara u prirodi. Razmernik za kartu 1:25.000 izgledaće dakle ovako: sl. 23.

**Prosti ili liniski
razmernik.**

Ovakav razmernik nazivamo **liniskim ili prostim razmernikom**. Da uzmognemo uzeti u šestar i delove kilometra, beleži se prvi kilometar — koji je podeljen na 10 delova — od desna u levo, dok se međutim celi kilometri beleže od leva u desno. Ako hoćemo uzeti u šestar 2.200 metara tj. 2 kilometra i 200 metara zabodemo desnu iglu šestara na tačku označenu sa 2 km, a levu na drugu crticu levo od nule na duži prvog kilometra, koji je podeljen na 10 delova po 100 metara. Manje delove od 100 met. merimo procenom od oka. Polovina malog dela je 50 metara, jedna četvrtina podeoka je 25 metara.

Zadatci: Uzmi u šestar 50 metara, 1235 metara, 2 kilometra i 850 metara i 525 metara.

Da bi pak mogli uzeti u šestar desetine i čak dvadesetine malog delića (podeoka) na gornjem razmerniku — koji iznosi 100 metara — treba konstruisati tačniji razmernik, koji se zove **poprečni ili transversalni razmernik** (sl. 24).

Poprečni ili transversalni razmernik.

Radi konstruisanja togā razmernika uzimamo gornji liniski razmernik i puštamo od njegove leve tačke upravnu. Na ovu upravnu nanesemo toliko jednakih delova proizvoljne širine kakvu tačnost od razmernika tražimo. Ako želimo deset puta veću tačnost, nanesemo deset delića, za dvadeset puta veću tačnost nanesemo dvadeset delića (podeoka) i t. d. Kroz svaki od ovih podeoka povučemo paralele sa liniskim razmernikom i kosim linijama spajamo 0 sa 100, 100 sa 200, 200 sa 300 itd. Na taj način smo podelili svaki podeok — koji iznosi 100 metara na liniskom razmerniku A — B — na još deset delova. Prva desetina ovakvih podeoka nalazi se na prvoj paraleli. Na drugoj su već dve desetine, na trećoj tri desetine, itd. Na desetoj paraleli deset desetina ili pak ceo podeok (sl. 24).

Ako hoćemo da na poprečnom razmerniku uzmemo u šestar 1 km i 10 met., zabodemo desnu iglu šestara u tačku, koju čini presek upravne spuštene sa broja 1 sa prvom paralelom, a levu iglu u tačku koju čini presek prve kose linije sa prvom paralelom a — b (sl. 24). Na istoj slici su udaljeni $c — d = 1235$, $e — f = 2160$.

Uzmi u šestar 2 km 850 m, 1 km 755 m, 870 m i 935 m.

Iznalaženje razmere ako na karti nije označena.

Ako na karti razmera nije označena naći ćemo je na taj način da izmerimo rastojanje na karti gde nije data razmera i to isto rastojanje na karti kod koje je razmera poznata. Ako su oba rastojanja jednaka onda je to znak, da su obe karte izradene u istoj razmeri. Ako je pak rastojanje dva, tri, četiri puta veće nego rastojanje na karti čija je razmera nepoznata, to je i ta razmera dva, tri, četiri puta veća.

Iznalaženje razmere.

Drugi način je taj, da na zemljištu izmerimo izvesnu dužinu ili pak rastojanje dveju tačaka i tu

dužinu sravnimo sa istim rastojanjem na karti. Na zemljištu smo izmerili odnosno ocenili rastojanje između dve tačke koje imamo i na karti, na primer 500 metara. Ako ovo rastojanje na karti iznosi 5 mm imamo posla sa kartom 1 : 100.000, ako je pak rastojanje na karti 10 mm biće karta razmere 1 prema 50.000 itd.

Treći način je sledeći. Kao što smo već napomenuli ima zemlja oblik elipsoida koji nastaje na taj način, da se elipsa okreće oko svoje kraće osi. Pošto dakle zemlja nije lopta, to neće ni liniska dužina pojedinih stepena po meridijanu biti podjednaka. U okolini ekvatora ona je najmanja, u koliko se pak više približava polu biće sve veća. Na pojasu srednje geografske širine, u kome mi živimo, iznosi liniska dužina jednog stepena 111 km.

Na priloženom preglednom listu vidimo, da list generalne karte zahvaća jedan stepen po dužini i jedan stepen po širini, dakle približno 111 km mereno po meridijanu (tj. po levoj odnosno desnoj ivici karte).

Ako želimo da iznademo razmeru karte, pogledamo koliko stepeni obuhvata karta i zatim izmerimo dužinu meridijana (levu odnosno desnu ivicu karte).

Primer: Ako karta obuhvata jedan stepen po meridijanu tj. 111 km, dužina te karte je pak 55,5 cm, to predstavlja 1 cm na karti 2 km u prirodi, što znači da je karta u razmeri 1 : 200.000. Ako karta obuhvata pola stepena tj. 30 lučnih minuta, što u prirodi odgovara približno 55,5 km, a dužina karte takođe iznosi 55,5 cm što znači da je 1 cm na karti jednak 1 kilometru u prirodi. Dakle, karta je u razmeri 1 : 100.000 itd.

TAČNOST KARATA, NJIHOVA PODELA I VELIČINA

Grafička tačnost.

Od karte se ne može tražiti veća tačnost nego što to dozvoljava grafička tačnost razmere u kojoj je karta crtana. Grafička tačnost je pak ona najmanja linearna veličina koju još možemo lako preneti šestarom na hartiju, odnosno da istu uzmemo sa karte. Ta veličina je jedna četvrtina milimetra ($\frac{1}{4}$ mm). Ona nam daje u raznim razmerama razne veličine u prirodi. Tako na karti razmere 1 : 100.000, jedna četvrtina iznosi 25 met. Radi toga se od te karte kod raz-

nih merenja rastojanja i ne može zahtevati veća tačnost. U koliko je pak razmera krupnija u toliko je i grafička tačnost veća. Tako je na planu razmere 1 : 10.000 grafička tačnost 2,5 metra.

Vojska upotrebljava kartu 1 : 200.000, koja se naziva generalna karta. Ovo ime nosi radi toga, jer je na ovoj karti izostavljeno sve, što nije od bitne važnosti za više komande, koje po ovoj karti vrše raspored (dispoziciju) svojih jedinica. Ta je karta, dakle, generalisana. Veličina te karte je 1° po dužini i 1° po širini. Zato i nosi naziv: jednostepeni list (sl. 25).

Veličina karata.

Druga karta koju upotrebljava vojska i koja je veoma važna za sve taktičke jedinice, je specijalna karta u razmeri 1 : 100.000. Ta karta je po veličini lista na kome je štampana, iste veličine kao i generalna karta, obuhvata međutim samo jednu četvrtinu površine od prvo pomenute, dok su rastojanja za polovicu kraća. Na generalnoj karti je 1 cm jednak 2 km u prirodi, a na specijalnoj karti 1 cm jednak je 1 km. (Sl. 25).

Treća vrsta karte je karta u razmeri 1:50.000. U toj razmeri je izrađen originalni snimak zemljišta jugoslovenskog područja kod nas, dok su druge države izvodile originalni premer u krupnijoj razmeri 1:25.000. U bivšoj Jugoslaviji izvršeno je snimanje u razmeri 1:25.000 za potrebe artilerije samo u graničnom pojasu. Karta 1:50.000 je po veličini lista jednaka prvim dvema a sadrži samo $\frac{1}{16}$ površine generalne odnosno $\frac{1}{4}$ specijalne karte, dok su rastojanja 4 puta kraća od onih na generalnoj i dva puta kraća nego na specijalnoj karti. Na toj karti 1 cm iznosi 500 met. ili 0,5 km u prirodi.

Četvrta karta je rađena u razmeri 1:25.000 te je po veličini lista iste veličine kao i prve tri. Ova karta sadrži samo $\frac{1}{4}$ površine karte 1:50.000. Sl. 25 nam kaže veličinu površine sekcije pojedinih razmera. Tako sekcija 1:200.000 sadrži 4 sekcije 1:100.000 ili 16 sekcija 1:50.000 ili 64 sekcije 1:25.000.

Sekcija 1 : 100.000 sadrži 4 sekcije razmere 1 : 50.000 ili 16 sekcija 1 : 25.000.

Sekcija 1 : 50.000 sadrži 4 sekcije razmere 1 : 25.000.

- Po veličini lista su sve sekcije jednako velike.
- Planovi.** Sem napred navedenih karata imamo još **plano-ve (nacрте)** koje crtamo u krupnim razmerama od 1 : 100 do 1 : 10.000.
- Pregledne karte.** **Pregledne karte** izrađuju se u razmeri 1:300.000 do 1:500.000.
- Geografske karte.** **Geografske karte** su pak one, koje predstavljaju samo najglavnije delove zemljine površine. Crtaju se u sitnoj razmeri od 1:500.000 na dalje. U koliko je veća njihova površina u toliko im je razmera sitnija. Geografske karte predstavljaju cele oblasti, provincije, države i kontinente. Razume se da ima na ova-koj karti sve manje detalja, planina, reka naseljenih mesta itd. u koliko je razmera sitnija.

O AZIMUTU

Azimut.

Azimut je ugao, koga zatvara astronomski meridian (tačan pravac S—J) sa proizvoljnim pravcem (linijom) na zemljinoj površini. Azimut se meri od meridijana u pravcu kretanja kazaljke sata — dakle od leva na desno — do zadanog pravca a—b. Svaka duž ima dakle dva azimuta koji se uvek razlikuju za 180°. Nas interesuje uvek samo početni, dakle azimut stajne tačke. Ako stojimo na tački a i gledamo u pravcu tačke b, tada je azimut pravca a—b ugao α . Ako pak stojimo u b i gledamo prema a, onda je azimut pravca b—a, ugao β .

Kod čitanja karata merimo azimute na karti pomoću oznake S—J (N—S) i stepenske podele busole od 0° do 360°.

Na našoj slici 27 jesu S—J meridiani krajnjih tačaka duži a—b, ugli α i β su pak azimuti duži a—b. Azimut dakle tačno utvrđuje pravac naše duži a—b.

Ako nam je poznat azimut proizvoljnog pravca na zemlji, to ovaj pravac ne možemo pogrešiti, ako kontrolišemo azimut sa busolom. Sl. 38.

O BUSOLAMA

Busola.

Glavni delovi svake **busole** jesu: magnetna igla i metalna kutija sa stepenskom podelom od 0° do 360°, te sa oznakama S, J, I, Z. (N, S, O, W).

Magnetna igla ima obično oblik razvučenog romba (sl. 26), te se slobodno okreće na čeličnom konusu (vrhu) (sl. 28). Ležište igle je napravljeno od rubina koji treba da umanji trenje između ležišta igle. Kod svake magnetne igle imamo dva pola, severni i južni (sl. 26). Polovina igle koja pokazuje sever je obično tamnija, dok međutim druga polovina koja pokazuje prema jugu je svetlija. Kod busola koje imaju naročitu primenu, kao što je Bezar-dova busola, magnetna igla izrađena je u obliku strelice. Kod svih busola se pak severni pol razlikuje od južnog, jer inače nebi mogli razlikovati koji pol igle pokazuje prema severu, a koji prema jugu. Linija koja spaja severni i južni pol stvara **osu magnetne igle**. (Sl. 26). Igla se nalazi u metalnoj kutiji u kojoj je učvršćen obruč sa stepenskom podelom. Ova podela sa označenim stepenima od 0° do 360° i slovima S, J, I, Z ili N, S, O, W, služi za merenje uglova i određivanje pravca strana sveta. Kod većine busola su strane sveta označene međunarodnim znacima N = sever, S = jug, O = istok i W = zapad. Kod busola koje su izrađene za naročite ciljeve, može se stepenska podela okretati.

Sem za određivanje strana sveta, busole upotreb-ljavamo i za određivanje pravca raznih krajeva i predmeta na zemlji od položaja tačke na kojoj se nalazimo.

Opis Bezar-dove busole vidi sl. 30.

Sila koja dejstvuje na magnetnu iglu, da ova zauzima uvek položaj sever—jug u koju god stranu budemo okretali busolu, zove se **zemljin magnetizam**.

Magnetna igla međutim ne zauzme tačan polo-žaj sever—jug, već od toga pravca manje-više otstu-pa. To odstupanje zovemo **magnetnom deklinacijom**. (Sl. 26). Deklinacija nije u svim krajevima i u svako doba dana ista, već se menja. U toku dana menja se za približno 15 lučnih minuta, a u toku godine menja se približno za 7 lučnih minuta. Deklinacija može biti istočna ili zapadna t. j. igla odstupa istočno ili zapadno od **astronomskog meridijana**. Astronomski meridijan je taj, koji prolazi kroz severni i južni pol zemljin, dok **magnetni meridijan** prolazi kroz mag-netne polove zemlje, koji se ne poklapaju sa zem-ljinim polovima.

Osa magnetne igle.

Podela na ste-pene.

Bezar-dova busola.

Zemljin magne-tizam.

Magnetna dekli-nacija.

Astronomski meridijan.

Magnetni meri-dijan.

U Jugoslaviji postoji zapadna deklinacija, koja raste od istočnih krajeva prema zapadnima. Tako imamo u istočnim predelima približno $1\frac{1}{2}$ luč. stepena, u sredini države približno 2 lučna stepena, a u Sloveniji približno 3 lučna stepena zapadne deklinacije. Iz toga se vidi, da je deklinacija ovisna od kraja i vremena!

Deklinaciju mesta na kome se nalazimo možemo sami odrediti pomoću karte. U tome slučaju povučemo kroz stajnu tačku na karti meridijan, koji je paralelan sa ivicom karte. Zatim kartu tačno orijentiramo po nekom izrazitom predmetu (crkva, fabr. dimnjak, piramida itd.) u prirodi i po istom predmetu na karti tako, da stajna tačka, predmet na karti i taj isti predmet u prirodi padnu u isti pravac (vizuru). Izabrani objekat treba da bude što dalje od stajne tačke. Ako zatim na ovako orijentisanu kartu postavimo busolu videćemo, da nam magnetna igla ne pokazuje u pravcu meridijana, već odstupa od toga pravca. Ugao koga obrazuje meridijan sa pravcem ose magnetske igle, nazivamo **deklinacija toga mesta**, na kome se nalazimo. Ovako merenje možemo izvršiti samo pomoću merničkog stola, jer bez toga nije moguć tačan rad. U tome cilju mora objekat na koga viziramo biti što dalje od stajne tačke. (Vidi sl. 37). Ako na rastojanju A—B kod viziranja pogrešimo za veličinu a—b, iznosiće greška kod viziranja ugao α . Ako na rastojanju A'—B' pogrešimo za istu veličinu iznosiće greška viziranja ugao β , koji je mnogo manji od ugla α .

Bezardova busola ima deklinaciju označenu na staklu sa crticom i kružićem (sl. 30). Pošto je pak deklinacija kao što smo već napomenuli u raznim krajevima različita, ima Bezardova busola označenu deklinaciju onog kraja, gde je izrađena t. j. 10° , dok međutim deklinacija kod nas iznosi 3° . Pošto je kod nas deklinacija srazmerno mala to je pri orijentaciji sa busolom ne moramo uzeti u obzir. Pogreška koju na ovaj način učinimo, nije ništa veća od one greške koju učinimo prilikom viziranja pomoću proreza (sl. 30) na predmet u prirodi. Veličina greške, kad ne uzimamo u obzir deklinaciju, iznosi u našim krajevima (3°) na dužini 10 km — 540 met. Ova greška se kod kretanja skoro uništi zato, što se pri većem broju orijentisanja sa busolom u nepreglednom zemljištu, čini greška vizure čas u desno, čas u levo.

Primeri:

A) Određivanje pravca sever—jug.

Busolu držimo u horizontalnom položaju. Kada se igla umiri, pokazuje tamnija strana igle prema severu, a svetlija prema jugu. Ako sada viziramo u pravcu osovine igle, pa u prirodi izaberemo neki predmet u tom pravcu onda na taj način dobijamo u prirodi označeni pravac severa u odnosu na svoju stajnu tačku.

Upotreba obične busole.

Ovo pravilo važi za sve busole bez iznimke.

B) Određivanje proizvoljnog pravca u prirodi.

Stojimo na pr. u kraju D. Brezovica i vidimo crkveni toranj u Planinici (sl. 36) — interesuje nas, koji je to pravac obzirom na strane sveta.

Postupak. Busolu držimo u horizontalnom položaju. Kad se magnetna igla umiri okrećemo busolu tako dugo dok se oznaka S—J (N—S) na stepenskoj podlozi ne poklopi sa osom magnetne igle (sl. 38). Zatim jedan kraj šibice ili slamke postavimo na sredinu busoline igle, a drugi kraj šibice ili slamke — pri mirnoj busoli — pomičemo tako dugo dok ne ugledamo crkvu u Planinici. Sada možemo na stepenskoj podeli pročitati ugao koga obrazuje oznaka S—J (N—S) — na stepenskoj podeli — (koja je za celo vreme viziranja pokrivala magnetnu iglu) sa vizurom od sredine busole do crkve. Iz slike vidimo da taj ugao iznosi 50° t. j. crkva u Planinici leži severoistočno od nas.

C) Određivanje gde se u prirodi nalazi kota 474 koju radi šume ne vidimo iz D. Brezovice.

Na karti povučemo kroz svoju stajnu tačku (D. Brezovica kota 364) meridijan. Zatim sa olovkom povučemo pravac od kote 364 (D. Brezovica) do kote 474 (Doline). Ugao koga obrazuje meridijan kote 364 (D. Brezovica) sa pravcem koji spaja kotu 364 (D. Brezovica) sa kotom 474 (Doline) izmerićemo pomoću stepenske podele busole. Ovaj ugao je azimut pravca ugla: kote 364 na kotu 474 i iznosi 216° . (Vidi odeljak „Azimut”).

Sada postavimo šibicu ili komadić slamke od središta busoline igle preko crtice stepenske podele koja označava ugao 216° . Ako onda orijentišemo busolu tako, da se oznaka S—J (N—S) stepenske podele pokriva sa magnetnom iglom, stoji šibica u pravcu kote 374 u prirodi. Pri tome se mora paziti da bude pokriven severni pol igle (tamne boje) sa oznakom S na podeli.

D) Orijentisanje karte pomoću busole, objašnjeno je u poglavlju na str. 34.

E) Prenos proizvoljnog pravca iz prirode na kartu.

Stojimo u D. Brezovici (sl. 36). U daljini čujemo borbu. Hoćemo da približno utvrdimo gde se ta borba vodi. Uzmemo busolu, orijentišemo je tako, da severni pol magnetne igle (tamniji deo) pokriva oznaku S—J (N—S) na stepenskoj podeli. Zatim zamislimo liniju koja spaja središte igle sa mestom odakle čujemo pucanje, pa pročitamo ugao (azimut) na busoli, koji u našem slučaju iznosi 322° (sl. 39). Busolu položimo onda bez obzira na položaj igle na kartu tako, da se središte igle poklapa sa kotom 364 (D. Brezovica), a oznaka S—J (N—S) na stepenskoj podeli mora se poklapati sa meridijanom kote 364. Ako zamislimo kod ovako postavljene busole povučenu liniju iz središta igle preko crtice koja označava ugao 322° , te istu u mislima produžimo na karti, vidimo da se borba vodi u pravcu mesta Preserje. Ako na osnovi jačine pucanja konstatujemo još i približno odstojanje pucnjeva, odredili smo približno i mesto borbe.

UPOTREBA BEZARDOVE BUSOLE.

Princip Bezardove busole, koja je naročito konstruisana za kretanje na terenu, sastoji se u tome da sa pravcem S—J (N—S) koji je nacrtan na pomičnom staklenom poklopcu busole i ravnom delu metalnog poklopca koji služi kao lenjir (sl. 33), možemo da prenesemo na busolu svaki proizvoljni ugao. Dakle na busolu možemo lako da prenesemo ugao α (sl. 29), koga obrazuje pravac a—b sa lenjirom bu-

solu, pri čemu se služimo viziranjem, oznakom S—J (N—S) i magnetnom iglom, moramo busolu orijentisati. Orijentisanje izvršimo na taj način da dovedemo do poklapanja oznaku S—J (N—S) na stepenskoj podeli sa magnetnom iglom (sl. 25). Ako prenesemo azimut sa karte na busolu, kod čega upotrebljavamo lenjir busole i oznaku S—J (N—S) na stepenskoj podeli možemo to uraditi kod proizvoljnog položaja karte t. j. kartu nije potrebno orijentisati. Na sl. 31 vidimo položaj busole kod prenosa azimuta pravca A—B na busolu, a sl. 32 pokazuje nam položaj busole kod prenosa azimuta pravca B—A na busolu.

Ti me što smo preneli azimut proizvoljnog pravca sa karte na busolu ili iz prirode na busolu, data nam je mogućnost brzog rešavanja mnogih zadataka koji su objašnjeni u donjim primerima.

Sa Bezarovom busolom možemo izmeriti tačke svaki proizvoljni ugao (sl. 35) bilo na karti ili u prirodi. Kod merenja ugla (azimuta) na karti, upotrebljavamo busolin lenjir, oznaku S—J (N—S), stepensku podelu na staklenom poklopcu i metalni jezičac (sl. 30), koji je pričvršćen na ivici busole. Magnetnu iglu pri tome ne upotrebljavamo. Naprotiv kod merenja azimuta u prirodi moramo upotrebljavati magnetnu iglu, pored oznake S—J (N—S) stepenske podele, jezička i vizirnih proreza na metalnom poklopcu.

PRENOŠENJE UGLOVA (AZIMUTA)

Primeri:

A) Prenošnje azimuta sa karte na busolu i sa busole u prirodu.

(Sekcija Cerknica 1:25.000, sl. 36)

a) Prenošnje azimuta sa karte na busolu.

Patrola dobija zadatak, da ide iz sela D. Brezovica po najkraćem putu na Planinicu. Vođa patrole koji ima napred označenu kartu i Bezarovu busolu odluči, da će sa patrolom ići kroz šumu direktno u pravcu D. Brezovica—Planinica. Pred svoj odlazak pregleda u četnoj kancelariji teren po karti i spremi Bezarovu busolu za kretanje po zemljištu. Šta ima

Prenošnje azimuta sa karte na busolu i sa busole u prirodu.

da radi? Na karti, koja mu neorijentisana leži na stolu, povuče sa olovkom liniju koja spaja kotu 364 D. Brezovica sa topografskim znakom crkve u Planinici. Zatim položi uz ovu liniju busolu tako, da se lenjirić busole poklapa sa označenom linijom (sl. 34). Kod toga mora paziti da strelica na spoljnoj strani metalnog poklopca t. j. strelica sa natpisom „pravac” (Direktion) pokazuje isti pravac u kojem će se on kretati t. j. od Brezovice na Planinicu. Kod ovako postavljene busole — koju drži u desnoj ruci da mu se nebi pomerala, okreće sa levom rukom stakleni poklopac sa stepenskom podelom tako dugo, dok se na staklu označeni pravac S—J (N—S) ne poklopi sa astronomskim meridijanom stajne tačke — koji je ranije povukao kroz kotu 364 (meridijan je paralelan sa ivicom karte).

Sa takvim postupkom koji je svršio u kancelariji pripremio je busolu za put kroz šumu t. j. sa karte je preneo na busolu azimut (ugao α) pravca njegovog kretanja.

Kada je vođa patrole izvršio ovaj posao, zatvori busolu, savije kartu i oboje spremi u torbicu.

b) Prenos azimuta sa busole u prirodu.

Voda patrole krene sa svojom patrolom iz kancelarije u selu D. Brezovica u pravcu Planinice. Kada stigne do poslednje kuće u selu izvadi iz torbice busolu na kojoj ima već fiksiran azimut pravca kretanja. Njegov zadatak leži u tome, da ide u određenom pravcu prema šumi i da u hodu kroz šumu ne pogreši pravilan pravac. Kod kretanja kroz šumu moraće dakle s vremena na vreme određivati pravac pomoću magnetne igle. Šta ima da radi? Kada stane kod poslednje seoske kuće drži otvorenu Bezardovu busolu tako, da strelica sa natpisom »pravac« (Direction) na metalnom poklopcu gleda u protivnom pravcu od njega t. j. u pravcu kretanja. Busolu okreće tako dugo, dok se magnetna igla ne poklopi sa na staklu označenim pravcem S—J (N—S). Pri tome mora obratiti pažnju da se ne pomeri stakleni poklopac. Kad se igla umiri te se tamni deo igle poklopi sa zarezom slova S (N), onda vizira kroz proreze metalnog poklopca na kakav izraziti predmet — drvo na ivici šume — pa ga dobro zapamti. Na taj način

orijentisao je azimut u prirodi.

Ako se sada patrola kreće u pravcu ka označenom drvetu na ivici šume, nalazi se pravac njenog kretanja tačno u pravcu crkve Planinica. Kad vođa patrola stigne do ivice šume, ponovo određuje sa orijentacijom busole tj. azimuta tačan pravac, te opet upamti kakvo uočljivo drvo u šumi. Ovakav postupak ponavlja se sa jedne vidne tačke do druge. Jasno je da će u toliko sigurnije stići na cilj, u koliko će više puta kontrolisati pravac kretanja u šumi.

B) Prenošnje azimuta iz prirode na busolu i sa busole na kartu.

(Sekcija Cerknica 1 : 25.000, sl. 36).

a) Prenošnje azimuta iz prirode na busolu.

U selu D. Brezovica nalazi se četa vojnika. U daljini se čuje borba. Komandir čete koji ima Bezardovu busolu želi približno da odredi, gde se ta borba vodi. Radi toga izade iz kancelarije, okrene se u tome pravcu — odakle se čuje pucnjava — te drži desnom rukom pred sobom busolu tako, da strelica na metalnom poklopcu pokazuje u pravcu pucnjave, odnosno da se pravac vizure kroz proreze metalnog poklopcu nalazi tačno u pravcu pucnjave. Kad se magnetna igla umiri, pokreće se sa levom rukom stepenska podela na staklenom poklopčiću tako dugo, dok se pravac S—J (N—S) na staklu ne poklopi sa osom magnetne igle t. j. da se poklapa tamni deo igle sa crticom kod slova S (N). Takvim postupkom prenet je azimut pravca pucnjave kod orijentisane busole, iz prirode na busolu.

b) Prenošnje azimuta sa busole na kartu.

U kancelariji položi komandir na kartu koja mu leži neorijentisana na stolu, busolu tako, da se ugao »d« busolinog lenjira poklapa sa kotom 364 (Donja Brezovica) na karti (slika 40). Bez obzira na položaj busoline igle okreće se sada busola tako dugo oko tačke »d« dok pravac S—J (N—S) stepenske podele na staklu nije paralelan sa meridijanom kote 364 (D. Brezovica) koga je ranije sa olovkom označio paralelno sa ivicom karte. Kod toga mora obratiti pažnju da se naziv »Original Bezard« nalazi u skladu

Prenošnje azi-
muta iz priro-
de na busolu i
sa busole na
kartu.

sa nazivima naselja na karti tj. da oznaka S (N) na staklu pokazuje prema gornjoj ivici karte, a oznaka J (S) prema donjoj ivici karte. Takođe se mora paziti da se pri tome ne pomakne stepenska podela na staklenom poklopcu. Zatim se povuče sa olovkom uz busolin lenjir crta, čiji nastavak — kao što se vidi iz slike 40 — prolazi preko mesta Preserje. Tim postupkom prenet je azimut pravca pucnjave sa busole na kartu.

Po jačini zvuka pucnjave ranije je ocenio četni komandir da se borba vodi na približnom rastojanju 2 km od njegove stajne tačke. Pošto vazdušno rastojanje D. Brezovice—Preserje po karti iznosi 1,5 km, komandir sada zna, da se borba vodi približno iza sela Preserje na 0,5 km.

C) Određivanje stajne tačke pomoću Bezardove busole. Presecanje unazad (Potenov način).

Presecanje unazad pomoću Bezardove busole.

O presecanju unazad rečeno je u opštim crtama u zasebnom odeljku. Sl. 49.

(Sekcija Cerknica 1 : 25.000, sl. 36).

Komandir prateće čete dobio je pre početka borbe naredenje, da obide teren i da odredi mesto, gde će zauzeti položaj vod sa teškim bacačem mina. Pri pregledu zemljišta konstatuje da je južno od Lisca ležeći šumski proplanak pogodno mesto za postavljanje teškog oružja. Kako bi vodniku pratećeg voda mogao reći koliko je vazdušno rastojanje do neprijateljskog položaja D. Brezovica, mora komandir što tačnije odrediti položaj svoje stajne tačke. Pošto mu Bezardova busola stoji na raspoloženju zajedno sa gore navedenom kartom, komandir određuje položaj stajne tačke t. zv. presecanjem unazad (Potenov način). Šta ima da radi?

Nalazeći se na šumskom proplanku konstatuje, da se vidi crkva u Planinici, trigonometrski znak (piramida) \triangle 310 na Lopati i toranj vatrogasnog doma u D. Brezovici. Pošto su ove tri tačke dobro uočljive upotrebiće ih za rešavanje zadatka. On se, naime, sastoji u tome, da pomoću ovih orijentacionih tačaka što tačnije odredi položaj njegove stajne tačke na karti. U tu svrhu vizira sa Bezardovom busolom na crkvu u Planinici, prenese azimut pravca »stajna tačka — crkva Planinica«, iz prirode na

objašnjeno u odeljku »Prenos azimuta iz prirode na busolu i sa busole na kartu« i na sl. 40. A pošto mu položaj njegove stajne tačke na karti nije poznat, mora prethodno da ucrtta azimut napred pomenutog pravca na karti uz meridijan kroz topografski znak crkve Planinica, kojeg je ranije povukao paralelno sa ivicom karte (sl. 41). Isto tako vizira na trigonometrijski znak (piramida) $\triangle 810$ na Lopati, prenese azimut pravca stajne tačke $\triangle 810$ iz prirode na busolu i sa busole na kartu, pa ga ucrtta na karti uz meridijan kroz trigonometrijsku tačku $\triangle 810$ na Lopati. Zatim produži sa olovkom ucrtane pravce oba azimuta (kroz crkvu Planinica i $\triangle 810$) jednog spram drugog i tamo gde se oba pravca na karti seku, nalazi se stajna tačka na karti (sl. 41).

Da bi pak zadatak rešio što tačnije, napraviće komandir čete kontrolu na taj način, što će vizirati još i na vatrogasni toranj u D. Brezovici, preneti azimut tog pravca na busolu, te sa busole na kartu. I taj azimut ucrtta uz meridijan kote 364 i produži ucrtani pravac do preseka sa ostalim pravcima sa kojima je ranije odredio stajnu tačku. Ako bi postojala mogućnost da izvrši viziranje za prenos azimuta iz prirode na busolu i sa busole na kartu potpuno tačno, sekla bi se sva tri pravca u jednoj tački. Pošto pak to nije moguće, seku se ti pravci tako, da stvaraju t. zv. trougao pogrešnosti u čijem se središtu nalazi njegova stajna tačka (sl. 42).

Pošto rastojanje od stajne tačke do sredine sela D. Brezovica iznosi na karti 4,5 cm, a karta je razmere 1 : 25.000 — gde je 1 cm = 250 metara — to vazdušno rastojanje iznosi 1125 metara. Ovo javlja komandir vodniku.

D) Određivanje pravca S—J (N—S)

Postupak je isti, kao sa običnom busolom.

Određivanje pravca Sever-jug.

MERENJE UGLOVA (AZIMUTA)

E) Merenje azimuta u prirodi

Kod merenja azimuta u prirodi postupamo na isti način kao kod prenošenja azimuta iz prirode na busolu. (Vidi poglavlje: »Prenos azimuta iz prirode na busolu«, str. 39). Razlika u merenju azimuta u

Merenje uglova.

Merenje azimuta u prirodi.

odnosu na prenošenje azimuta iz prirode na busolu sastoji se u tome, da pored postupka pri prenosu azimuta iz prirode na busolu, još pročitamo ugao-azimut pomoću metalnog jezička. Čitanje se vrši, dakle, pomoću crtica i brojeva na staklu, te metalnog jezička. Iz sl. 30 vidimo da je opseg kruga podeljen na 360° od kojih je svaki deseti stepen označen sa dužom crticom, a svaki peti stepen sa kraćom crticom. Sem toga, svaki je dvadeseti stepen označen brojem (20, 40, 60, ...). Odstojanje između dve crtice — koje iznosi 5° — možemo ocenom od oka podeliti još na pet pojedinih stepeni tako, da je tačnost čitanja busole 1 stepen.

Na sl. 30 pokazuje metalni jezičak na dužu crticu sa oznakom 100, pročitani ugao (azimut) iznosi dakle na slici 100 stepeni.

F) Merenje azimuta na karti

Merenje azimuta na karti.

Kod merenja azimuta na karti postupamo po istom načelu kao kod prenosa azimuta sa karte na busolu (vidi poglavlje: »Prenos azimuta sa karte na busolu«, str. 37). Razlika kod merenja azimuta u odnosu prema prenosu azimuta sa karte na busolu leži u tome, da pored postupka kod prenosa azimuta sa karte na busolu, pomoću metalnog jezička i stepenske podele pročitamo ugao (azimut).

Kretanje po nepreglednom terenu u raznim pravcima.

G) Kretanje po nepreglednom terenu u raznim pravcima

(Sekcija Cerknica 1 : 25.000, sl. 36).

Patrola dobije zadatak da obiđe teren iz Gornje Brezovice na kotu 567, odande na trigonometrišku tačku \triangle 792, dalje na kotu 606 te preko kote 638 natrag u selo Gornja Brezovica.

Pošto put vodi po nepreglednom šumskom terenu u raznim pravcima, vođa patrola napraviće pred odlazak potrebnu skicu (sl. 43), na kojoj će ucrtati azimut za svaki pravac kretanja. U skici takođe označi sva pojedina rastojanja od jedne do druge tačke, kod kojeg će morati promeniti pravac kretanja i kod kojih će trebati ponovo pripremiti busolu na taj način, što će preneti azimut novog pravca sa skice na busolu. Radi kontrole upotrebljenog vremena za kretanje, treba da nakon pret-

vreme, koje patrola treba u pojedinim pravcima da utroši sa jedne na drugu tačku.

Sa ovako pripremljenom skicom, koja nam pored busole služi za orijentaciju, vođa patrola polazi na put. Orijetaciju pomoću busole na pojedinim otsecima od tačke do tačke vrši po istom postupku, koji je opisan u primeru »Prenos azimuta sa karte na busolu i sa busole u prirodu«.

Kao što postupamo sa Bezardovom busolom radimo i sa svima drugim busolama koje su izradene na principu Bezardove busole tj. da pomoću stepenske podele, označene na pokretnom staklenom poklopcu i sa lenjirom koji je na ma koji način označen na busoli, prenesemo na busolu svaki proizvoljni ugao (azimut).

Tako je, na primer, izradena engleska vojnička busola, koja ima napred označene osobine. Karakteristika te busole je u tome da je na ivici njene metalne kutije pričvršćena staklena prizma pomoću koje se **u toku viziranja** na predmet u prirodi, može čitati sa tačnošću $\frac{1}{2}$ stepena azimut pravca viziranja **bez okretanja stepenske podele na staklenom poklopcu**. Ova busola, nema uobičajeni oblik magnetne igle, već je magnetna igla izradena u vidu vetrokaza, koji pliva u zejtinu, te se usled toga kod svakog položaja busole brzo umiri. Vetrokaz ima stepensku podelu od 0° do 360° i označene pravce N, S, O, W (S, J, I, Z). Kao lenjir služi kod te busole zamišljena crta koja spaja prorez na obruču za vešanje, preko vetrokaza, sa prorezom nastavka na metalnom poklopcu. Stepenska podela na staklenom poklopcu je podeljena na 360° i svaki deseti stepen označen je sa brojem.

Engleska vojnička busola.

ČITANJE KARATA NA ZEMLJIŠTU

Čitanje karata na zemljištu sastoji se u tome, da se očita rastojanje, razaznaju zemljišni oblici (reljef), kulture (njive, vinogradi, šume, parkovi i t. d.). Znači da se svaki predmet ili zemljišni oblik koji je u karti ucrtan sa odgovarajućim topografskim znakom, nađe u prirodi i obrnuto, da se svaki predmet odnosno terenski oblik u prirodi nađe na karti.

Čitanje karata na zemljištu.

Ko želi da nauči čitati kartu, mora da koristi svaku priliku pa da sravnjuje kartu sa zemljištem. Onaj pak koji već zna čitati kartu, neka se pre svakog pokreta tačno sa njom upozna i zapamti glavne karakteristike zemljišta i puteve po kojima će se kretati. Na taj način neće nepotrebno gubiti vreme i sigurno će stići na cilj.

Kod čitanja karata na terenu glavno je brza orijentacija i određivanje stajne tačke. Orijehtacija se pak sastoji iz orijentacije karte i iz orijentacije na zemljištu.

Orijentacija na zemljištu

Orijentacija na zemljištu.

Orijentacija na zemljištu znači, odrediti pravac severa odnosno strane sveta. Pravac severa možemo odrediti pomoću busole, sunca, sunca i sata, polarne zvezde, meseca, raznih predmeta na zemljištu i stanovnika.

Određivanje severa pomoću sunca.

Određivanje severa pomoću sunca. Za praktičnu upotrebu može se uzeti da se sunce oko 6 časova izjutra nalazi na istoku, u 12 časova je na jugu, a u 18 časova na zapadu. Sunce se dakle u toku jednog sata pomakne za ugao od 15° . Ako želimo da odredimo sever, pogledamo koliko je sati prošlo od vremena posmatranja do 12 sati, odnosno ako se posmatra posle podne — koliko je časova prošlo od 12 sati do vremena kada posmatramo. Sa brojem časova pomnoži se 15° i na taj način dobije ugao koji odgovara časovnom razdoblju posmatranja do 12 časova. Ovaj ugao nacrtamo na hartiju. Ako **pre podne** okrenemo **levi krak** u pravcu sunca, gledaće nam drugi krak prema jugu, **posle podne** moramo pak okrenuti **desni krak** prema suncu pa nam onda levi krak gleda na jug.

Određivanje juga pomoću sata.

Određivanje juga pomoću sata. Sat se drži horizontalno i okreće tako, da mala kazaljka gleda u pravcu sunca. Ako zatim raspolovimo ugao — koga obrazuje mala kazaljka sa pravcem na 12, dobijamo pravac juga (Sl. 45).

Određivanje severa pomoću sata, sunca i senke.

Određivanje severa pomoću sata, sunca i senke. Šibicu ili nešto slično postavimo na osovinu kazaljki horizontalno ležećeg sata. Zatim okrećemo sat tako dugo, da senka šibice pokrije pravac male kazaljke.

Određivanje severa pomoću polarne zvezde.

Polarna zvezda koja se nalazi uvek na severu je zvezda u sazvežđu Malog medveda (Mala kola), a može se naći pomoću sazvežđa Velikog medveda (Velika kola). Sl. 46.

Određivanje severa pomoću polarne zvezde.

Određivanje severa pomoću meseca.

Mesec ima u toku jednog kruženja oko zemlje t. j. za 28 dana četiri faze: mladi mesec, prva četvrt, puni mesec i zadnja četvrt. Mladi mesec može se videti dva dana posle njegove pojave kad sunce zađe i to samo na zapadu, u obliku uskog srpa (u obliku slova D).

Određivanje severa pomoću meseca.

Prva četvrt koja pretstavlja polovinu meseca je takode ispupčena kao D, izlazi oko podne i vidi se oko 18 časova na jugu, a oko ponoći (24 časa) na zapadu.

Puni mesec izlazi na istoku kada sunce zalazi i oko pola noći je na jugu, a u jutro na zapadu.

Poslednja četvrt izlazi u ponoć na istoku, oko 6 časova vidimo ju na jugu, a o podne na zapadu. Ima oblik slova C.

Pojedine faze vidimo u kalendaru.

Provizorno određivanje severa po izvesnim objektima i znakovima na terenu.

Provizorno određivanje severa.

Oltari pravoslavni crkava su okrenuti prema istoku, a glavni ulaz ka zapadu. Kod katoličkih crkava je obratno. Kod džamija nalazi se minaret (toranj) na južnoj strani, a ulaz na severnoj. Kod hrišćanskih (naročito pravoslavni) grobova je glava (spomenik) na zapadnoj strani. Kod muslimana glava je okrenuta na jug.

Kora drveća, koja je okrenuta ka severu, izvrgnuta je severnim vetrovima pa je hrapava, obrasla mahovinom i gljivama, dok je južna strana glatka.

Zidovi raznih zgrada, koji su okrenuti na sever, hladniji su i vlažniji a i tamnije boje nego ostali zidovi.

Cvet suncokreta okreće se po suncu.

Orijentisanje karte.

Kartu orijentisati znači okrenuti je tako, da se sve duži na njoj poklapaju sa istovetnim dužima u prirodi, odnosno da se protežu u istom pravcu kao i one na karti. Radi toga se karta orijentiše pomoću pravca sever—jug ili pak pomoću duži koja vezuje dve tačke na karti.

Orijentisanje karte pomoću poznatog pravca sever—jug.

Kao što je već rečeno, svaka je karta oivičena sa meridijanima i paralelama. Ako kartu ovako okrenemo da nam gleda leva ili desna ivica u pravcu severa tako, da dođe gornja ivica na sever a donja na jug, onda je karta orijentisana i u tome slučaju se i sve ostale duži karte poklapaju sa odgovarajućim dužima na zemljištu.

Na krokiju se sever označava strelicom.

Na kartama, planovima i krokijima nam je dakle sever uvek poznat. Kroki bez označenog severa je nepotpun i više puta čak neupotrebiv.

Ako se **orijentisanje karte vrši pomoću busole**, onda se busola sa svojom ravnom ivicom postavi na meridijan karte ili u pravcu strelice krokija. Zatim se karta okreće tako dugo, dok osovina magnetne igle ne bude paralelna sa meridijanom karte, odnosno sa strelicom krokija. Pri tome se mora paziti da gornja ivica karte dođe na severnu stranu.

Ako se ukaže potreba za tačnim orijentisanjem karte, onda moramo uzeti u obzir i deklinaciju, koja u našim krajevima iznosi približno 3° zapadno od astronomskog meridijana. U tom slučaju moramo kartu okrenuti tako, da osovina magnetne igle ne zauzme pravac desne ivice karte već da sa meridijanom (sa ivicom karte) obrazuje ugao od 3° i to zapadno od istog. (Sl. 26).

Orijentisanje karte pomoću busole.

Orijentisanje karte pomoću terenskih objekata i duži.

Kod ovog načina orijentisanja je glavno da brzo pronademo na karti našu stajnu tačku. Ako nam je stajna tačka poznata, onda je orijentacija jednostavna. Kartu orijentišemo po komunikacijama i terenskim objektima. (Sl. 74).

Karta se okrene tako, da se na karti pravac puta i železnice podudara sa pravcem puta i železnice u prirodi, kao i to da se brdo i šuma na karti nalaze na istoj strani kao i u prirodi.

Ako nam je poznata stajna tačka, možemo kartu orijentisati i pomoću objekata u prirodi i istovetnih objekata na karti (sl. 48). U tome slučaju metnemo ivicu lenjira na našu stajnu tačku i na još neki objekat na karti, koji je dobro uočljiv i na zemljištu. Zatim okrećemo kartu tako dugo, dok nam isti objekat u prirodi ne dođe u našu vizuru. Pomoću drugog jednog predmeta uverimo se o pravilnosti orijentacije.

Orijentisanje karte kad nam stajna tačka nije poznata. U tom slučaju moramo odrediti stajnu tačku na karti te zatim kartu orijentisati na gore opisani način.

Ako nam je stajna tačka nepoznata, a poznata nam je duž na kojoj stojimo (put, železnica, obala reke) orijentišemo kartu po tim predmetima na gornji način, zatim pogledamo dali se koji objekat nalazi na samoj duži, odnosno van iste (most, kuća, crkva, groblje, ivica šume itd.) pa se izmeri odnosno oceni od oka udaljenost do njega i po razmeri prenese na kartu. Tako dobijamo dosta tačno mesto naše stajne tačke na karti.

Ako nam stajna tačka nije poznata, a poznata su nam dva druga predmeta na karti i isti predmeti u prirodi (sl. 49) (tačka A—B u prirodi i iste tačke a—b na karti) postavimo se na duž A—B, orijentišemo duž a—b na karti po duži A—B u prirodi. Zatim se izmeri odnosno oceni rastojanje stajne tačke od A, pa u razmeri karte prenese na kartu, te se na taj način dobije stajna tačka.

Ako se nalazimo između tačkaka A—B, (sl. 50), stanemo tačno na duž A—B na taj način, da uzmemo dva štapa koje ubodemo na izvesnom rastojanju u zemlju u približnom pravcu A—B te iste pomeramo tako dugo dok oba ne dođu u pravac A—B. Kada se nalazimo na duži A—B, odmerimo odnosno ocenimo udaljenost od A—B i tako dobijemo približno stajnu tačku.

Ako pak imamo tačke na karti koje obrazuju trougao, a iste tačke imamo i na terenu, koje mo-

raju biti dobro uočljive, onda određujemo stajnu tačku pomoću presecanja unazad (Potenotov način), kao što je objašnjeno u poglavlju na str. 52, 53.

Ako nam pak stajna tačka nije poznata, a nije nam poznata ni okolina zemljišta na kome se nalazimo, naći ćemo stajnu tačku na taj način da kartu sravnimo sa zemljištem. U tome cilju najpre potražimo glavne grebene, vrhove visokih brda, doline reka, železnice, itd. na zemljištu i iste predmete na karti, zatim se iz te šire okoline sve više približujemo stajnoj tački, te pokušavamo da se orijentišemo po sve bližim terenskim oblicima i objektima, dok se potpuno ne snademo gde se nalazimo i ne pronademo stajnu tačku.

UPOTREBA KARTE

Upotreba karte.

Kad je karta orijentisana i na njoj nađena stajna tačka, počinje tek njena prava upotreba t. j. počinjemo sa čitanjem karte.

Čitati kartu znači tražiti i naći na karti sve terenske oblike, objekte i položaje koje vidimo na terenu i obratno, naći na terenu sve što je ucrtano na karti.

Pri svakoj upotrebi karte moramo obratiti pažnju na razmeru, da možemo pomoću raznih rastojanja pronaći pojedine objekte i predmete na zemljištu. Rekli smo već, da se zbog male razmere karte ne može sve ucrtati što na zemljištu vidimo. Tako unosimo u kartu razmere 1:100.000 samo one predmete koji su veći od 100 metara, u ovoj razmeri dakle je to 1 mm. Terenske oblike, parcele, kulture, razne ograde, vinograde, pašnjake, šume itd. koji nisu veći od 100 m ne mogu se ucrtati u kartu, i ako se ovi predmeti odlikuju po svojoj uočljivosti i predstavljaju priličnu prepreku. Zbog toga moramo kod upotrebe te karte, kad na njoj tražimo pojedine predmete koji se nalaze na zemljištu, oceniti rastojanja po razmeri karte i tako odrediti položaj tih predmeta na karti. Najbolje je, ako se pri ovakovom merenju pomoću ocene naslanjamo na veće terenske objekte, koje možemo naći na karti i na terenu i zatim preći na traženje detalja, kao što smo već spomenuli kod određivanja stajne tačke, ako nam okolina nije poznata.

Kada i zašto krokiramo odnosno skiciramo, šta je kroki, šta je skica???

Krokiranje i
skiciranje.

Krokiramo odnosno skiciramo onda, ako nas u pogledu pretstojećih operacija ili opštih vojnih radova interesuju izvesni objekti ili predmeti zemljišta. Na tok borbe odnosno na taktičko delovanje vojske, utiču za odbranu ili napad naročito podesna zemljišta, razni terenski objekti (mostovi, utvrđene zgrade, bunker, komunikacije) reke i prelazi preko njih, klisure, neprijateljski položaji (pešadije, bacača mina i artiljerije), položaj sopstvenih jedinica i obezbeđenje istih. Skiciramo odnosno krokiramo dakle sve ono, što se sa skicom ili krokijem može brže, očitije i tačnije prikazati nego što je to moguće sa opširnim opisivanjem koje je mnogo puta nerazumljivo (sl. 51). Razne patrole za obaveštavanje, koje šaljemo protiv neprijatelja sa zadatkom da otkriju njegovu moć, položaj i nameru, dopuniće svoje izveštaje veoma korisno sa skicama ili krokijima.

Skicama i krokijima služe se i komandanti koji šalju patrole na teren. Pomoću skica i krokija naznačuje se put kretanja kao i put povratka naročito onda, ako nema dovoljno karata na raspoloženju. U tim skicama odnosno krokijima mora biti označeno sve, što je vredno naročite pažnje patrole, kako radi potpunog izvršenja njenog zadatka tako i radi njene sigurnosti. U ovakvu skicu ucrtavaju se: šume, osmatračnice, sakriveni putevi, markantna mesta, prepreke, te mesta odakle je moguće osmatranje neprijatelja sa duljim zadržavanjem, opasna mesta, položaji sopstvenih jedinica u predterenu da bi se osujetile zabune itd. Na svaki način mora vođa patrole biti tačno upoznat sa terenom na kome će vršiti svoj zadatak. Ovakve skice se vrlo brzo izrađuju pomoću paus-papira koji položimo na kartu i iz nje prekopiramo samo ono što je neophodno potrebno. Ovoj skici dodaje se još i ono, što u karti nije ucrtano.

Skice na providnoj hartiji, koje su kopija karte sa najpotrebnijim terenskim podacima i eventualnim dopunama, upotrebljavaju se i kao sastavni deo naređenja izdatih za razne pokrete, osiguranja, pre-

noćišta itd. Ovakve skice upotrebljavaju se zajedno sa kartom. Radi toga moramo na njima označiti na koju ih kartu treba položiti. Iz ovog sledi da moraju na skici biti označena najmanje dva markantna objekta (selo, važna raskrsnica, most, itd.) pomoću kojih se skica orijentiše na karti. Ta dva objekta pomažu nam kada na karti tražimo dotično zemljište. Sl. 52.

Ako je potrebna skica veće razmere, povećaćemo kartu. Vidi poglavlje „Krokiranje po karti” na str. 58.

U kroki odnosno skicu ucrtavamo sve osobine zemljišta i sve objekte koji su važni za tok borbe. Ucrtamo i one terenske oblike koji usled zastarelosti karte u njoj nisu ucrtani ili je pak veličina istih tako malena, da ih u karti nije bilo moguće uneti.

Razlika između skice i krokija.

Razlika između skice i krokija je u sledećem.

Dok se kroki radi u razmeri sa raznim pomoćnim sretstvima (mernički sto, gledača, regleta, busola), skica se radi bez pomoćnih sretstava, merenjem od oka, a više puta i po iskazu drugih.

Kroki odnosno skica nije dakle ništa drugo no prenos potrebnog broja tačaka iz prirode na hartiju. Važno je, da je međusobni odnos na hartiju prenetih tačaka isti, kao što je odnos tih tačaka u prirodi. Kod skiciranja odnosno krokiranja biramo one tačke koje sa svojom markantnošću stvaraju oslonac za crtanje terenskih oblika, komunikacija i objekata. Pomoću prenetih tačaka nacrtamo terenske oblike, komunikacije, vode, kulture, objekte itd. Prenos se vrši pomoću merenja ili ocene odstojanja od naše stajne tačke, pravce prenosimo pak na taj način, da za svaku tačku koju želimo preneti iz prirode na hartiju odredimo odnos njenog pravca do pravca severa tj. njezin azimut.

Ako sve markantne tačke terena, komunikacija, kultura i objekata snabdemo na osnovu ocene okomitog položaja (visine) još i sa relativnom visinom, data nam je mogućnost da nacrtamo svaki terenski oblik, kao i terenske objekte na hartiju sa tačnošću koja se od krokija traži.

Međusobni položaj raznih tačaka koje prenosimo iz prirode na hartiju, određujemo postupcima koji su dole navedeni.

Kao što je već bilo napomenuto, kroki se izrađuje u razmeri 1 : 1.000 do 1 : 25.000. Za krokiranje trebamo sledeća pomoćna sretstva: blok sa običnom ili milimetarskom hartijom, busolu, lenjir dugačak nekih 30 cm sa milimetarskom podelom, još bolje regletu sa deobom na hiljadite, olovku i gumu. Milimetarska hartija ima prednost pred običnom hartijom jer je na njoj štampana milimetarska podela, koja olakšava prenos raznih rastojanja iz prirode na hartiju. Pre nego što počnemo krokirati moramo se odlučiti u kojoj razmeri ćemo kroki izraditi. Na primer: ako imamo blok veličine 15 sa 20 cm, a želimo izmeriti zemljište koje je približno 1,5 km dugačko i 1,5 km široko, onda ćemo izabrati razmeru 1 : 10.000. U toj razmeri je 1,5 km u prirodi 15 cm na bloku, koliko je blok i širok. Na donjoj ivici bloka izradimo pružni razmernik i napišemo razmeru u kojoj će kroki biti izrađen.

ODREĐIVANJE HORIZONTALNIH MEĐUSOBNIH POLOŽAJA NA KROKIJU ILI SKICI

Presecanje unapred (sl. 53).

Ako u prirodi izmerimo rastojanje između dve tačke sa metrom ili koracima i te dve tačke prenesemo na hartiju u razmeri u kojoj će kroki biti izrađen, obrazuju ove dve tačke bazu (osnovicu) za dalje prenošenje svih drugih tačaka iz prirode na hartiju. Sve na hartiju prenete tačke imaju isti međusobni odnos na hartiji kao i u prirodi.

Postupak kod presecanja unapred je sledeći: U prirodi izaberemo ravno mesto na kome se vidi teren u daljini od nekoliko stotina metara. Zatim iskolčimo dve tačke koje obrazuju bazu (osnovicu) za dalje merenje. Te tačke označimo sa kolčićima tako, da se one međusobno vide. U koliko je baza duža u toliko će rad biti tačniji (sl. 54).

Primer: Ako radimo kroki u razmeri 1 : 10.000 uzmemo dužinu baze najmanje 200 metara, što znači na bloku 2 cm; ako pak radimo kroki u razmeri 1 : 25.000 uzmemo na pr. 600 metara, što na hartiji iznosi 2 cm i 4 mm. Sad izmerimo dužinu baze sa metrom ili koracima (to zavisi od potrebne tačnosti) te izmerenu dužinu prenesemo u razmeri krokija

Određivanje horizontalnih međusobnih položaja na krokiju ili skici.

Presecanje unapred.

na blok pomoću pružnog razmernika, koji smo ranije nacrtali na donjoj ivici bloka. Na stajnoj tački I orijentišemo blok na stajnu tačku II u prirodi. Ovo orijentisanje izvršimo na taj način, što lenjir položimo uz nanetu bazu na bloku i blok okrećemo tako dugo dok sve tri tačke I, II na bloku i II u prirodi ne dođu u jednu vizuru. Kada smo na taj način orijentisali blok, prenesemo pomoću busole pravac severa na blok. Pri orijentisanom bloku viziramo zatim na sve markantne tačke zemljišta i predmete u prirodi (u našem slučaju A, B, C) i povučemo na bloku pomoću olovke i lenjira vizure na predmete u prirodi. Vizure na ivici bloka označimo kao što se vidi iz slike 53 sa slovima a, b, c. Kada smo završili rad na stajnoj tački I odlazimo na tačku II, orijentišemo blok na stajnu tačku I u prirodi i opet viziramo na tačke A, B, C, na koje smo vizirali sa stajne tačke I. I sada označimo vizure koje izvlačimo na bloku sa olovkom i lenjirom, na ivici bloka sa slovima a, b, c. Preseci istovetnih vizura a — a, b — b, c — c, na bloku daju nam položaj tačaka A, B, C na krokiju u istom međusobnom odnosu kao što su u prirodi i u istoj razmeri, kao što je ucrtana baza I—II. Na osnovu tako prenetih tačaka iz prirode na blok, iscrtamo zatim terenske oblike i objekte. Jasno je, pak, da sa dve tačke nećemo moći izmeriti čitav teren, naročito ako se radi o većoj površini. Stoga uzmemo za dalji rad još i druge potrebne stajne tačke, koje odredimo po napred opisanom načinu, pomoću presecanja unapred. Na primer, za merenje terena za brdom »Breg« (sl. 53) izaberemo kao treću stajnu tačku, tačku C. Na njoj orijentišemo blok na stajnu tačku II i viziramo na sve one tačke, koje se ne vide sa stajnih tačaka I i II. Zatim odlazimo na tačku A, orijentišemo blok po tački C i presečemo sve vizure koje smo povukli sa stajne tačke C itd.

Presecanje unazad.

Presecanje unazad. Ovu metodu upotrebljavamo u iznimnim slučajevima i to onda, ako nam neku tačku nije moguće odrediti presecanjem unapred, a koja je važna kao stajna tačka za dalje merenje (krokiranje).

Primer: Uzmimo da smo sa merenjem na terenu ili krokiranjem po karti (što će biti kasnije opisano) izradili kroki kakav je pretstavljen na sl. 55. Ako

dodemo na teren u svrhu daljeg krokiranja (dopune karte) konstatujemo da bi tačka D bila pogodna za stajnu tačku u cilju daljeg rada (premeravanje sa poligonom kroz šumu), ali ona nije na karti odnosno na terenu označena. Pošto voda ometa prilaz tačkama A, B, C, to ćemo položaj tačke D odrediti pomoću presecanja unazad.

Postupak je sledeći: Odlazimo na tačku D čiji nam položaj na krokiju nije poznat i orijentišemo blok pomoću busole po severu. Pri tako orijentisanom bloku položimo ivicu lenjira na tačku A koja je na bloku označena i okrećemo lenjir tako dugo oko tačke A, dok tačka A u prizoru i tačka A na bloku ne padnu u istu vizuru. Nato povučemo uz ovako položeni lenjir od tačke A na bloku prema sebi (unazad) vizuru. Isto učinimo sa tačkom B i sa tačkom C te pazimo da blok za vreme rada ostane uvek orijentisan. Ako je rad bio tačan, seku se sve tri vizure na bloku u onoj tački koja je naša stajna tačka D. Obično se dobija presek vizure u vidu trougla vizirnih grešaka sa stranama dugim nekoliko milimetara (sl. 42). Središte toga trougla je naša stajna tačka. Ako je pak trougao greške velik, onda je to znak netačnog rada.

Presecanje unazad pomoću prozirne hartije

Stajnu tačku možemo odrediti po Potenotovom načinu (presecanje unazad) i pomoću prozirne hartije na način pokazan na sl. 56. U tom cilju na prozirnoj hartiji povučemo iz proizvoljne tačke koju na hartiji označimo, vizure na tri objekta u okolini a koji su označeni na karti ili krokiju. Najbolje je ako izaberemo tačke koje obrazuju trougao u kome stojimo. Nikako ne smemo izabrati tačke na istoj liniji ili u njenoj blizini, jer je rešenje zadatka u tom slučaju nemoguće. Razume se, da hartija prilikom crtanja mora ostati nepomična. Ovu hartiju sa nacrtanim vizurama položimo zatim na kartu i okrećemo je tako dugo dok sve vizure ne seku odgovarajuće predmete i na karti, odnosno krokiju. Tamo gde se sada nalazi tačka S, iz koje smo povukli vizure, nalazi se naša stajna tačka na karti odnosno krokiju. Ovo mesto označimo sa ubodom igle ili olovke. Da pri polaganju olete (prozirne

Presecanje unazad pomoću prozirne hartije.

hartije) na kartu ne pogrešimo i ne promenimo vizure, treba zabeležiti predmete na koje smo vizirali na odgovarajućim vizurama na ivici hartije.

Određivanje stajnih tačaka poligonisanjem

Određivanje stajnih tačaka poligonisanjem.

Reč poligon znači mnogougao (sl. 55). Taj način određivanja stajnih tačaka upotrebljava se u nepreglednom terenu, naročito u šumama, gde je radi nepreglednosti drugi način premeravanja nemoguć. Kod poligonisanja meri se na sledeći način (sl. 55). Tačku D koju smo odredili presecanjem unazad, upotrebimo kao polaznu tačku za poligonisanje puta kroz šumu. Sa blokom se postavimo na tačku L i orijentišemo ga pomoću busole prema severu. Po šumskom putu pošaljemo vojnika do prvog zavijutka puta (tačka E). Na orijentisani blok položimo zatim ivicu lenjira na tačku D koja je na bloku označena. Lenjir okrećemo tako dugo oko tačke D, dok ivica ne dođe u vizuru tačke E u prirodi. Uz ovako ležeći lenjir povučemo vizuru. Sada odmerimo sa metrom ili koracima rastojanje između tačaka D i E u razmeri krokija. Time dobijamo tačku E na bloku. Zatim odlazimo na stajnu tačku E, a vojnika šaljemo na tačku F. Na tački E orijentišemo blok po tački D, viziramo na tačku F. Zatim izmerimo rastojanje do tačke F i isto prenesemo u razmeri krokija na ovu vizuru. Pre nego što vojnik pođe na tačku G, označi tačku F sa kočićem. Ovako postupamo od tačke do tačke, dok ne stignemo van šume do tačke H, koju smo već ranije odredili presecanjem unapred. Ako međutim tačka H nije ranije bila određena, dobijamo je sada poligonisanjem, a sem toga još i presecanjem unapred ili unazad, što će nam poslužiti kao kontrola za pravilno poligonisanje. Tačku H moramo pomoću poligonisanja dobiti na istom mestu bloka, kao i presecanjem unapred ili unazad. Ako se pojavi suviše velika razlika, onda je to znak da je poligonisanje bilo netačno. Ovakav poligon koji se proteže od jedne poznate tačke do druge poznate tačke nazivamo **otvoreni poligon** (sl. 57). Kontrolu možemo izvršiti na taj način, da poligon zatvorimo tj. da se poligonisanjem vratimo na početnu stajnu tačku D, te istu ponovo odredimo na bloku. Ako se tako ponovo određena tačka D na svršetku poligona po-

klapa sa početnom tačkom D, koja je određena presecanjem, onda je poligonisanje bilo tačno. Ako se međutim ove dve tačke na bloku ne poklapaju, onda je to znak netačnog rada. Ovakav poligon koji ima samo jednu datu stajnu tačku D, na koju se u poligonisanju vratimo, zovemo **zatvoreni poligon** (sl. 57).

Zatvoreni poligon.

Napomena. Orijentaciju bloka po vizurama moramo kontrolisati sa orijentacijom bloka pomoću busole.

Poligonisanje u skokovima

Ako želimo mernički rad pomoću poligonisanja ubrzati, služimo se poligonisanjem u skokovima. To je isti postupak, kao i kod opisanog postupka samo sa tom razlikom, da u ovom slučaju upotrebljavamo kao stajnu tačku **svaku drugu** tačku poligona. Na primer: D, F, H (sl. 55), a vojnika ostavljamo na tački koju preskačemo (E, odnosno G) tako dugo, dok ne završimo rad na obe susedne stajne tačke (da bi mogli na njega vizirati).

Poligonisanje u skokovima.

ODREĐIVANJE DETALJNIH TAČAKA POMOĆU POLARNOG METODA

(metoda viziranja i merenja)

Detaljne tačke razlikuju se od stajnih tačaka u tome, da nam služe samo za određivanje detalja (podrobnosti) terenskih oblika, objekata i kultura. Nikada ih ne upotrebljavamo kao stajne tačke za određivanje drugih tačaka, te se usled toga greške, učinjene prilikom određivanja njihovog položaja, ne prenose na druge tačke. Radi toga upotrebljavamo za određivanje detaljnih tačaka brži, manje tačan metod koji se sastoji u tome, da sa stajne tačke viziramo na detaljne tačke, a odstojanje do njih merimo ili cenimo, što zavisi od tražene tačnosti.

Polarna metoda određivanja detaljnih tačaka.

Detaljne tačke nikad ne označavamo na terenu signalom ili kočićem, već na te tačke uvek šaljemo vojnika na koga viziramo, odnosno izaberemo kao detaljnu tačku kakav markantan predmet.

POSTUPAK KOD ODREĐIVANJA DETALJNIH TAČAKA

Detaljne tačke dakle ne dobijamo presecanjem dveju ili više vizura, već povlačimo pri orijentisanom bloku samo jednu vizuru na dotičnu tačku, ko-

ju želimo odrediti i izmerimo odnosno ocenimo udaljenost te tačke od nas. Na sl. 58 je tačka A naša stajna tačka, tačke a, b, c, d, e su detaljne tačke.

Da se ne bi više puta vraćali na jednu te istu stajnu tačku i tako nepotrebno gubili vreme, odredimo sa svake stajne tačke pre nego je napustimo, još i detaljne tačke. Biranje detaljnih tačaka prepušta se uvidavnosti svakog pojedinca. Potrebno je da se za detaljne tačke uzmu one, koje su karakteristične za dotični oblik zemljišta na pr. tačke koje se nalaze na raznim terenskim promenama, po grebenima i ispupčenjima, na vrhovima i podnožjima i na mestima gde se nagib zemljišta brzo menja, na ivicama šuma, na komunikacijama itd.

ODREĐIVANJE VERTIKALNIH MEĐUSOBNIH POLOŽAJA NA KROKIJU ILI SKICI

Određivanje vertikalnih odnosa.

Za razumevanje ovog poglavlja potrebno je prethodno prostudirati poglavlje »O hiljaditima« na str. 61.

Vertikalni položaj (relativnu visinu) pojedinih tačaka dobijamo ocenom ili pak pomoću hiljaditih i merenja visinskog ugla. Sve druge načine koji su u vezi sa trigonometrijskim računanjima nećemo u ovoj knjizi objašnjavati, pošto traže znanje trigonometrijskog računanja.

Ako stojimo na nekoj tački i želimo da odredimo relativnu visinu neke druge tačke, onda regletom izmerimo visinski ugao od stajne tačke do tačke, čiju relativnu visinu želimo da odredimo. Zatim ocenimo ili izmerimo (zavisi od tražene tačnosti!) otstojanje te tačke od nas, te istu izraženu u kilometrima pomnožimo sa hiljaditima visinskog ugla, koji smo pročitali na regleti.

Primer: sl. 59

Stojimo na brdu (tačka A) te želimo odrediti koliko je tačka B viša od stajne tačke A. U prirodi odredimo sebi horizont i sa regletom izmerimo visinski ugao, koji u našem slučaju iznosi 30 hiljaditih (30°) načinom, kako je opisano u poglavlju „O hiljaditima“. Iz krokija smo izmerili horizontalno rastojanje između tačaka A i B, koje iznosi 1,5 km.

Visinska razlika iznosi: $1,5 \text{ km puta } 30^{\circ} = 45 \text{ m}$
 više visina oka posmatrača 1,5 m
 visinska razlika 46,5 m

Tačka A je dakle za 46,5 m viša od tačke B.

Primer: sl. 60

Stojimo na brdu (tačka C) i želimo odrediti za koliko tačka D leži niže od stajne tačke C?

Regletom izmereni visinski ugao iznosi 35° .
 Visinska razlika je:

$2 \text{ km puta } 35^{\circ} = 70 \text{ m.}$
 manje visina oka posmatrača = 1,5 m
 68,5 m

Tačka D je dakle za 68,5 m niža od stajne tačke C.

KROKIRANJE OD OKA

(A la vue)

Ovaj način krokiranja vrši se samo sa najnužnijim pomoćnim sretstvima, kao što su busola, lenjir, blok sa milimetarskom hartijom i olovka. Sam način krokiranja je isti kao kod drugih krokiranja samo da se sva otstojanja cene od oka: oko dakle igra glavnu ulogu kod ove vrste krokiranja. Ovo se postiže jedino vežbanjem i dugom praksom. Otstojanja i relativne visine cenimo. Prvu stajnu tačku jednostavno zabeležimo na donjem delu hartije sa tačkom, te sa ove tačke (sl. 61) odredimo polarnom metodom sve detaljne tačke koje se nalaze u vidokrugu ove tačke. Zatim označimo stajnu tačku II i odredimo sve detaljne tačke. Isto ponovimo i na stajnoj tački III itd. Viziranje se vrši pomoću lenjira u koga na svakom njegovom kraju zabodemo iglu. Obe igle moraju biti na istom rastojanju od ivice lenjira i služe nam za viziranje. Inače viziramo od oka.

Krokiranje od oka.

Primer: sl. 61.

Postavimo se na početak puta Gorica—Železnik, orijentišemo blok, zabeležimo pravac na sever i na donjem kraju bloka prvu stajnu tačku I. Zatim iscrtamo sa stajne tačke I sve detalje oko te tačke t. j. odredimo više detaljnih tačaka viziranjem od oka ili lenjirom koji smo u tu svrhu opremili sa iglama, dok sama otstojanja cenimo od oka. Razume se

da kod ovog rada mora blok da ostane orijentisan, te ga radi toga držimo sa levom rukom na grudima.

Ako želimo ucrtati desni šumarak, izmerimo detaljne tačke 1 i 2, zatim put sa živicom pomoću tačaka 3 i 4 itd.

Na ovaj način dobijemo pomoću viziranja i merenja, odnosno ocene rastojanja, horizontalne položaje svih potrebnih detaljnih tačaka na bloku, a visine se približno ocene od oka, pa onda pristupimo izvlačenju izohipsa. Kote se ne obeležavaju.

Na udaljene vidne tačke, kao što su 7 i 8 povučemo vizure, da bi ih kasnije presecanjem unapred odredili sa druge tačke. Razume se, da predmete koje smo vizirali moramo upamtiti i vizure označiti sa predmetima na koje smo vizirali. Na pr. visoko drvo, kamen na vrhu brda, crkva, fabrički dimnjak itd. Kad je završen rad na prvoj stajnoj tački, odredimo na putu drugu II. Ova II stajna tačka određuje se na sledeći način: ako na putu 100—150 m. daleko nema markantnog predmeta na koji bi mogli vizirati, pošaljemo tamo vojnika. Ako put ima zavijutke, postavićemo vojnika na zavijutak puta. Na vojnika odnosno na markantnu tačku viziramo, povlačimo vizuru, izmerimo rastojanje koracima i to rastojanje prenesemo u razmeri krokija na povučenu vizuru. Zatim idemo na tu novu tačku. Pre nego što krenemo sa stajne tačke I moramo je označiti vidnim znakom, kako bi je videli sa tačke II. Na ovoj tački II orijentišemo blok po stajnoj tački I. Orijentaciju kontrolišemo busolom ili pomoću sata i sunca. Na isti način odredimo i druge stajne tačke na putu. Nove stajne tačke mogu se odrediti pomoću poligonisanja u skokovima.

Kada smo odredili položaj stajne tačke počnemo sa detaljisanjem oko te tačke, kao što smo to već opisali kod stajne tačke I. Opet povučemo vizuru na vidne objekte i markantne terenske oblike, te presecanjem unapred odredimo položaj udaljenih tačaka, na koje smo povukli vizure već sa stajne tačke I. Ove tačke koje smo dobili presecanjem unapred, služe nam po potrebi kao stajne tačke.

KROKIRANJE PO KARTI

Krokiranje po karti.

Ako imamo kartu na kojoj se nalazi zemljište koje želimo da krokiramo, povučemo na karti okvir

dobro zašiljene olovke, sa linijama na proizvoljan broj kvadrata. Ovi kvadrati moraju biti u toliko manji u koliko želimo da dobijemo tačniji kroki. Na listu hartije — najbolje milimetarske hartije — nacrtamo zatim istu mrežu koja odgovara mreži na karti, samo u uvećanoj razmeri. Stranice kvadrata moramo uvećati onoliko puta za koliko želimo kroki uvećati.

Ako radimo kroki po karti 1:100.000 i ako želimo da nam kroki bude u razmeri 1:25.000 moramo stranice kvadrata na hartiji uvećati četiri puta. Ako su stranice kvadrata na karti dugačke 0,5 cm, biće na hartiji dugačke 2 cm, što je najbolji način za izradu ovakvog krokija. Površina krokija biće međutim u tom slučaju 16 puta veća tako da će 1 cm² na karti biti 16 cm² na krokiju. Zatim počinjemo sa precrtavanjem karte po kvadratima. U crtaju se komunikacije, reke, naselja, kulture, kote, horizontale itd. Izostavlja se sve ono što je za taktičke svrhe nepotrebno, a naprotiv treba ucrtati i istaći sve ono što je važno.

Sve se crta sa crnom običnom olovkom i sa tanjim linijama, kako bi se na terenu lakše brisalo i popravljalo.

Kada smo kartu po napred navedenom načinu precrtali, odlazimo na teren da upotpunimo kroki. Pošto je u našem slučaju površina krokija 16 puta veća od karte, dobijamo na ovaj način dovoljno mesta da u kroki ucrtamo sve što je od taktičke važnosti o čemu smo već govorili, a što je bilo usled sitne razmere karte pri njenoj izradi izostavljeno. (Vidi poglavlje »Upotreba karte« str. 48). Izohipse koje na karti imaju ekvidistanciju 20 m. upotpunimo sa izohipsama od 10 m. i čak i 2,5 m. ekvidistancije. Na taj način izrazićemo zemljište mnogo tačnije, nego što je bilo izraženo na karti. Ovo dolazi u obzir naročito na zemljištu sa malim relativnim razlikama. Sve popravke i detalji unose se u kroki na način koji smo objasnili i koji se upotrebljava kod snimanja karata i krokiranja bez karte. Pre svega se list (blok) sa krokijem orijentiše i odredi stajna tačka; zatim počinjemo sa određivanjem detaljnih tačaka pomoću viziranja i merenja (polarnom metodom). Rastojanje se meri koracima ili se pak ceni

od oka. Računa se da je korak kod nagiba od 0—5° dugačak 75 cm; kod nagiba 5—10° uzbrdo 60 cm, nizbrdo 70 cm.; kod nagiba od 10—20° uzbrdo 50 cm., nizbrdo 65 cm; kod nagiba 20—30° uzbrdo 35 cm., a nizbrdo 50 cm.

Za stajne tačke uzimaju se one, koje smo preneli sa karte na kroki, kao što su razni objekti na putu, vrhovi, sedla, terase, groblja, fabrike, crkve, kote itd. Sa tih stajnih tačaka određujemo sve potrebne detaljne tačke pomoću viziranja i merenja, kao i nove stajne tačke pomoću poligonisanja, presecanja unapred i unazad.

Itinerer.

Na isti način izrađuje se po karti kroki puta ili reke (**itinerer**). U tom slučaju snima se teren pored puta ili reke u širini 500—600 metara.

SKICE

Skice.

Kroki izrađen na brzu ruku, bez detalja i razmere, više puta samo po pamćenju ili po iskazu drugih, zove se **skica**. Kod skice se izohipse upotrebljavaju samo za prikazivanje terena u glavnim crtama, a ne radi visinskih odnosa (sl. 51).

Skice nam služe za objašnjenje i dopunu nekog izveštaja. Skica se radi ako nemamo vremena za izradu krokija. Najčešće upotrebljava se ovaj način pretstavljanja terena kod nasilnog izviđanja, kad nema vremena ni mogućnosti da se izradi kroki. Kod skica beleži se rastojanje brojevima. Ako se vrši rad na odgovarajućem zemljištu, radi se sve ocnom od oka. Terenske prilike možemo sem sa izohipsama izraziti i debelim crtama, koje nam pokazuju oblik, pravac grebena.

LEGENDA

(Objašnjenja krokija)

Legenda.

Iz krokija se ne vidi sve što je potrebno komandantu, koji je skicu odnosno kroki tražio. Iz krokija se na pr. ne vidi kakvoća i prohodnost puta u razno letnje doba, dubina i širina reke, kakvoća dna, korita i obala reka i dali je gazna ili ne. Iz krokija se takode ne vidi prilike dotičnog kraja, kao što su bogatstvo, nemaština, kultura, raspoloženje naroda, voda za piće itd. Sve to treba objasniti na legendi

Legenda je dakle kratko jasno i čitko napisan izveštaj na samom krokiju. Ako se pak sa krokijem dostavlja zaseban izveštaj, onda se na krokiju zabeleže samo najpotrebnija objašnjenja dok se sve drugo piše u samom izveštaju. Kod crtanja krokija i skica upotrebljavaju se topografski znaci.

O HILJADITIMA

Hiljaditi je ugao u središtu kruga, koji zauzima na opsegu linisku dužinu luka jednaku hiljaditoj dužini poluprečnika. Hiljadite označavamo sa dve nule nad brojem (21^{00}).

O hiljaditima.

Sa približnom tačnošću možemo reći, da je hiljaditi onaj ugao, pod kojim vidimo oba kraja dužine jednog metra na rastojanju od 1 km (sl. 62). Visinski ugao je onaj ugao pod kojim vidimo krajnje tačke nekog vertikalnog predmeta.

Krug ima dakle 6283 hiljaditih, dok se u praksi radi jednostavnosti smatra jedan hiljaditi kao 6400-ti deo kruga. Ugaonu jedinicu koja nastaje na ovaj način nazivamo „usvojeni hiljaditi”.

Pun krug ima 360° ili 6400^{00} , iz čega sledi da je 1° jednak $(6400 : 360) 17,778^{00}$, ili okruglo 18^{00} . Ako dakle želimo hiljadite pretvoriti u stepene, onda delimo broj izražen u hiljaditima sa 18.

MERENJE RASTOJANJA POMOĆU HILJADITIH I SA REGLETOM

Kad nam je poznata veličina nekog predmeta koga vidimo sa stajnih tačaka na terenu ili pak relativna visina neke vidne visinske tačke — kote — u odnosu na stajnu tačku, možemo pomoću visinskog ugla izmerenog u hiljaditima izračunati otstojanje svoje stajne tačke od dotičnog predmeta — kote — na sledeći način.

Veličinu predmeta ili relativnu visinsku razliku, izraženu u metrima, delimo sa visinskim uglom u hiljaditima i dobijamo otstojanje toga predmeta ili kote od naše stajne tačke, izraženo u kilometrima.

Primer: sl. 63

Želimo da odredimo otstojanje od naše stajne tačke do crkve.

Ocenimo visinu crkve (obično je visina tornja provinciskih crkava približno 15—20 m.) koja u našem primeru iznosi 15 m. Sa regletom (njen opis sledi) izmerimo visinski ugao, koji u našem slučaju iznosi 45° .

Visinu crkve izraženu u metrima podelimo sa hiljaditima visinskog ugla te dobijamo traženo otstojanje do crkve u kilometrima.

Iz poznatog rastojanja između stajne tačke i nekog vidnog predmeta ili kote, te veličine pripadajućeg visinskog ugla koji izmerimo, možemo izračunati veličinu predmeta ili relativnu visinsku razliku dotične kote u odnosu na stajnu tačku na taj način, da rastojanje u kilometrima pomnožimo sa visinskim uglom izraženim u hiljaditima. Dobijeni iznos biće izražen u metrima.

Primer: sl. 64

Želimo da odredimo vertikalni položaj tačke B (relativnu visinu između tačaka A—B) čiji je horizontalni položaj (rastojanje od stajne tačke A) prilikom krokiranja određen presecanjem unapred.

Prema krokiju izmerimo rastojanje A—B, koje u našem primeru iznosi 0,5 km. Sa regletom izmerimo visinski ugao, koji u ovom slučaju iznosi 74° .

Rastojanje A—B izraženo u kilometrima pomnožimo sa hiljaditima visinskog ugla i dobijamo relativnu visinsku razliku između A—B izraženu u metrima.

Merenje visinskog ugla.

Regleta.

Visinski ugao merimo na razne načine, a najobičniji je merenje sa regletom (sl. 65).

Regleta je obično 50 cm. dugački lenjirić koji na ivici ima jednakomernu podelu na pola milimetra. Na sredini lenjirića učvršćen je konac dugačak 50 cm koji ima na kraju čvor. Kod merenja visinskog ugla drži se regleta okomito na rastojanju 50 cm od posmatračevog oka. Tačnost toga otstojanja postiže se na taj način da čvor konca držimo u zubima i da konac za vreme merenja bude zategnut. Sa početkom podele na regleti nišanim na jedan kraj predmeta na koga merimo visinski ugao, pomičući po regleti jednovremeno palac tako dugo, dok ne stignemo sa ivicom palca do nišanske linije koja prolazi od posmatračevog oka do drugog kraja predmeta, koji merimo. Kada je to postignuto zadržimo

palac na tom mestu i pročitamo na regleti vrednost sa kojom je ovo mesto označeno na podeli reglete. Kod normalne podele reglete na 0,5 mm iznosi svaki ovakav podeok 1° . Na pr. na regleti smo pročitali vrednost 35 podeoka. Visinski ugao iznosi 35° . Kada mesto reglete upotrebimo običan lenjir koji u sredini ima kroz rupicu proveden konac sa čvorom na kraju, onda svaki milimetar na lenjiru ima vrednost 2° . Na pr. na regleti smo pročitali 240 mm, prema tome je visinski ugao 480° .

Kod merenja visinskog ugla na neku visinsku tačku — kotu,— moramo najpre odrediti horizont posmatračevog oka. To činimo na taj način, da u visinu oka dignemo neki predmet: svesku, lenjir itd. te preko te površine gledamo tako, da je pri tome površina u što horizontalnijem položaju t. j. da ovu površinu vidimo kao liniju. Presek ove linije sa terenom upamtimo po nekoj vidnijoj terenskoj tački. Ovaj presek očnog horizonta sa terenom, predstavlja nam drugi kraj duži za koju tražimo visinski ugao, dok je prvi kraj ove duži odabran sa vidnom visinskom tačkom — kotom, za koju tražimo visinski ugao relativne visinske razlike. Dalji postupak je isti kao kod merenja visinskog ugla za neki vidan predmet.

TUMAČENJE TOPOGRAFSKIH ZNAKOVA

Sve linije i sve površine na karti moraju po obliku, pravcu i veličini biti jednake sa onima u prirodi samo u smanjenom obliku, a u saglasnosti sa razmerom karte. Od ovog pravila, odstupaju samo **topografski znaci** (list I, II, III) koji su nacrtani nekoliko puta veći nego što je njihova prirodna veličina. Tako je na pr. širina topografskog znaka za državni put na karti 1:100.000 jednaka 1 mm, što predstavlja 100 m. u prirodi — dok ovakav put nije širi od 6 do 10 metara.

Topografski znaci.

Topografski znaci za komunikacije pokazuju nam kakvoću i upotrebljivost dotične saobraćajne arterije. Ovo je od bitne važnosti za delovanje vojske. Imamo komunikacije koje u svako godišnje doba mogu da se upotrebe za sve rodove vojske (pešadija, artilerija, konjica, motorizovane jedinice i sve vrste komore). Druge komunikacije su međutim

upotrebljive za ovakav saobraćaj samo u izvesno godišnje doba ili pak uopšte nisu. Pre korišćenja mora da budu pregledane (rekognoscirane) obzirom na stanje samog puta, kao i obzirom na nosivost objekata (mostova, propusta).

**Državni ili bano-
vinski putevi i
sreski putevi.**

Radi toga imamo topografske znakove za razne vrste puteva. Razlikujemo znakove za **državne ili banovinke puteve i sreske puteve**, koje crtamo sa dve linije. Ovi putevi imaju donji postroj, od kamene podloge sa slojem šljunka. Više puta je pak put izrađen samo iz debelog sloja tvrdo valjanog šljunka. Ovakvu izradu nazivamo **makadam** po građevinaru Mak Adamu. Napred opisanih puteva imamo dve vrste — do 10 metara širokih, te ih redovno održavaju putari. Ovi putevi ne smeju imati oštih zavijutaka radi motorizovanog saobraćaja, a najveći uspon ne sme da bude veći od 7%. Brdski putevi imaju pak i veće uspone.

Opštinski putevi.

Opštinski putevi (Krčanik, bolji i lošiji seoski put) nemaju one solidnosti u gradnji kao državni i sreski, uži su i strmiji, sa mnogo zavijutaka i u razno godišnje doba gube na svojoj tvrdoći, pošto mnogi od njih nemaju kamene podloge. Takođe su objekti na ovim putevima manje nosivosti i ponekad se slabo održavaju, pa ih treba pre upotrebe za teža vozila pregledati (rekognoscirati).

Konjske staze.

Konjske staze su bez čvrste podloge, nepravilno izvedene i potpuno se prilagođavaju zemljištu. Objekti (mostovi, propusti) imaju malu nosivost, obično su drveni i uzani. Upotrebljavaju se za konjski saobraćaj (tovarne i jahaće konje), a pre upotrebe za kolski saobraćaj treba ih pregledati (rekognoscirati) i učvrstiti.

Pešačke staze.

Pešačke staze su radi širine i njihove izrade neupotrebljive za kolski saobraćaj.

Raskrsnice.

Na istoj logičnoj osnovi crtani su i ostali topografski znaci. Tako su razne **raskrsnice** puteva i železnica pretstavljene u nivou (istoj ravni) na taj način, da važnija komunikacija seče manje važnu, dok se putevi ulivaju jedan u drugi.

Raskrsnice puteva i železnica koje imaju razne nivoe (podvožnjak, nadvožnjak) crtamo pak kao što se vide iz aviona tj. ako put prolazi ispod železnice, prekida se on u širini topografskog znaka za želez-

laze se obično mostovi, koje crtamo u pravcu gornje komunikacije. Isto pravilo važi za puteve i železnice koji vode preko reka (list II).

Useke puteva ili železnica označavamo sa klinastim crticama (list II). Širi deo tih crtica uvek znači gornji deo (viši) useka odnosno **nasipa**. Logična posledica toga je, dakle, da je znak za nasip uvek obratan od znaka za usek. Na isti način označene su strme obale reka i korita isušenih potoka i jaruga (list III).

Pošto su kuće obično 10 do 20 metara dugačke razumljivo je da ih ne možemo ucrtati u prirodnoj veličini u karte 1:100.000, gde je 1 mm na karti 100 metara u prirodi, već samo pomoću topografskog znaka koji je nekoliko puta veći (5 do 10 puta). Kuće u ulicama ne crtaju se pojedinačno već u blokovima u kojima je više kuća zajedno. U prirodnoj veličini crtaju se zgrade samo u planovima krupnih razmera, kao što je katastarski plan u kome je ucrtana svaka parcela i kuća pojedinog sopstvenika. Katastarski planovi crtani su kod nas u razmeri 1:2.880.

Uopšte uzeto, svi topografski znaci slični su onima u prirodi i radi toga ih nije teško upamtiti.

Crkve, kapele, drveće, koji služe kao trigonometrijski znaci tj. čije su geografske koordinate određene pomoću triangulacije, označavamo trouglom uz koga se ispisuje visina dotične tačke. Drugi terenski predmeti imaju pored običajnog (konvencionalnog) znaka još i trougao sa apsolutnom visinom (list III).

PANORAMSKO SNIMANJE

Panorama je slika prirode koju pred sobom vidimo. Ako ovu sliku nacrtamo onako kako je u prirodi gledamo, dobićemo panoramsku sliku. Razlika između karte i panoramskog snimka je u sledećem: karta nam pretstavlja prirodu u obliku kao da prirodu posmatramo okomito iz aviona, a panoramski snimak nam prikazuje prirodu gledanu sa strane.

Kod panoramskog snimanja ne crtamo predmete i zemljišne oblike sa topografskim znacima,

Useci — nasipi.

Kuće.

Crkve, kapele,
drveće.

Panoramsko
snimanje.

već onako kako u prirodi izgledaju. Što je predmet bliži u toliko se crta veći (tačnije), u koliko je dalji u toliko se crta manji (manje izrazito).

U prirodi vidimo sve predmete u perspektivi tj. dva predmeta koji su po veličini u prirodi jednaki, a stoje u raznom otstojanju od nas, vidimo u raznoj veličini. Predmet koji je bliži vidi se veći, a onaj udaljeniji — manji. Red drveća pored puta ili telegrafski stubovi pored ravne železničke pruge koji su svi iste visine, vidimo u toliko manje u koliko su udaljeniji od nas (sl. 66). Ako gledamo šine ravnog koloseka, vidimo ih kao da se u daljini sastaju u jednoj tački, a pragovi se vide sve manji i manji dok ih u daljini ne vidimo kao jednu tačku (sl. 67).

Kako crtamo perspektivnu sliku?

Uzmimo da iz sobe gledamo kroz zatvoreni prozor, te vidimo drum pored koga stoji red drveća iste veličine. Ako bi sa kredom povukli po staklu uz ivicu drveća i drumu crte, dobili bi na staklu sliku kao što je pretstavljena na sl. 66. Drveće koje je bliže, bilo bi na staklu nacrtano veće, a drveće koje je dalje, bilo bi nacrtano sve manje.

**Perspektivna
slika.**

Ovakva slika zove se **perspektivna slika**.

Kod panoramskog snimanja razlikujemo:

a) okomitu ravan, koju nam pretstavlja napred pomenuto prozorsko staklo ili hartija koju držimo okomito pred sobom;

b) horizont tj. ravan koja prolazi kroz oko crtača (na sl. 68 linija H—H);

c) vertikalnu ravan koja prolazi kroz oko crtača (na sl. 68 linija N—N);

d) reper je tačka koju dobijemo u prirodi i na slici presekom horizontalne ravni $d—d'$ i okomite ravni N—N' (na slici tačka R);

e) glavna udaljenost (udaljenost od oka) je rastojanje između oka crtača i okomite ravni hartije na kojoj crtamo. Ovo rastojanje iznosi obično kod lako opružene ruke — 50 cm.

No pošto za vreme crtanja hartiju ne možemo držati okomito pred sobom, držimo istu horizontalno, a okomitu ravan na rastojanju 50 cm zamišljamo.

**Crtanje panoramskog
snimka.**

Kako crtamo panoramski snimak?

U prirodi odaberemo u svom horizontu kao reper jedan markantan predmet (crkva, kuća, samo

koje želimo snimiti — u našem primeru crkva (sl. 69). Reper označimo na sredini bloka sa tačkom. Zatim povučemo kroz reper na bloku horizontalnu liniju $H-H'$ i okomitu liniju $N-N'$. Ove dve linije služe nam kao pomoćno sretstvo za crtanje panoramskog snimka.

Kod crtanja drveća u panoramskom snimku (sl. 69) moramo znati, koliko iznosi rastojanje na bloku od tačaka a i b do horizontalne linije $H-H'$ i koliko iznosi rastojanje istih tačaka do okomite linije $N-N'$. Kako dolazimo do ovih rastojanja? Sa malo ispruženom rukom držimo olovku horizontalno tako, da se kraj olovke poklapa sa vertikalnom linijom $N-N'$, koju zamišljamo povučenu kroz odabrani reper (crkvu) u prirodi, nokat palca desne ruke sa kojom držimo olovku pomičemo tako dugo po olovci dok se ne poklopi sa osom drveta (sl. 70). To je rastojanje r' koje prenosimo sa olovke na snimak i povučemo okomicu koja će biti osa drveta. Isto tako izmerimo rastojanje r^2 i r^3 u prirodi od horizontalne linije $H-H'$ koju zamišljamo povučenu kroz odabrani reper (crkvu). Kod toga merenja držimo olovku tako, da se kraj olovke poklapa sa horizontalnom linijom kroz reper u prirodi, a nokat pomeramo po olovci tako dugo dok se ne poklopi sa podnožjem drveta u prirodi (sl. 71). Time dobijamo rastojanje r^2 koje prenesemo sa olovke na crtež (tačka a). Vrh drveta izmerimo na taj način, da se vrh olovke poklapa sa vrhom drveta, a nokat pomičemo dotle po olovci dok se ne poklopi sa horizontalnom linijom $H-H'$, koju zamišljamo povučenu kroz reper u prirodi (sl. 71 a). Na taj način dobijamo rastojanje r^3 koje prenesemo sa olovke na crtež (tačka b). Na osnovu tačaka a i b možemo nacrtati drvo. Istim postupkom crtamo i sve ostale objekte i oblike (sl. 69).

Umesto olovke možemo za merenje koristiti u prirodi i lenjir ili regletu. U tom slučaju očitamo veličinu predmeta na milimetarskoj podeli i istu prenosimo na crtež. Ovakav rad je tačniji.

Kod crtanja panoramskog snimka treba upamtiti da za svaku tačku koju želimo preneti iz prirode na panoramski snimak moramo po gore opisanom postupku sa olovkom ili regletom odnosno

lenjirom izmeriti horizontalno rastojanje od okomice $N-N'$ i okomito rastojanje od horizontalne linije $H-H'$ i preneti ih na crtež. Prenosimo sve važnije objekte, komunikacije, šume, zemljišne oblike itd. Od svih predmeta u prirodi uzimamo samo glavne tačke, a predmete iscrtamo po opažanju kod čega umešnost crtača igra glavnu ulogu.

Postupci za panoramsko snimanje.

Panoramsko snimanje sastoji se iz:

- a) pripreme hartije (bloka) za snimanje,
- b) snimanja,
- c) iscrtavanja,
- d) opisivanja.

Priprema hartije.

a) **Priprema hartije** (bloka) za snimanje. Kao što je već napomenuto, odabere se u našem horizontu u sredini sektora — koga želimo da nacrtamo — markantnu tačku kao reper. Ovu tačku označimo u sredini bloka i kroz nju povučemo jednu upravnu (okomitu) i jednu vodoravnu liniju. Zatim izmerimo u prirodi po napred opisanom postupku horizontalno rastojanje krajnjih tačaka (od repera) koje moraju doći na crtež, prenesemo ih na hartiju, te na bloku povučemo okvir, čije je središte reper na bloku. Okvir podelimo na milimetre. Radi veće izrazitosti slike ravnih predela (talasasto zemljište) možemo upravnu (okomicu) na hartiji podeliti sa crtama od po 2 mm. Time će visinski odnosi biti dva puta veći od horizontalnih rastojanja.

Snimanje.

b) **Snimanje.** Pošto se predmeti u prirodi sastoje iz ravnih, krivih, horizontalnih i upravnih linija to za crtanje predmeta u prirodi izaberemo glavne markantne tačke ovih linija, te tačke po opisanom postupku prenesemo iz prirode na blok. Na primer: kod šume crtamo samo liniju koju stvara ivica šume; kod puteva izmerimo i prenesemo tačke glavnih zavijutaka; kod brda izmerimo i prenesemo dve krajnje tačke podnožja i tačku vrha; kod pojedinog drveća prenesemo podnožje i visinu drveta. Kada smo sve markantne tačke terenskih oblika i objekata preneli iz prirode na crtež, nacrtamo tankim linijama konture tih predmeta.

Iscrtavanje.

c) **Iscrtavanje.** Predmete koji stoje u daljini crtamo sa tankim linijama, dok predmete koji stoje bliže crtamo izrazitije — jače. Da dobijemo sliku koja nam što jasnije pretstavlja prirodu senčimo šume i brda sa crtama ili senčenjem.

d) **Opisivanje.** Kada je završeno sa iscrtavanjem, opišemo sve predmete na crtežu tako, da od dotičnog predmeta povučemo upravnu preko okvira, gde zabeležimo naziv mesta, brda, značaj zgrade, naziv reke itd. Kod opisivanja služimo se kartom odnosno raspitujemo se kod meštana.

Pre nego što rad završimo, moramo na crtežu opisati mesto sa koga je urađen panoramski snimak (našu stajnu tačku), razmer snimka, zatim treba označiti u kome je pravcu bio upravljen pogled prilikom crtanja i koji predeo pretstavlja snimak.

Panoramski snimak radimo obično u istoj razmeri kako ga u prirodi izmerimo lenjirom, regletom ili olovkom. Znači da jedan milimetar na lenjiru odgovara 1 mm na crtežu. Ako želimo da postignemo veću tačnost crteža (za veću tačnost artiljeriskog gađanja) povećamo veličine koje izmerimo u prirodi pomoću lenjira, reglete ili olovke. Tako, na primer, odgovara 0,5 mm na regleti (1⁰⁰) jedan milimetar na crtežu. U tom slučaju biće razmera crteža 1:2, pošto je crtež još jedanput veći. Ovu razmeru moramo na snimku uvek označiti. No, kao što je napomenuto, možemo povećati samo visinu, dok horizontalna rastojanja ne povećavamo. Time dobijamo u visinskom smislu veću tačnost, a u horizontalnom smislu ostaje razmera nepromenjena, međutim na blok možemo preneti veći predeo zemljišta. U tom slučaju je razmera visine 1:2, širina 1:1, što moramo na panoramskom snimku naznačiti.

Syršeni panoramski snimak pokazuje slika 72.

SNIMANJE IZ VAZDUHA

U poslednje vreme pristupa se izradi karata na osnovu snimanja iz vazduha tj. iz aviona. U tu se svrhu avioni snabdevaju sa naročitim fotografskim kamerama, koje u letu automatski snimaju zemljište iz visine uslovljene razmerom buduće karte. Kartiranje (iscrtavanje) ovih snimaka osniva se na t. zv. **stereoskopskom efektu** koji se kod posmatrača stvara, ako se dva **identična** (ista) — iz dva razna položaja fotografske komore snimljena — fotografska snimka posmatraju istovremeno sa oba oka, pomoću jednog vrlo jednostavnog pribora zvanog stereo-

**Snimanje
iz vazduha.**

skop. U tom slučaju posmatrana slika zemljišta dobija **plastičan** vid, kao da posmatramo reljef sa svim njegovim terenskim neravninama iz visine. Na tom stereoskopskom (potpuno umišljenom u našem mozgu, ali ipak vidljivom) reljefu, možemo pomerati jednu »pomičnu markicu« u svim prostornim dimenzijama tako, da ona uvek ostane na samoj površini terena. Tako nastaje mogućnost iscrtavanja terenskih oblika — pa prema tome i karte sa svim njenim elementima — pomoću naročitih pribora.

Ono, što je kod ovog načina izrade karata bitno sastoji se u sledećem:

1) Teren mora prethodno biti pokriven sa gustom mrežom fiksnih tačaka, kako bi se fotografski snimci mogli pravilno orijentisati između sebe i odrediti razmera.

2) Snimanje iz aviona sa naročitim automatskim kamerama mora se vršiti iz visine uslovljene razmerom buduće karte i fokusnim otstojanjem objektivna kamere.

3) Snimci terena moraju se **preklapati** tako, da od svakog dela zemljišta koje snimamo iz vazduha postoje dva potpuno identična snimka — što je uslov za stvaranje stereoskopskog efekta snimljenog zemljišta.

4) Kartiranje takvih snimaka vrši se u specijalnim priborima, koji su u stanju da kretanje pomične markice u priboru, prenesu pomoću sistema poluga na crtaću tablu i tamo odmah iscrtavaju oblik zemljišta, koje stereoskopski posmatramo.

5) Za ovaj rad potrebno je, pored velike prakse, imati i ličnu sposobnost za plastično gledanje, koja nije svakom od same prirode data.

KOORDINATNA MREŽA NA KARTI

Na kartama razmere 1 : 25.000, 1 : 50.000 otšampana je koordinatna mreža u vidu međusobno upravni linija. Svaka horizontalna linija pretstavlja koordinatu X, a svaka vertikalna linija koordinatu Y.

Koordinate X horizontalnih linija označuju njihova rastojanja u kilometrima od ekvatora, pa prema tome njihova vrednost raste od juga ka severu. Koordinate Y vertikalnih linija označuju rastojanja u kilometrima od uslovnog meridijana, pa prema tome njihove vrednosti rastu od zapada ka istoku. Ove koordinate ispisuju se na listovima karata između unutarnjeg i spoljnog rama na završetku svake linije koordinatne mreže. Rastojanja između linija iznose ceo broj kilometara, pa se ta mreža naziva i kilometarska mreža. Na priloženoj karti razmere 1 : 25.000 — mreža je sprovedena na svaka 2 kilometra. Na primer: za horizontalne linije: 64—68, 70, 72, 74, a za vertikalne linije: 49—40, 42, 44, 46. Kroz Vrčin prolazi horizontalna linija 49—46, i vertikalna linija 64—68; znači da Vrčin ima koordinatu $X = 4946$ km udaljenju od ekvatora i koordinatu $Y = 6468$ km. Da bi se na listu karte mogla brzo naći neka tačka, dovoljno je navesti samo poslednje dve cifre od južne i zapadne linije kvadrata u kome se ta tačka nalazi. Na primer: »Krajkova Bara« nalazi se u kvadratu 4270, jer je ovaj broj sastavljen od brojeva 4942 prve horizontalne linije **južno** od Krajkove Bare i 6470 — prve vertikalne linije **zapadno** od Krajkove Bare. Pošto se za označavanje odbacuju prve dve cifre koordinata, to od 4942 ostaje 42, a od 6470 ostaje 70, pa se ta dva broja slivaju u jedan broj 4270. Pa bi, prema tome, izveštaj izviđača mogao da glasi: »Na Krajkovoj Bari (4270) nalazi se neprijateljska baterija«. Vidi prilog karta 1 : 25.000.

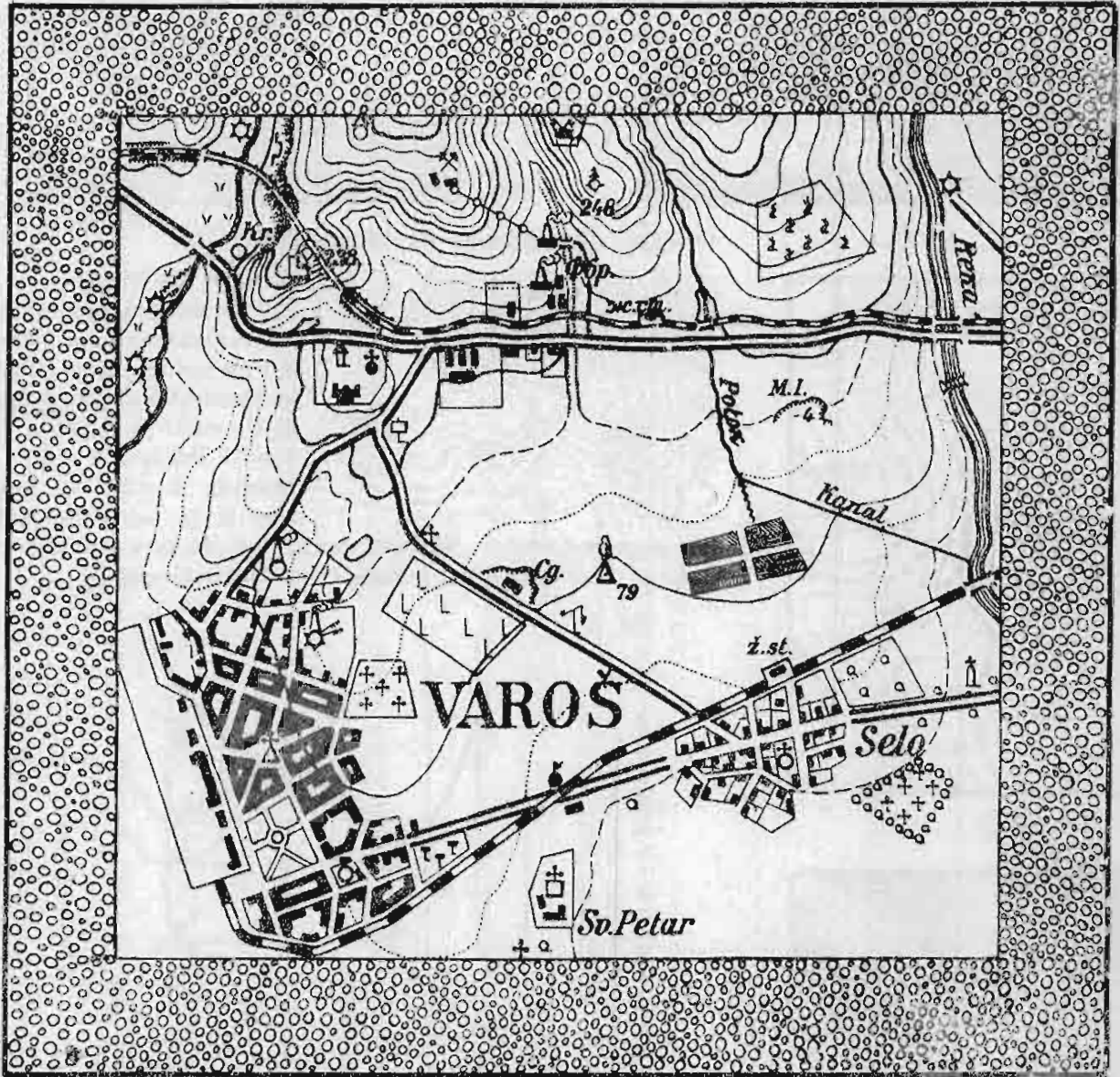
Tačnije obeležavanje neke tačke na karti vrši se na taj način, da se u odgovarajućem kvadratu presek prve najbliže južne horizontalne linije i prve najbliže zapadne vertikalne linije kilometarske mreže od te tačke, smatra kao koordinatni početak, pa se vrednosti po upravnicama od tačke do tih linija izmeri šestarom i očitaju na razmerniku. Ove se vrednosti dodaju koordinatama najbliže južne horizontalne i zapadne vertikalne linije. Na primer: Kota 277 nalazi se u kvadratu 4068, njena koordinata $x = 350$ m, njena koordinata $y = 1050$ m. Prema tome, kota 277 u km-mreži ima koordinate $X = 49\ 40\ 000$ m $+ 350$ m $= 49\ 40\ 350$ m, a $Y = 64\ 68\ 000$ m $+ 1050$ m $= 64\ 69\ 050$ m. Odbacujući u obim vrednostima prve dve cifre koje su uvek iste, imamo koordinatu: $X = 40\ 350$ m, $Y = 69\ 050$ m. Za merenje koordinate neke tačke unutar kvadrata km-mreže, upotrebljava se naročiti pribor zvani »koordinatomer« (sl. 76). Ako nema koordinatomera, ceo se postupak može svršiti sa šestarom ili poprečnom trakom.

Gore pomenuta km-mreža prikazana je u Gauss-Krigerovoj projekciji, pa prema tome ne može biti identična sa meridijanima i paralelama označenim na sekcijama, koje su izrađene u poliedarskoj projekciji.

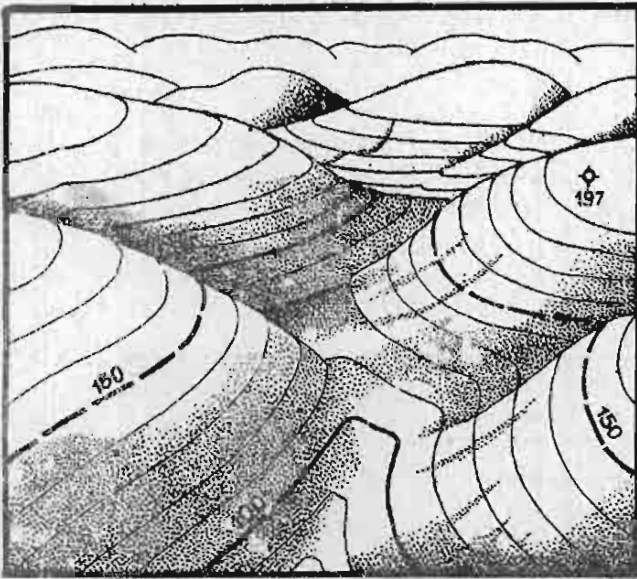
Iznalaženje tačaka po karti pomoću geografskih koordinata.

Ako želimo naći na karti neku tačku (mesto) pomoću geografskih koordinata (λ i φ) postupamo ovako: na gornjoj ivici karte pročitamo stepene i minute, pa isto učinimo i na južnoj ivici, te dobivene tačke spojimo jednom linijom. Time smo dobili meridijan tražene tačke. Na zapadnoj i istočnoj ivici potražimo zatim stepene i minute geografske širine i dobivene tačke opet spojimo. Na taj način dobili smo paralelu tražene tačke. Gde se dobiveni meridijan i paralela seku, tamo je naša tražena tačka.

Primer: Na sekciji Beograd 1:100.000 treba pronaći tačku, čije su geografske koordinate: $\lambda = 18^{\circ} 25' 45''$ istočno od Pariza i $\varphi = 44^{\circ} 42' 30''$, a to je kota 75.

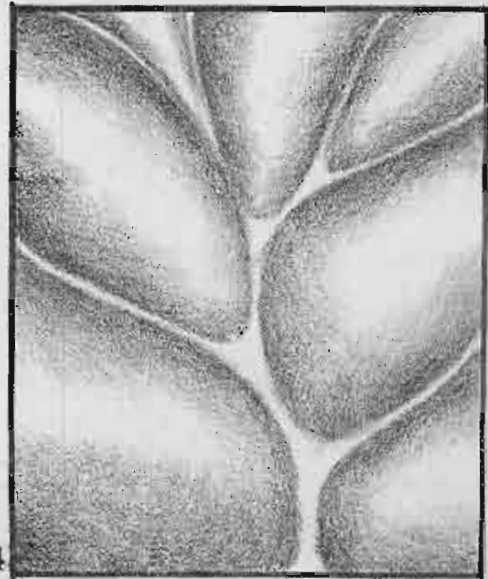


1a



Sl. 1

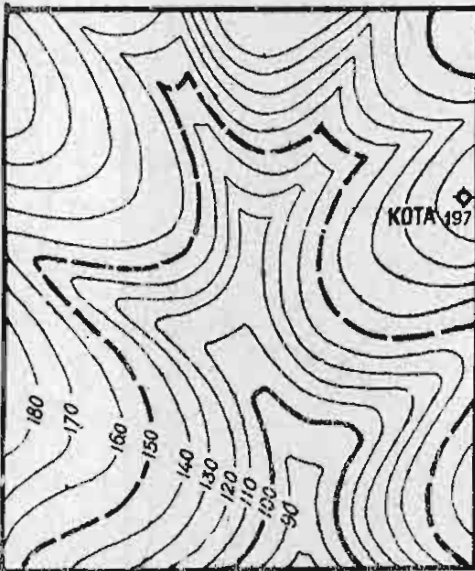
Izgled zemljišta na slici 1 prikazan je na karti na različite načine
Sl. 2, 3, 4



Sl. 4

SENČENJE

Primer: Određivanje ekvidistancije „E“.



IZOHIPSE

Sl. 2

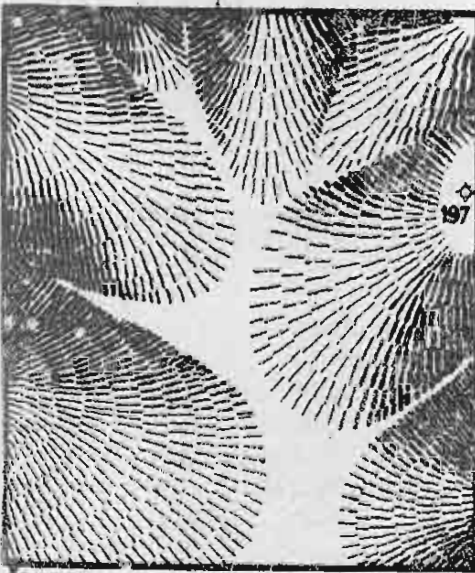


Iz slike vidimo:

- 1) Prva izohipsa ispod \diamond 788 ima zaokruženu visinu 780m
- 2) Prva izohipsa ispod \triangle 796 ima zaokruženu visinu 790m
- 3) Po visini je: izohipsa 1 = 1', izohipsa 2 = 2', izohipsa 3 = 3'.
- 4) Kod vrha \triangle je jedna izohipsa više nego kod vrha \diamond .

Visinska razlika između prve izohipse ispod \triangle i izohipse ispod \diamond jeste 10 m. Dakle $E = 10$ m.

Sl. 5

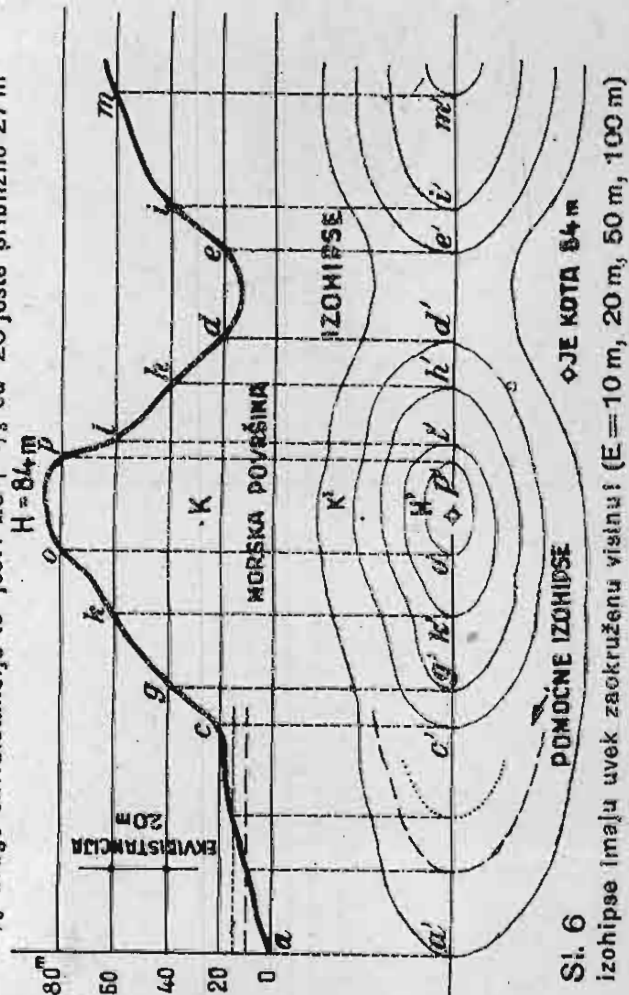


SRAFIRANJE

Sl. 3

Primer:

Sve tačke na izohipsi g-h i na izohipsi i, odnosno g'-h' i i' imaju apsolutnu visinu 40 m. Tačka K' ima apsolutnu visinu prve ekvidistancije i $1/3$ druge ekvidistancije to jest: $20 + 1/3$ od 20 jeste približno 27 m



Sl. 6

izohipse imaju uvek zaokruženu visinu! ($E = 10$ m, 20 m, 50 m, 100 m)

Horizontalna projekcija krive linije



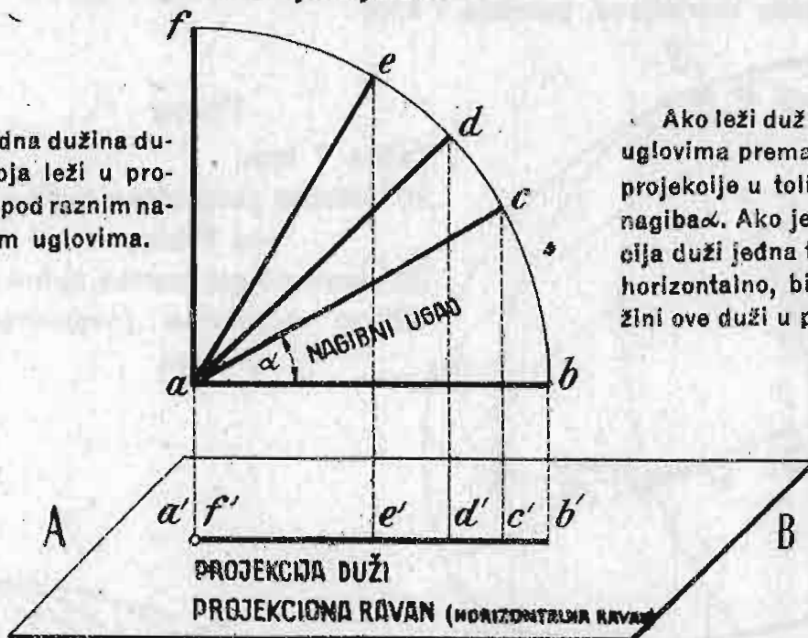
Ako projiciramo krivu liniju a-g kod koje su pojedine duži različito nagnute prema horizontalnoj ravni, tada je dužina projekcije a'-g' kraća nego dužina krive linije u prirodi.

Dužina krive linije: 117 m
Dužina projekcije: 77 m

Sl. 7

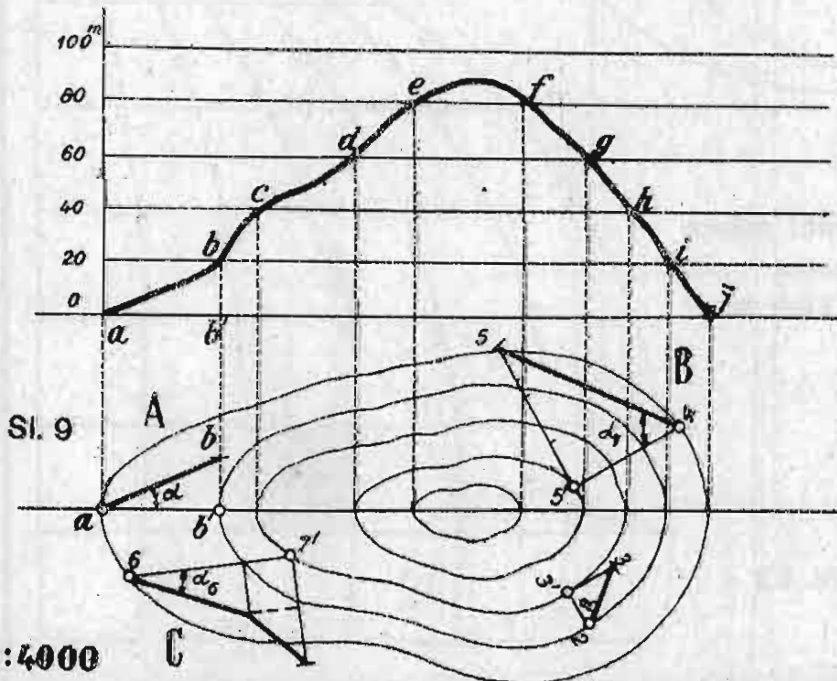
Horizontalna projekcija duži

Prirodna dužina duži, koja leži u prostoru pod raznim nagibnim uglovima.



Ako leži duž u prostoru pod raznim nagibnim uglovima prema horizontalnoj ravni, biće dužina projekcije u toliko kraća, u koliko je veći ugaon nagiba α . Ako je duž (a-f) okomita, biće projekcija duži jedna tačka (a'-f'). Ako duž (a-b) leži horizontalno, biće njena projekcija jednaka dužini ove duži u prirodi (a'-b').

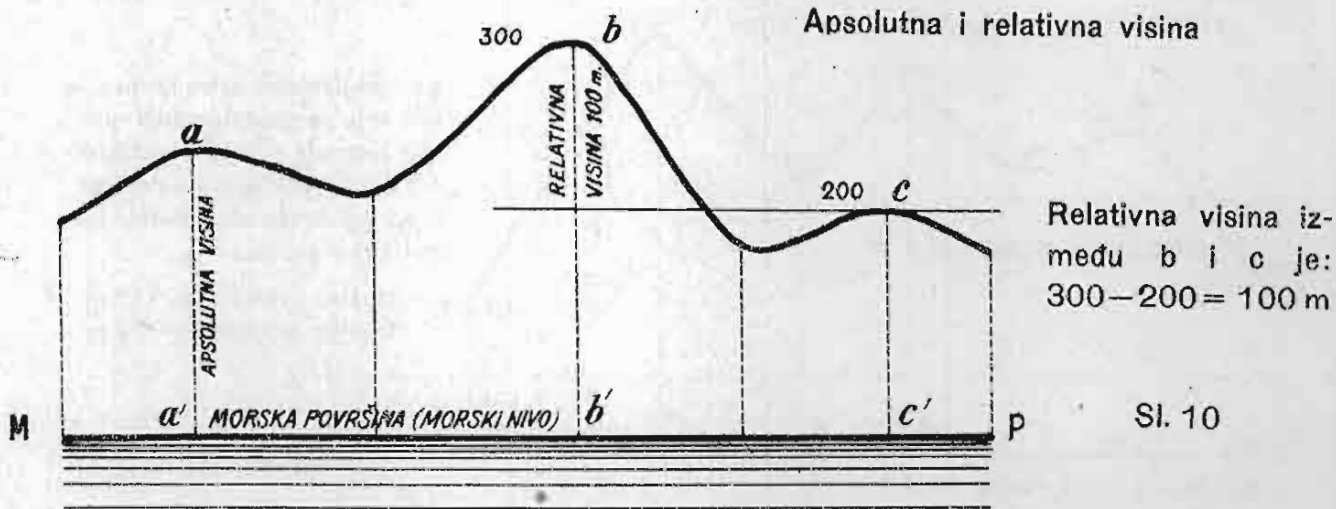
Sl. 8



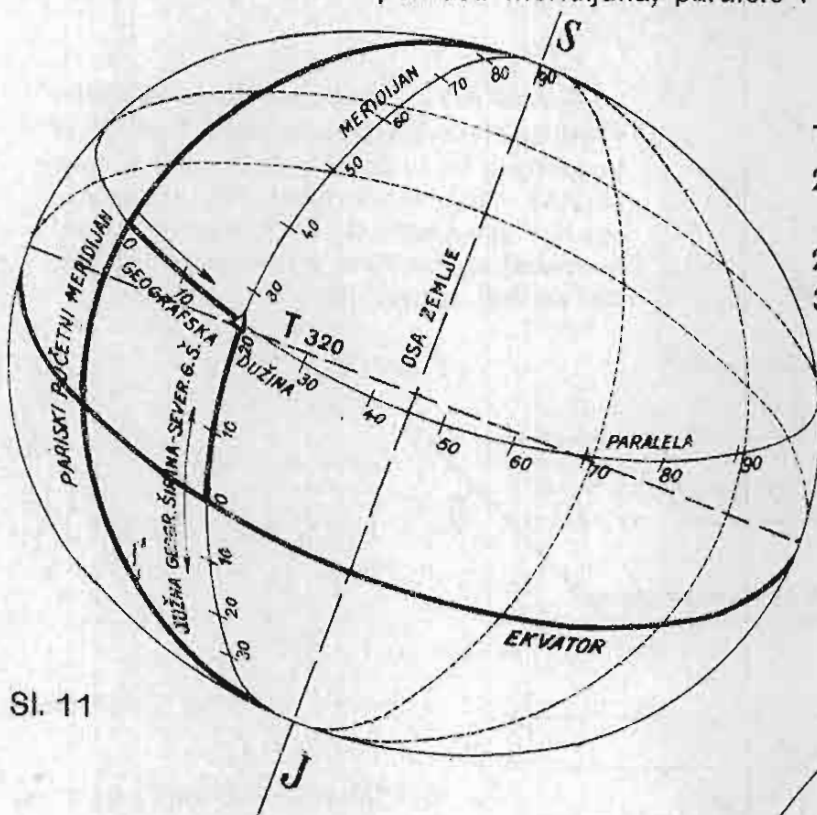
Grafičko određivanje nagibnog ugla zemljišta

Primer:

- 1) Na duž a-b' spustimo iz više tačke tačke b' upravnu. (b-b' pod pravim uglom na a-b').
- 2) Na upravnu prenesemo u razmeri karte visinsku razliku tačaka a-b' (20 m)
- 3) Ovako dobijenu tačku b povežemo sa tačkom a.
- 4) Ugao α je nagibni ugao zemljišta između tačaka a-b'.
- 5) Duž a-b je prirodna dužina duži a-b', koja je na karti crtana u projekciji.



Određivanje horizontalnog i vertikalnog položaja tačke T na zemljinoj lopti pomoću meridijana, paralele i kote

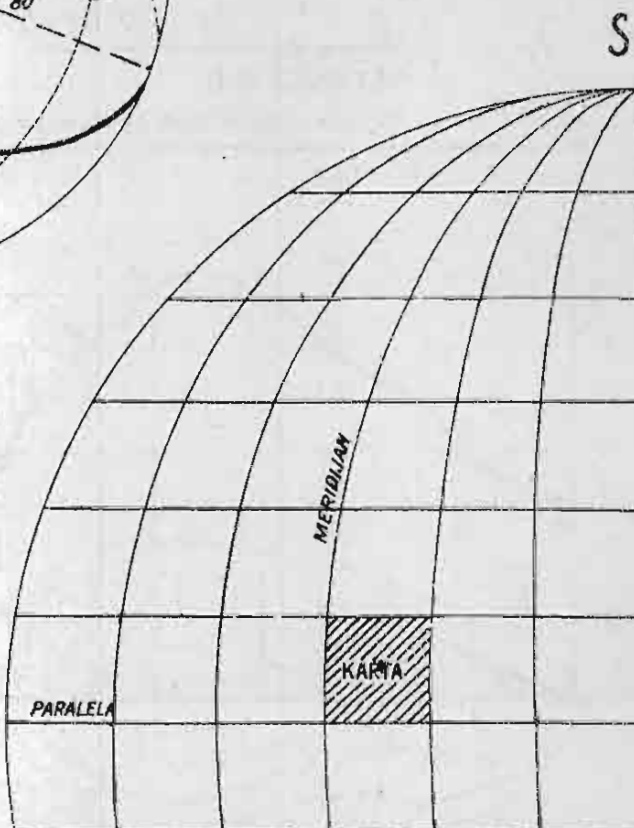


Sl. 11

Primer

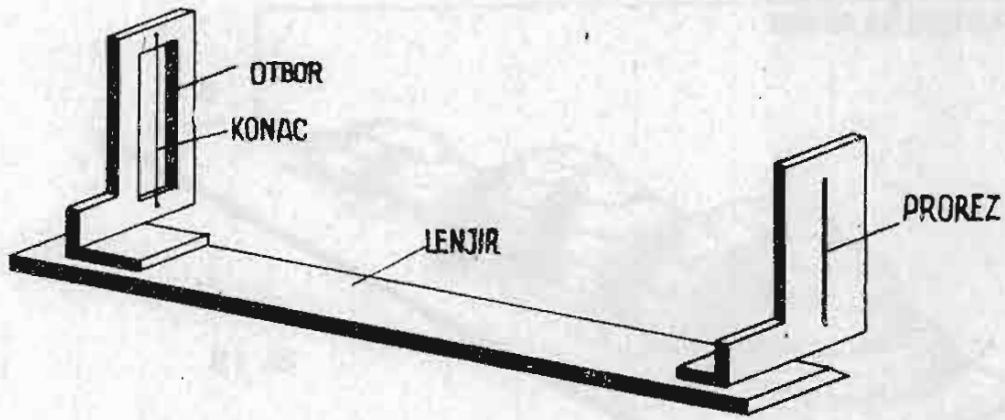
Tačka T ima:
 20° istočne geografske dužine (λ)
 od Pariza
 25° severne geografske širine (φ)
 320 m apsolutne (nadmorske) visine

Pošto je ravan naših karata (vojnih) prema celokupnoj zemljinoj površini veoma mala, mogu se paralele i meridijani na karti smatrati kao prave linije.



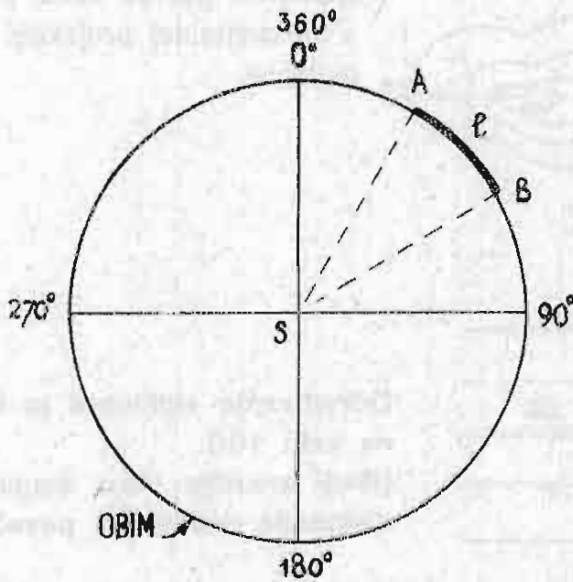
Sl. 12

GLEDAČA



KRUG

S = središte kruga



Svaki krug podeljen je na 360 lučnih stepeni, svaki stepen na 60 lučnih minuta, svaka minuta na 60 lučnih sekundi.

Četvrt kruga je 90° (lučnih stepeni)

Polovina „ „ 180° „ „

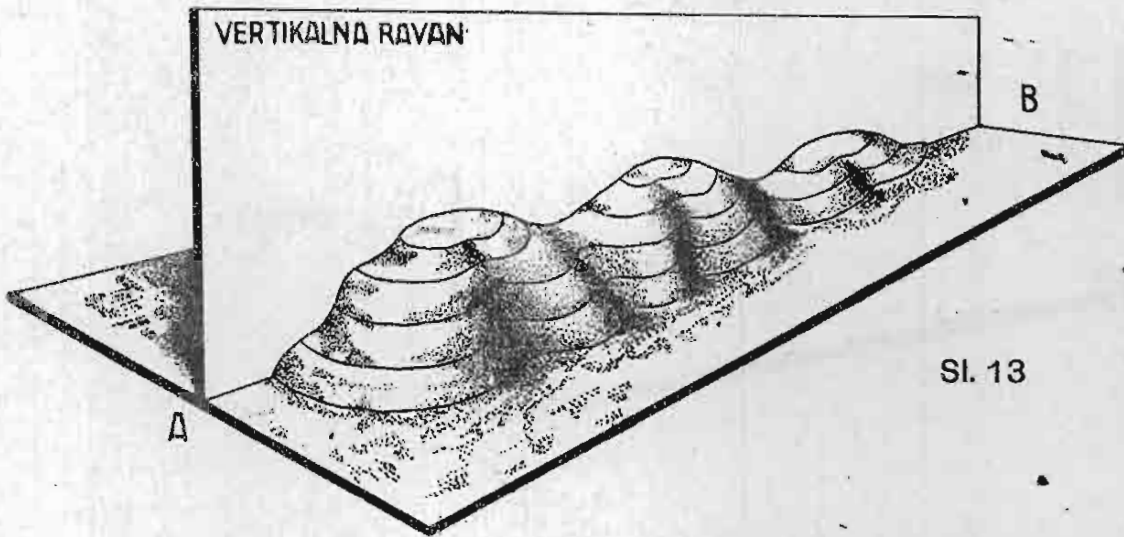
Tri četvrt „ „ 270° „ „

Ceo krug „ „ 360° „ „

Deo oblina nazivamo luk. A i B su krajevi luka.

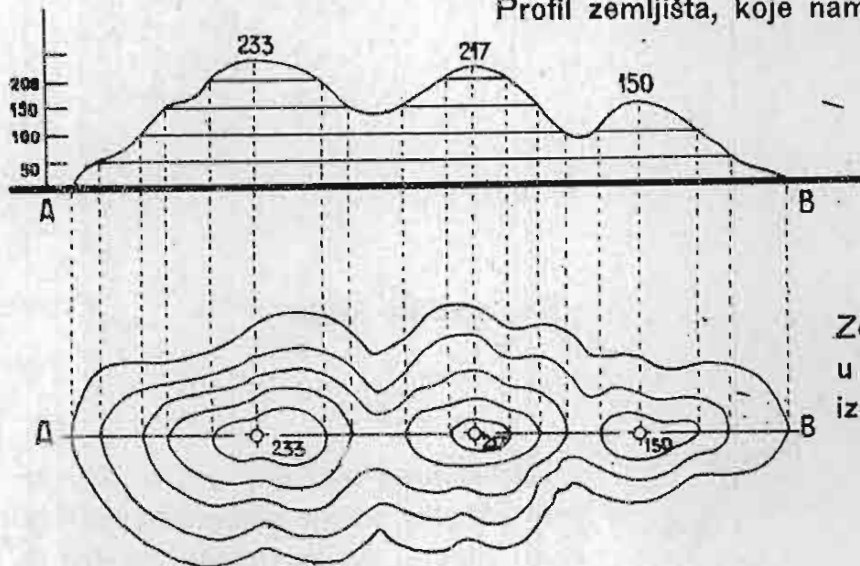
Lukove merimo stepenima. Veličina luka AB je 30° t. j. $\frac{1}{3}$ od 90° .

Profil zemljišta dobijamo ako presečemo zemljište vertikalnom ravni.



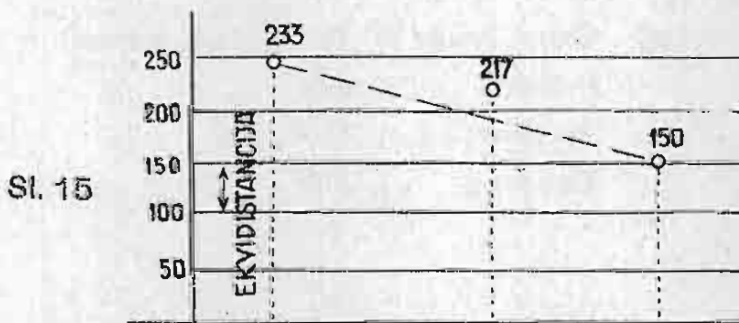
Sl. 13

Profil zemljišta, koje nam je dato na gornjoj slici.



Sl. 14

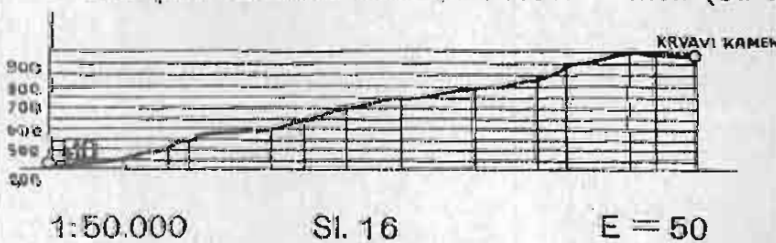
Zemljište gornje slike, pokazano u horizontalnoj projekciji pomoću izohipsa.



Sl. 15

Određivanje vidljivosti sa kote 233 na kotu 150. (Radi izrazitije slike mogu se ekvidistancije proizvoljno povećati).

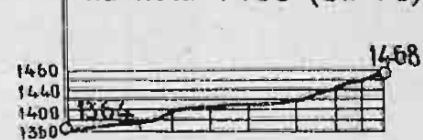
Profil puta sa kote 410 na Krvavi Kamen (Sl. 18)



Sl. 16

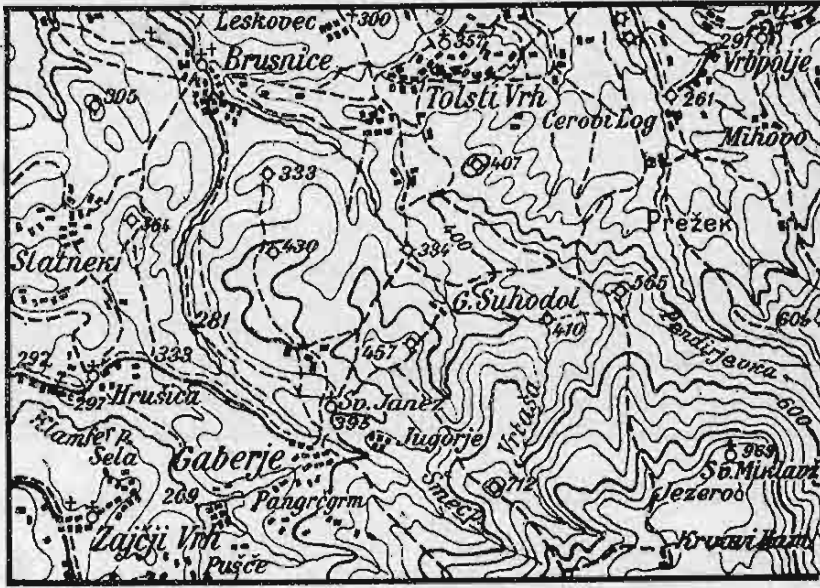
E = 50

Profil puta sa kote 1364 na kotu 1468 (Sl. 73)

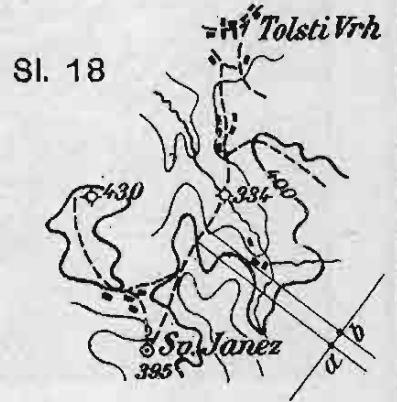


Sl. 17

E = 20

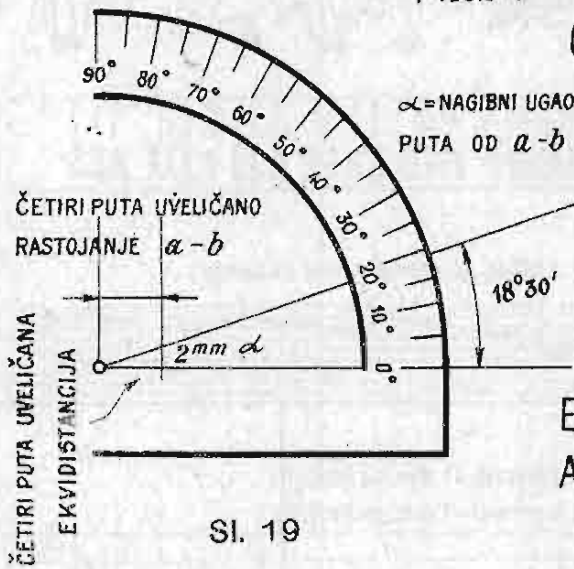


1:100.000

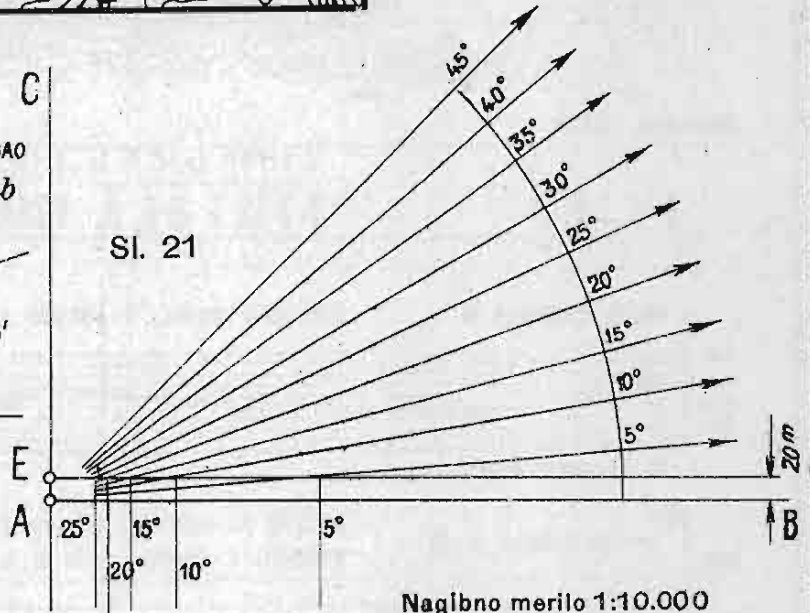


SI. 18

Izvod iz leve slike

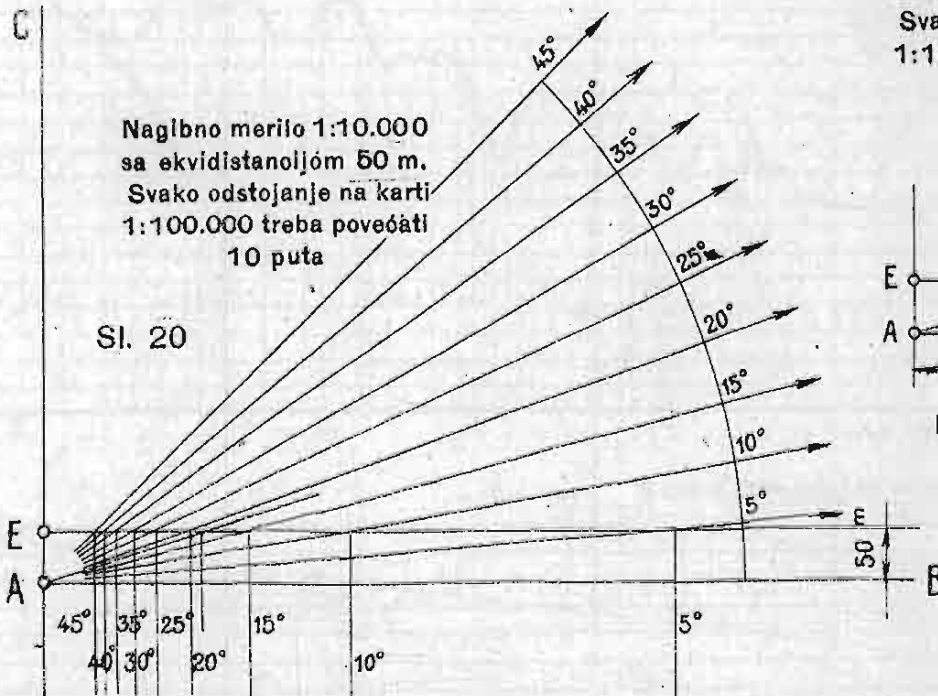


SI. 19



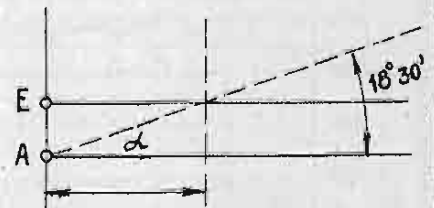
SI. 21

Nagibno merilo 1:10.000 sa ekvidistancoijom 20 m. Svako odstojanje na karti 1:100.000 treba povecati 10 puta



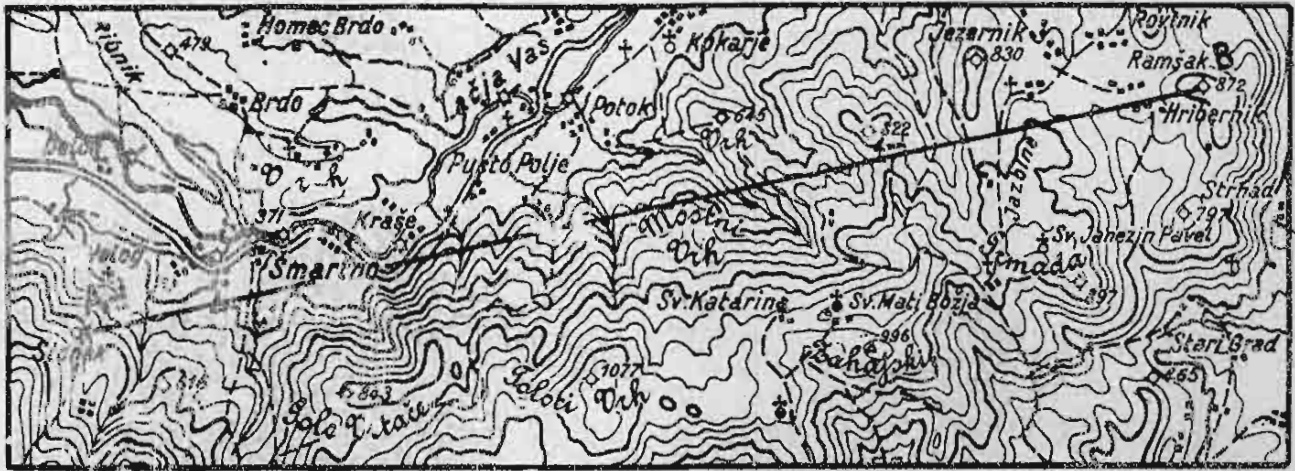
SI. 20

Nagibno merilo 1:10.000 sa ekvidistancoijom 50 m. Svako odstojanje na karti 1:100.000 treba povecati 10 puta



Deset puta uvećano rastojanje a-b

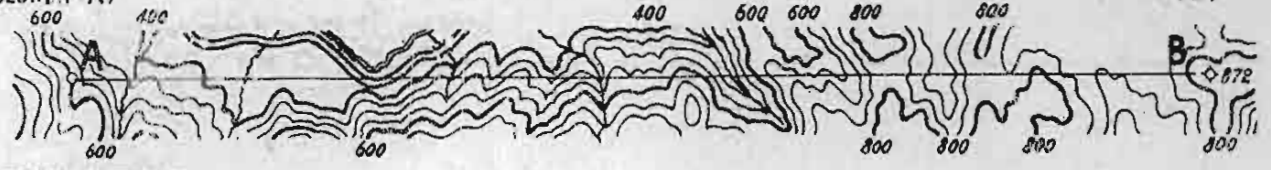
K si. 20



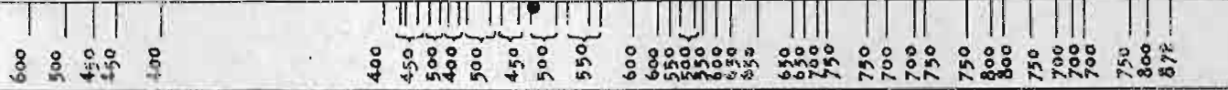
SELO
SLONIK (A)

IZVOD IZ GORNJE SLIKE

KOTA 872 (B)

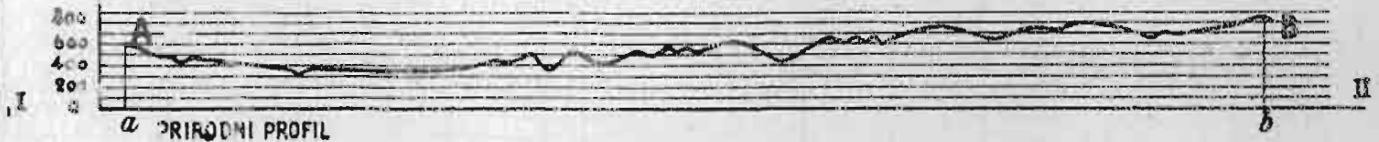


PAPIRINA TRAKA



PROFIL TERENA A-B

DUŽINE I VISINE : 1 : 100 000 (100 m. u. prirodi = 1 mm na hartiji).

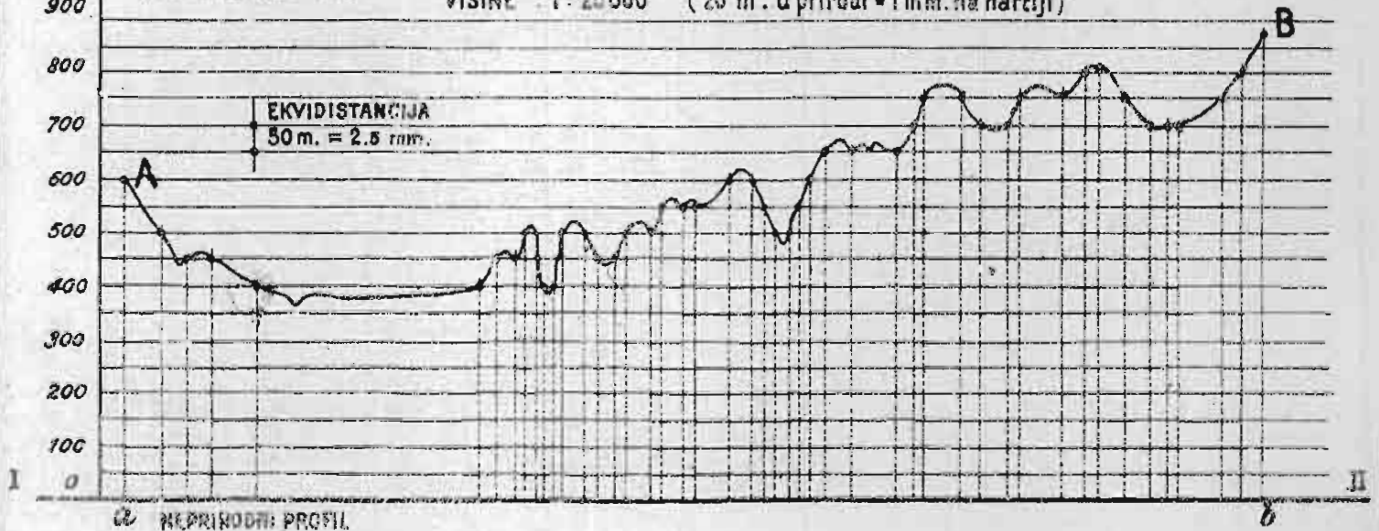


a PRIRODNI PROFIL

PROFIL TERENA A-B

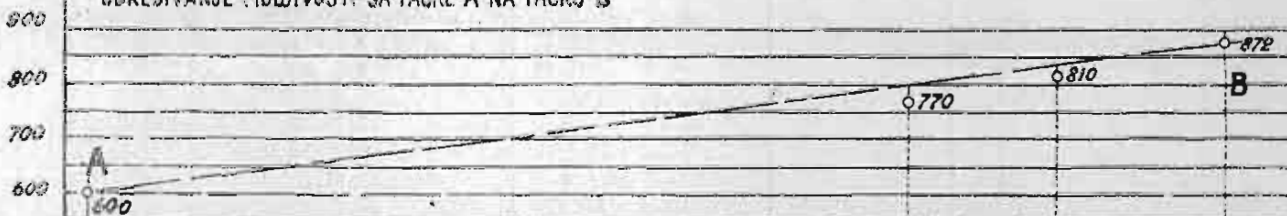
DUŽINE : 1 : 100 000 (100 m. u. prirodi = 1 mm. na hartiji)

VISINE : 1 : 20 000 (20 m. u. prirodi = 1 mm. na hartiji)



b NEPRIRODNI PROFIL

ODREĐIVANJE VIDLIVOSTI SA TAČKE A NA TAČKU B



Prosti razmernik 1:25.000 (4 cm = 1 km u prirodi)



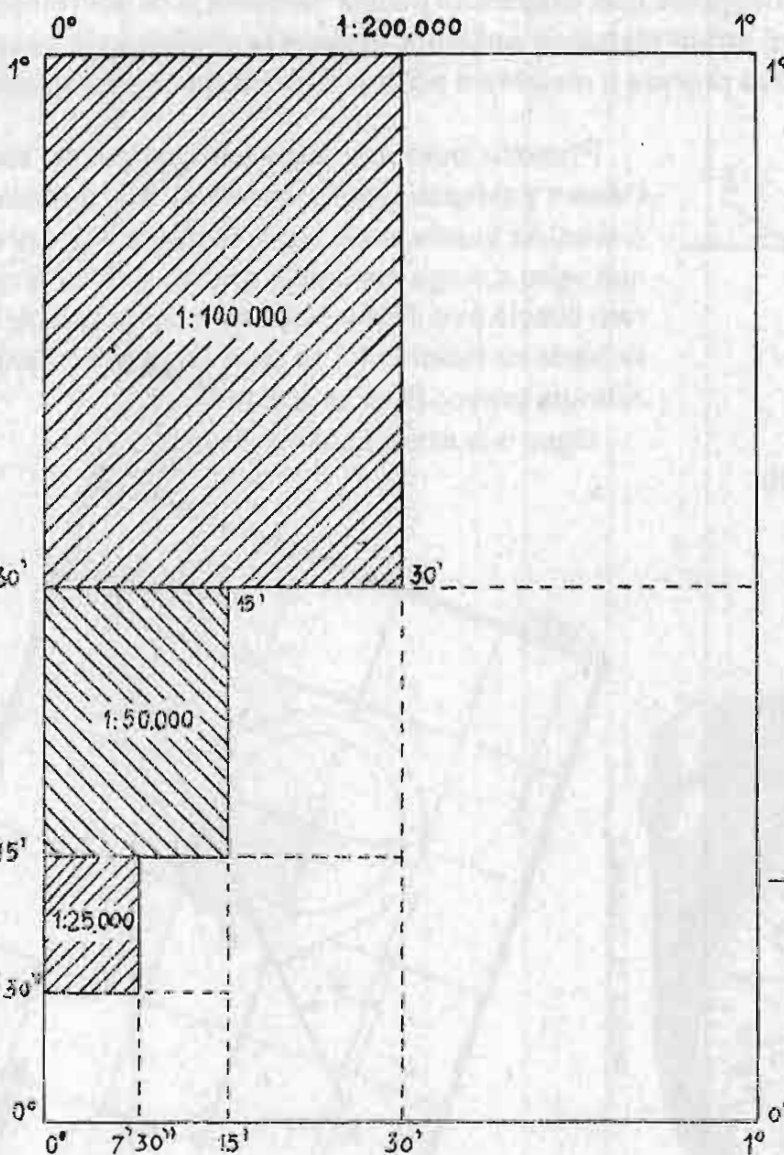
Sl. 23

Transverzalni razmernik 1:25.000



Sl. 24

a-b JE 1Km 10m , c-d JE 1Km 235 m, e-f JE 2Km 160m.

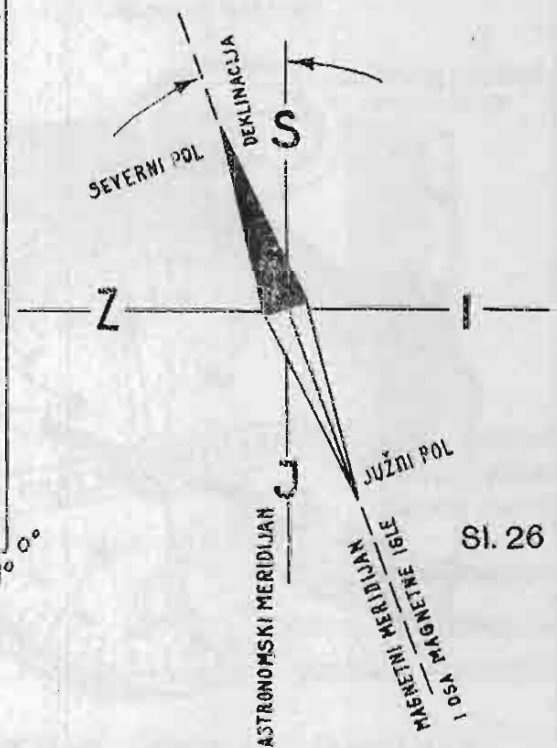


Sl. 25

- Generalna karta 1: 200.000
- Specijalna karta 1: 100.000
- Originalni snimak 1: 50.000
- Originalni snimak 1: 25.000

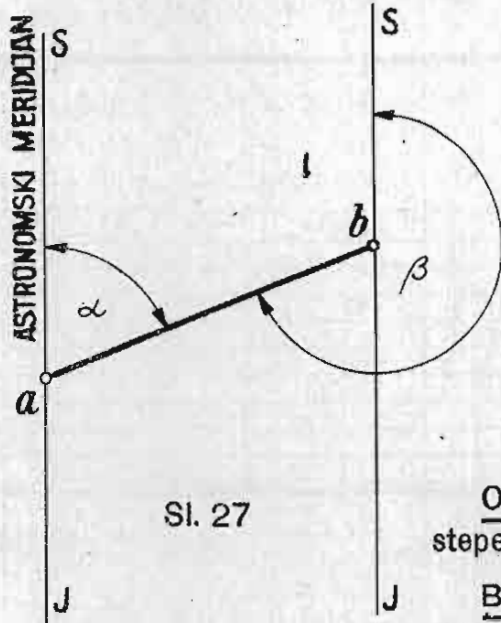
Slika predstavlja površinske veličine zemljišta, koje su prikazane na pojedinim sekcijama u raznim razmerama.

Veličina lista pojedinih sekcija je pak ista.



Sl. 26

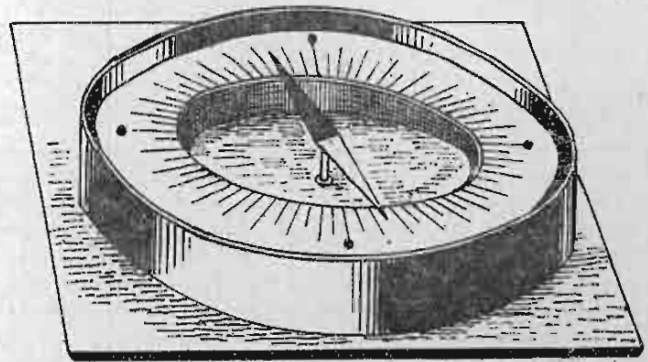
Azimuti duži a-b su uglovi α i β



Sl. 27

Obična busola

Sl. 28

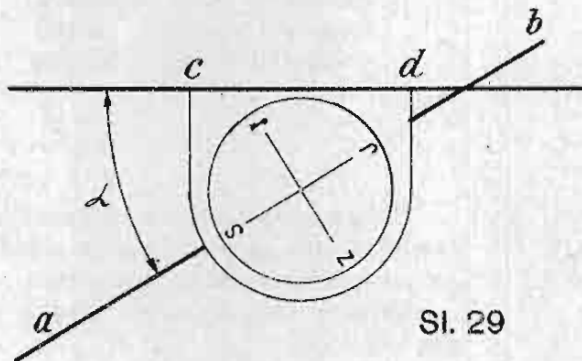


Obična busola sastoji se iz metalne kutije, nepokretne stepenske podele i pokretne magnetne igle.

Bezardova busola sastoji se iz metalne kutije i pokretne magnetne igle. Stepenska podela nacrtana je na pokretnom staklenom poklopcu. Na spoljnoj strani metalnog poklopcu ucertana je strelica, koja pokazuje pravac viziranja. Vizira se kroz proreze u metalnom poklopcu. Stražnja stena metalne kutije je ravna i služi kao lenjir.

Pomoću pokretne stepenske podele na staklenom poklopcu i lenjira busole sl. 33, možemo preneti na busolu svaki ugao. Možemo dakle preneti ugao α , koga zaklapaju pravac a-b sa lenjirrom busole c-d. Prenošnje azimuta pravca A-B sa karte na busolu vidi se iz sl. 31, a prenošenje azimuta pravca B-A se vidi iz sl. 32.

Ugao α je azimut pravca A-B.



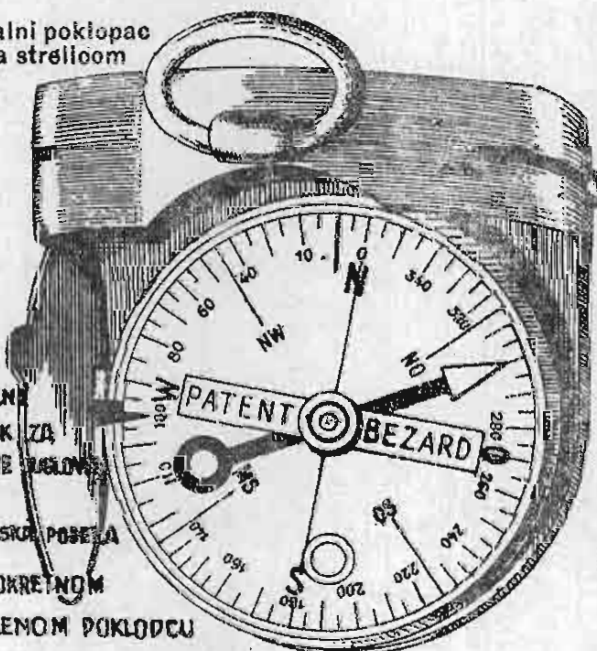
Sl. 29

Bezard busola

Metalni poklopac sa strelicom

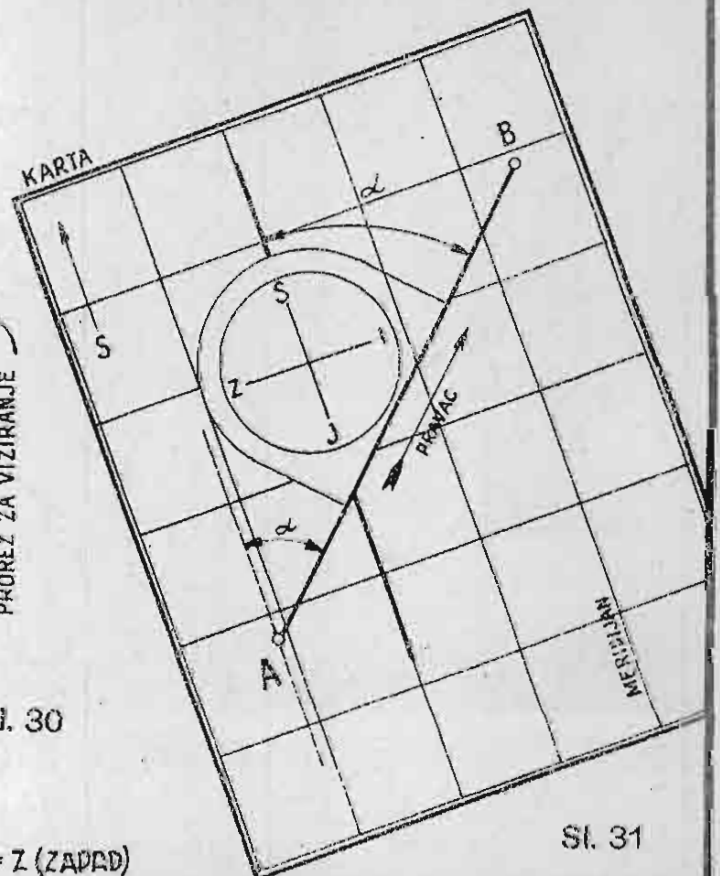
METALNI JEZIČAK ZA ČITANJE BUSOLE

STEPENSKA POBELE NA POKRETNOM STAKLENOM POKLOPCU



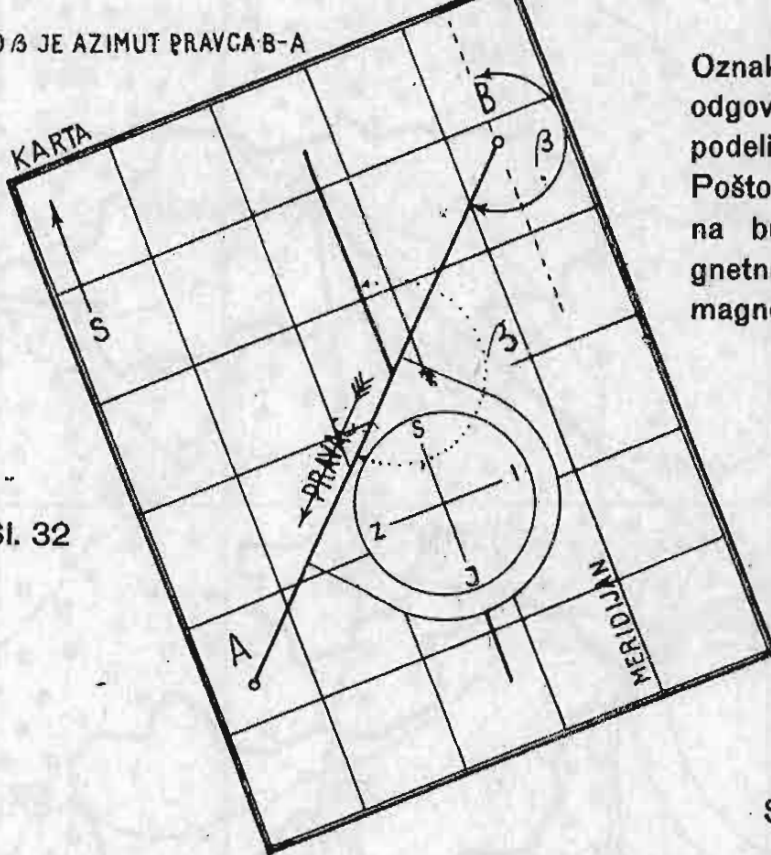
PROREZ ZA VIZIRANJE

Sl. 30



Sl. 31

N = S (SEVER) S = J (JUG) O = I (ISTOK) W = Z (ZAPAD)



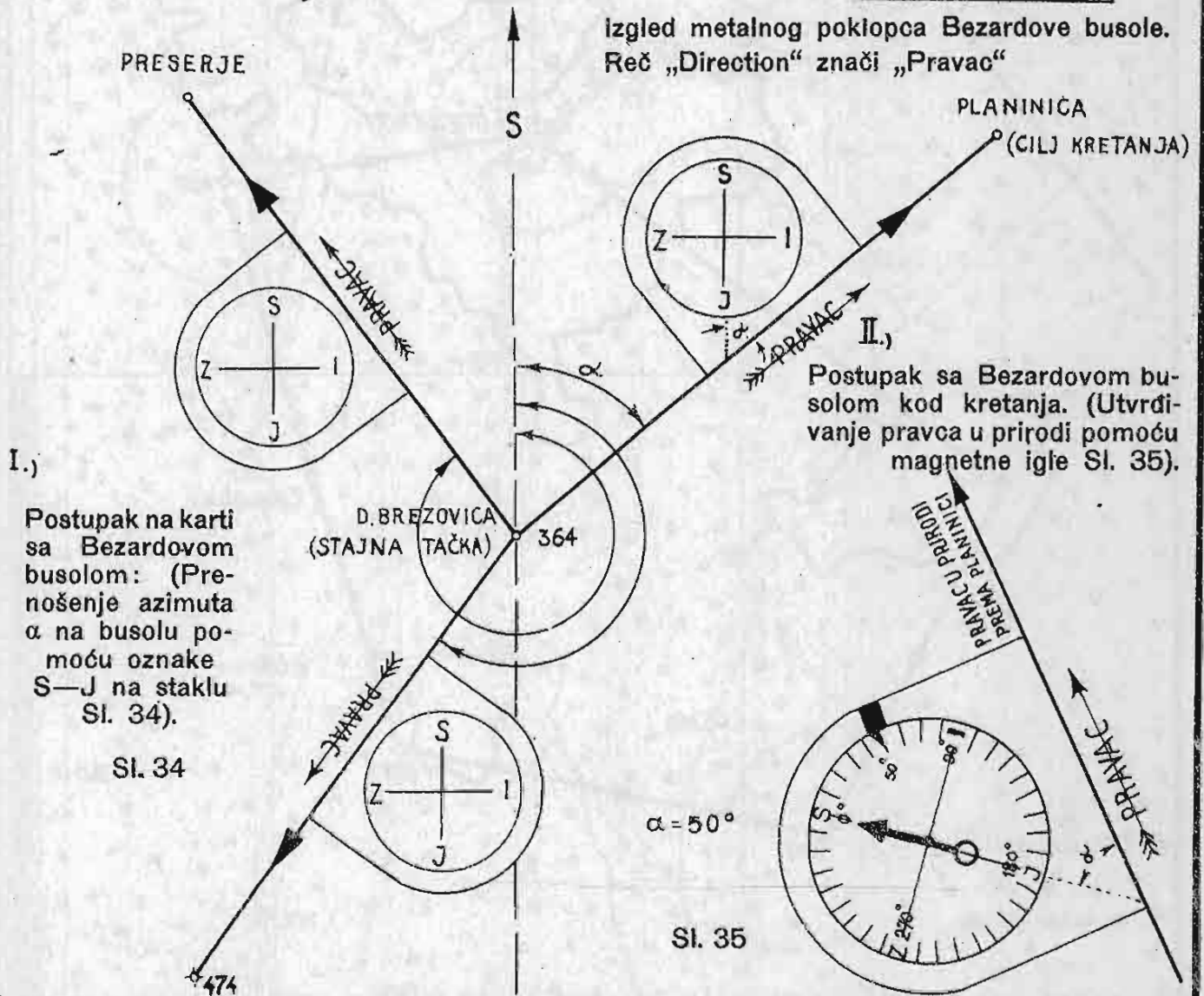
Sl. 32

Oznaka S—J na slici 31 i na slici 32 odgovara oznaki N—S na stepenskoj podeli Bezardove busole. Pošto kod prenošenja azimuta sa karte na busolu ne uzimamo u obzir magnetnu iglu, to na slikama 31 i 32 magnetna igla nije ucrtana.



Sl. 33

Izgled metalnog poklopca Bezardove busole. Reč „Direction“ znači „Pravac“



I.)

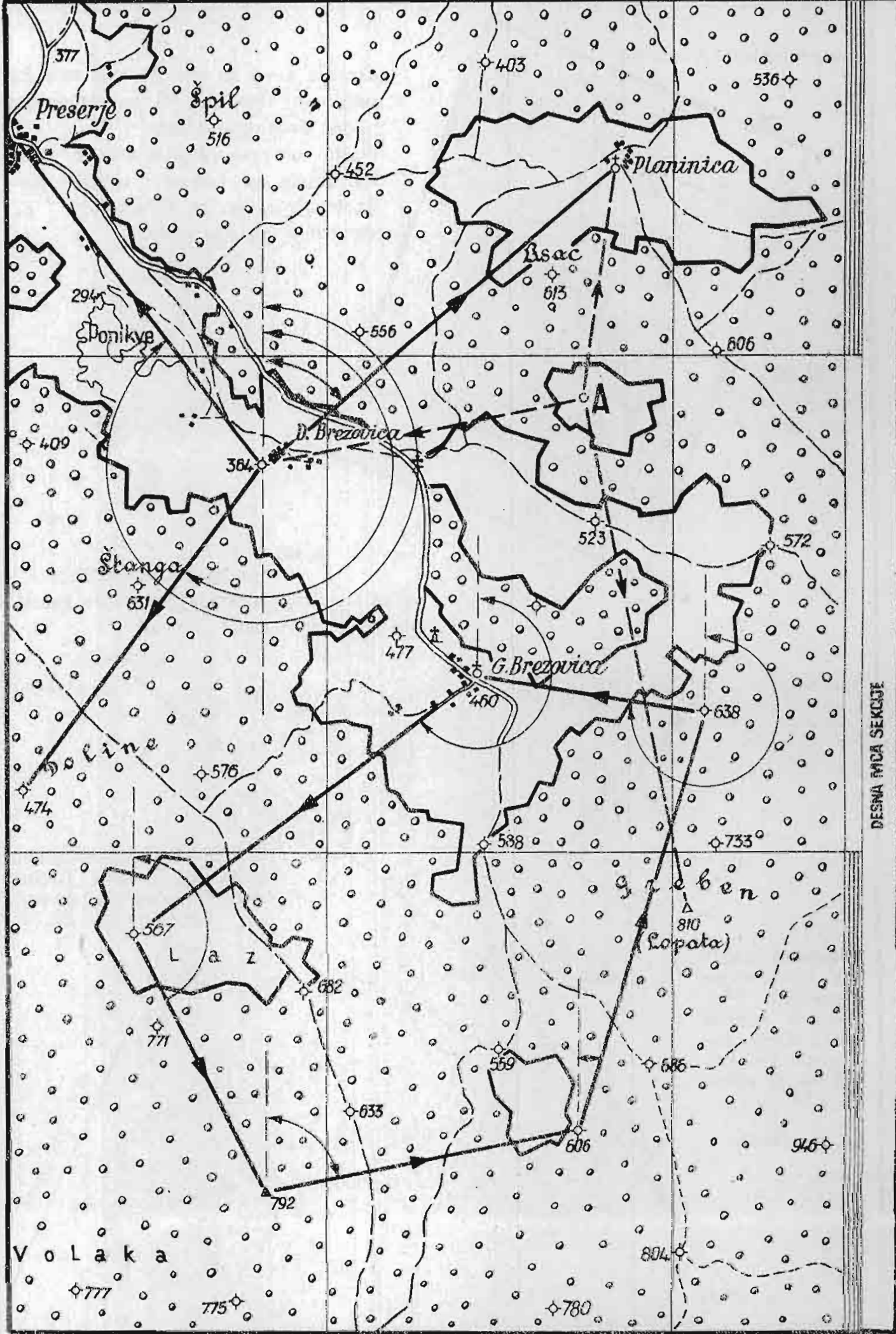
Postupak na karti sa Bezardovom busolom: (Prenošenje azimuta α na busolu pomoću oznake S—J na staklu Sl. 34).

Sl. 34

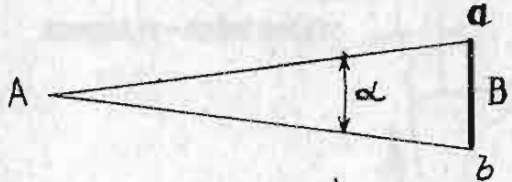
Postupak sa Bezardovom busolom kod kretanja. (Utvrđivanje pravca u prirodi pomoću magnetne igle Sl. 35).

$\alpha = 50^\circ$

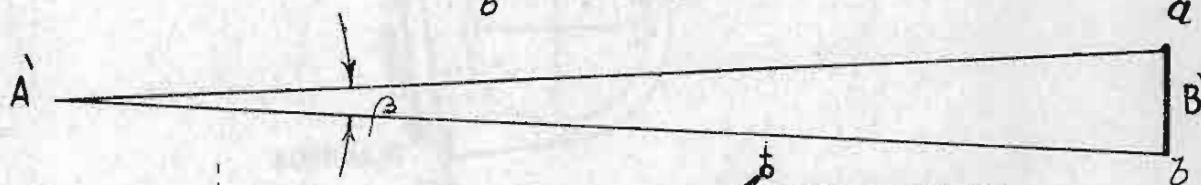
Sl. 35



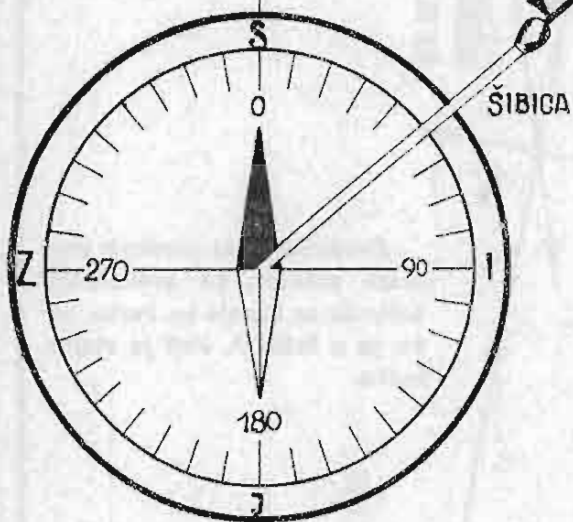
DESNA RYKA SEKOJE



SI. 37



SI. 38



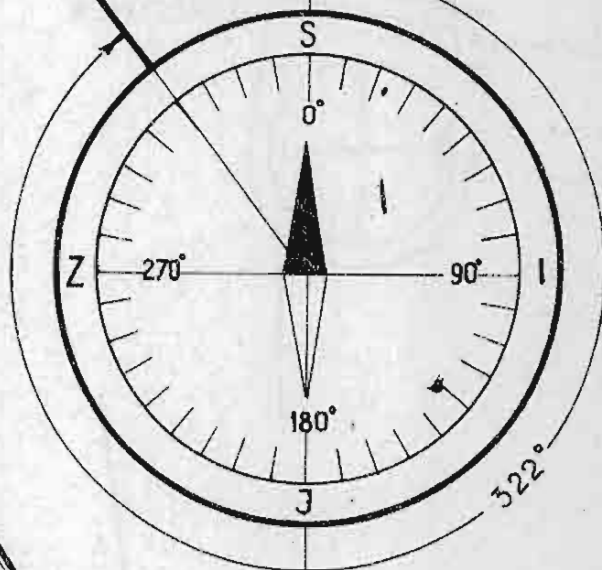
Utvrđivanje proizvoljnog pravca pomoću obične busole

CRKVA U PLANINICI

SELO PRESERJE

Prenošenje proizvoljnog pravca sa prirode na kartu upotrebom obične busole

SI. 39



Prenošenje azimuta sa Bezar-dove busole na kartu

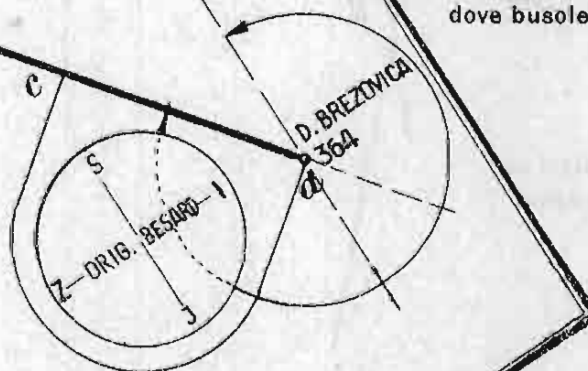
SEKCIJA CERKNICA 1:25.000

MERIDIJAN KOTE 364

PRESERJE

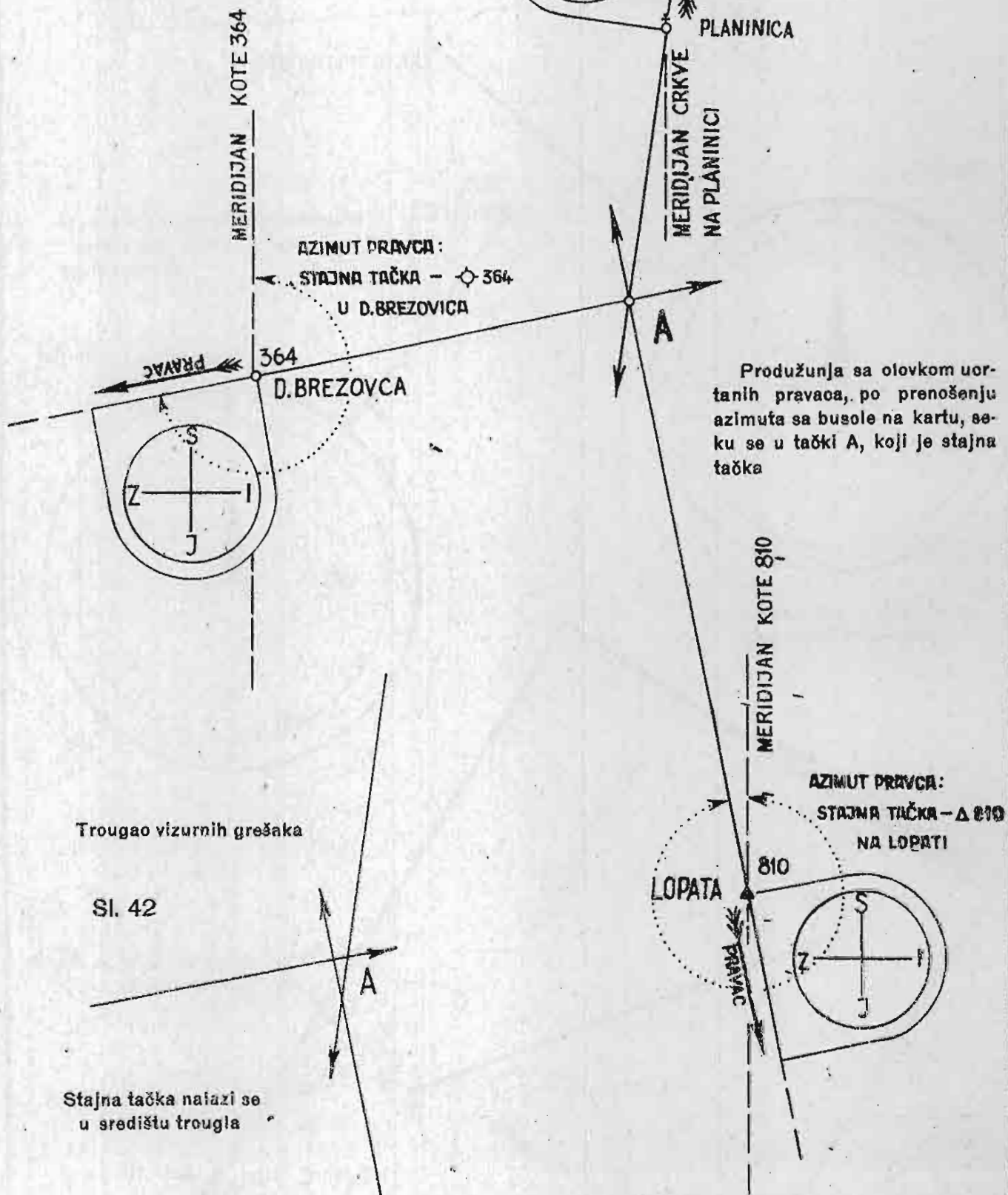
D. BREZOVICA 364

SI. 40



Određivanje stajne tačke na karti pomoću Bezarđove busole po načinu „presecanje unazad“ (Potenotov način).

Sl. 41



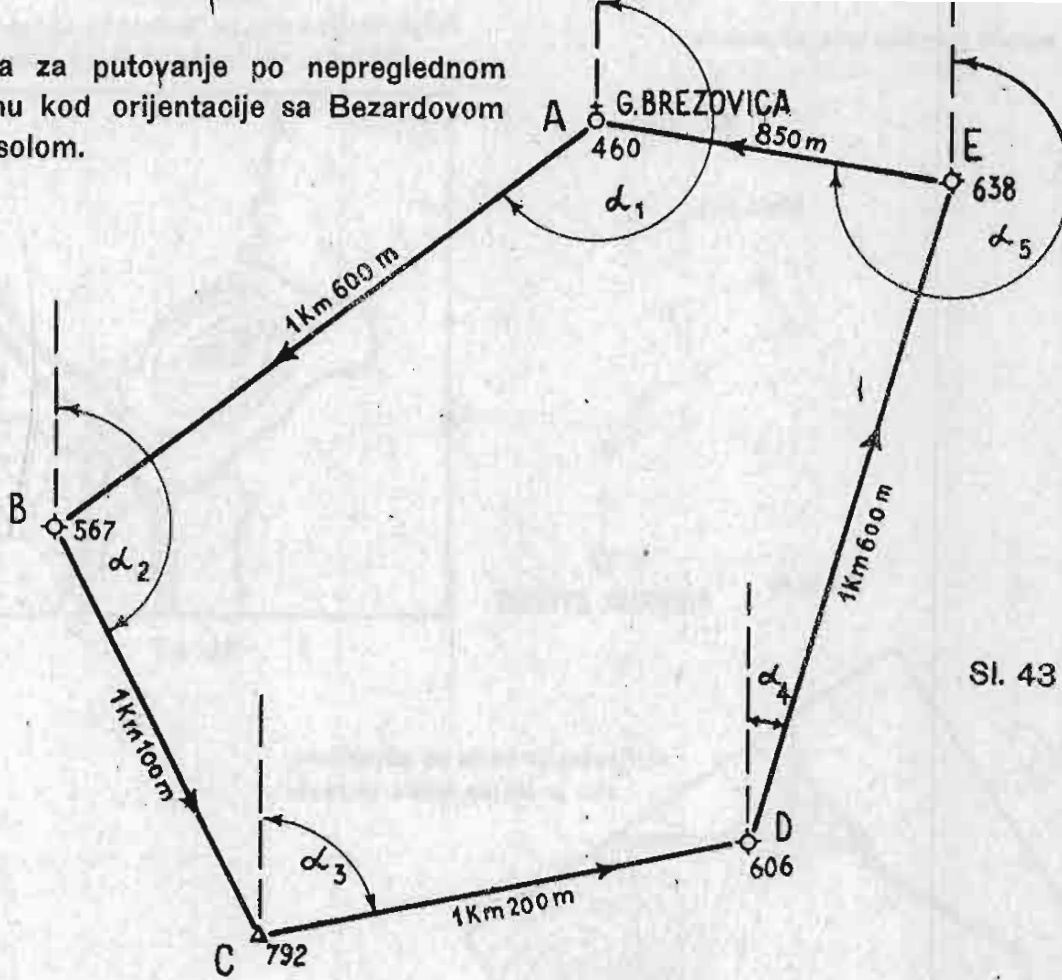
Trougao vizurnih grešaka

Sl. 42



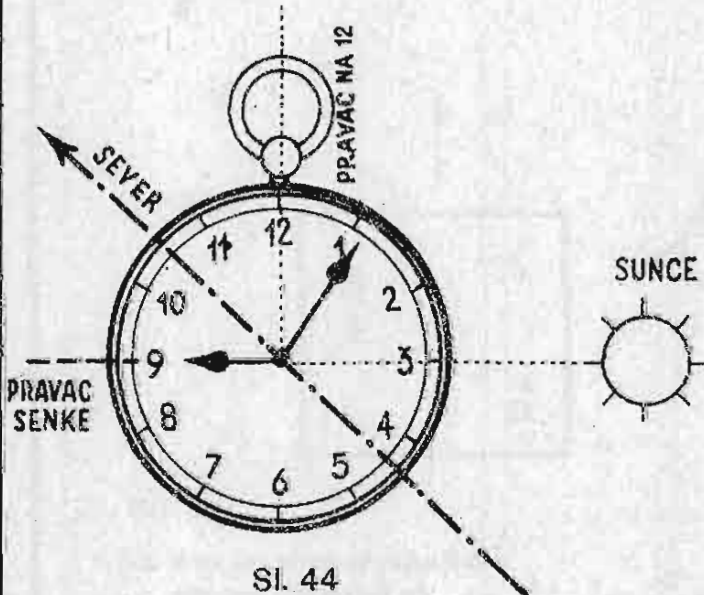
Stajna tačka nalazi se u središtu trougla

Skica za putovanje po nepreglednom terenu kod orijentacije sa Bezardovom tebusolom.

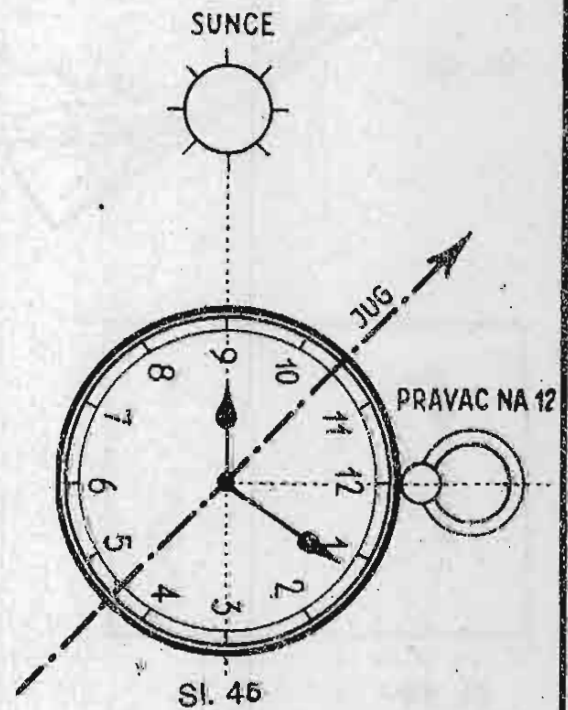


Sl. 43

- α_1 je azimut za pravac putovanja od A do B
- α_2 " " " " " " B " C
- α_3 " " " " " " C " D
- α_4 " " " " " " D " E
- α_5 " " " " " " E " A

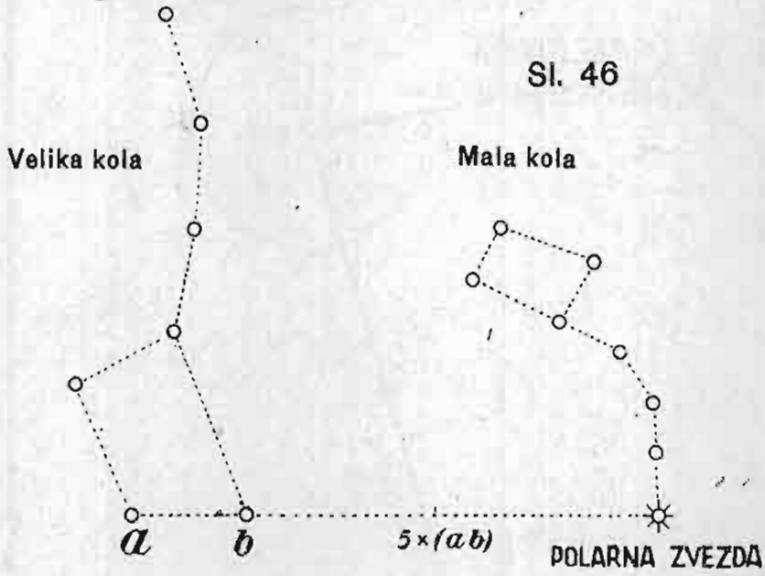


Određivanje severa u prirodi pomoću sunca, sata i senke šibice, koju postavimo okomito na osu horizontalno ležećeg sata.

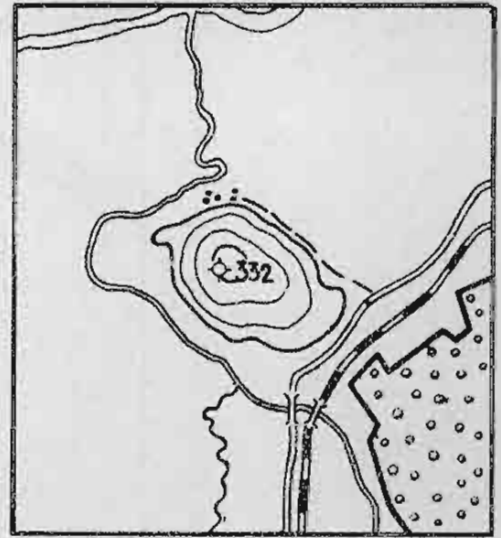


Određivanje juga u prirodi pomoću sunca i sata.

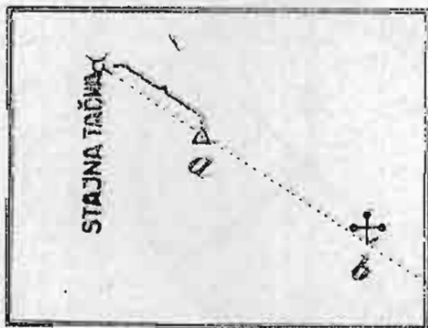
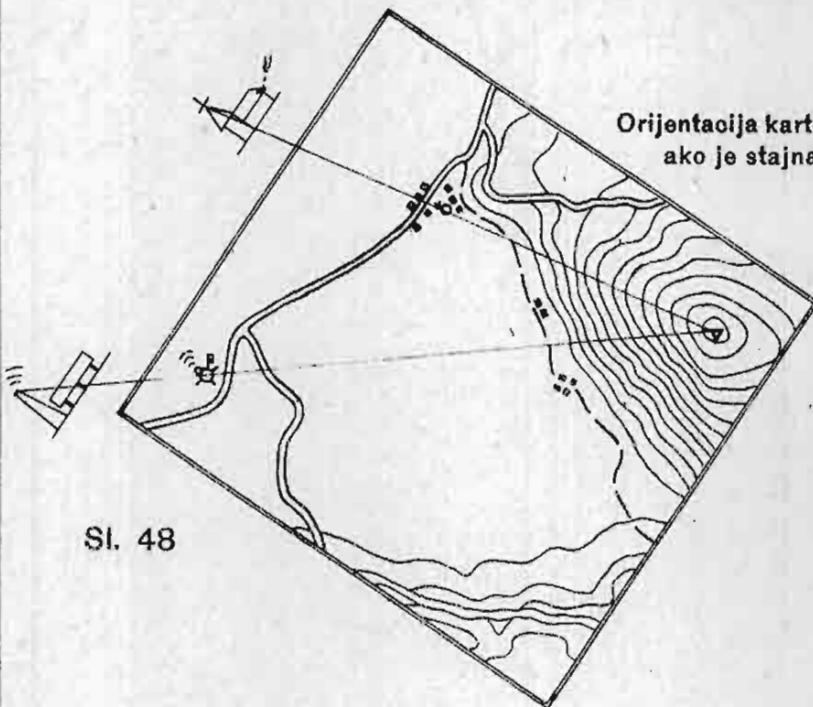
Određivanje severa pomoću polarne zvezde



Orijentacija karte po terenskim oblicima i objektima, ako je stajna tačka poznata

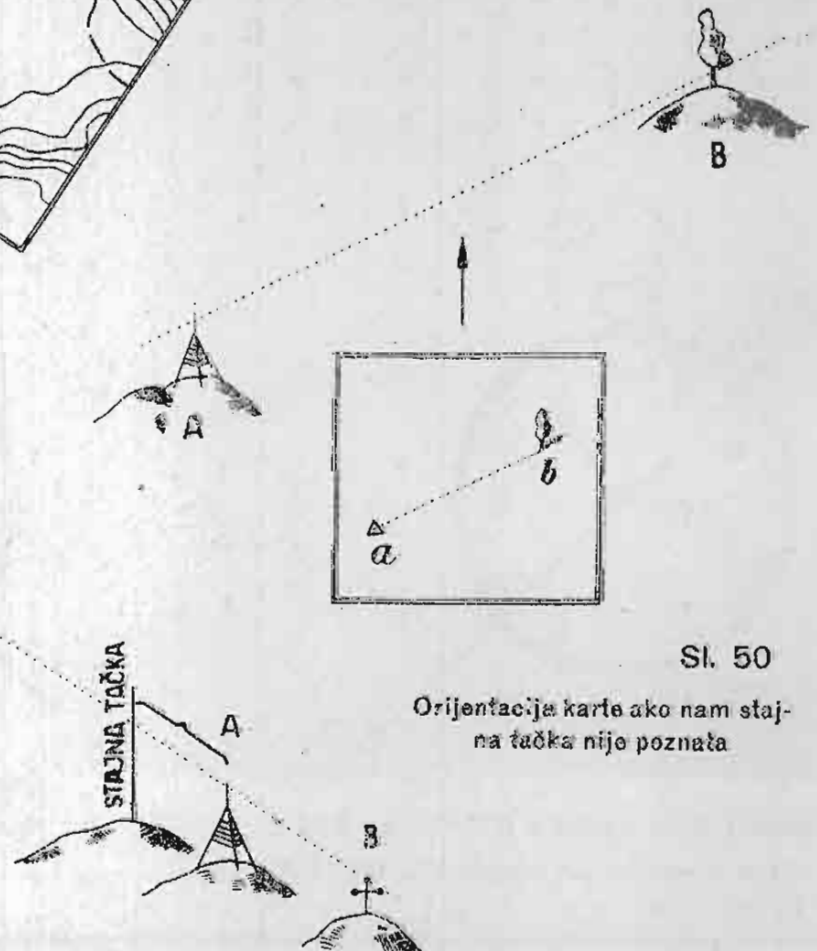


Orijentacija karte po objektima, ako je stajna tačka poznata



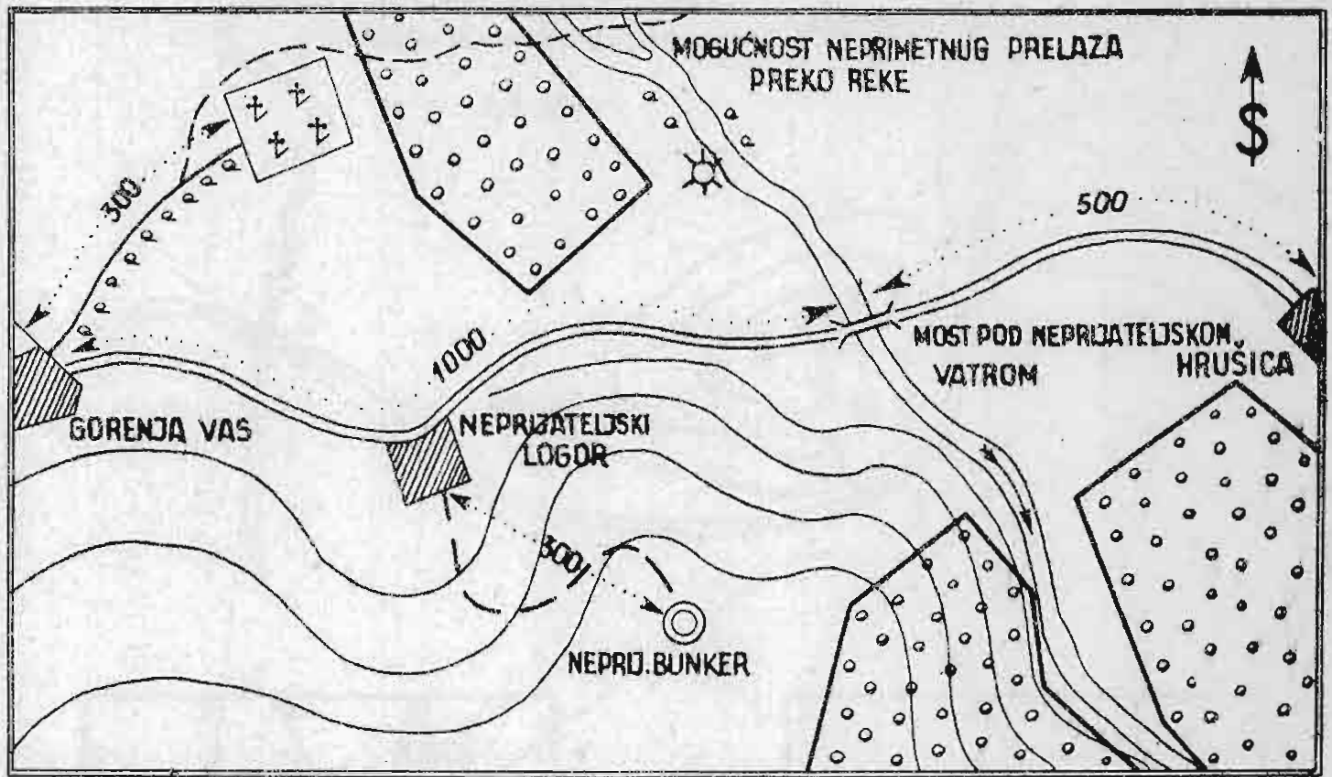
Sl. 49

Orijentacija karte ako nam stajna tačka nije poznata

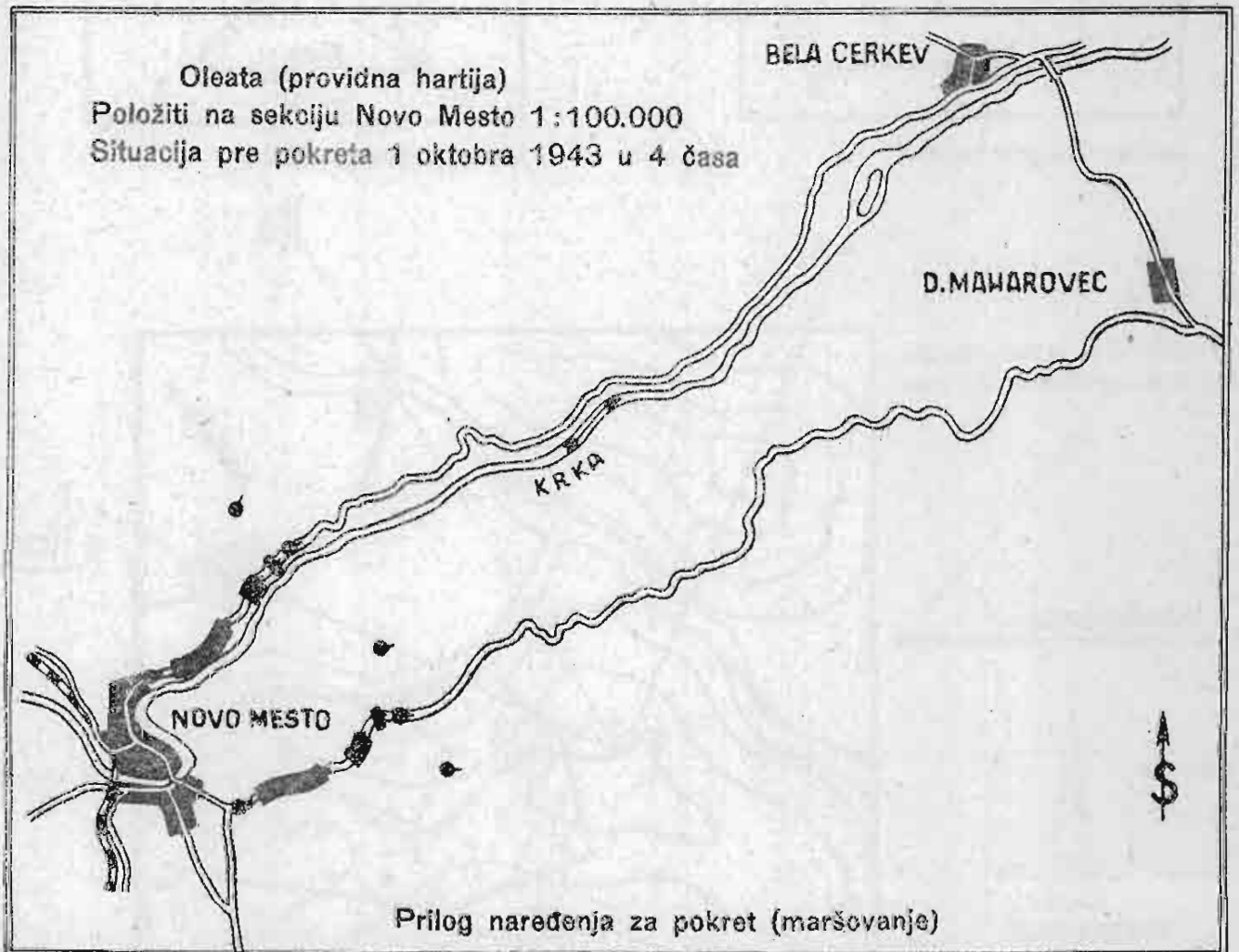


Sl. 50

Orijentacija karte ako nam stajna tačka nije poznata



Sl. 51

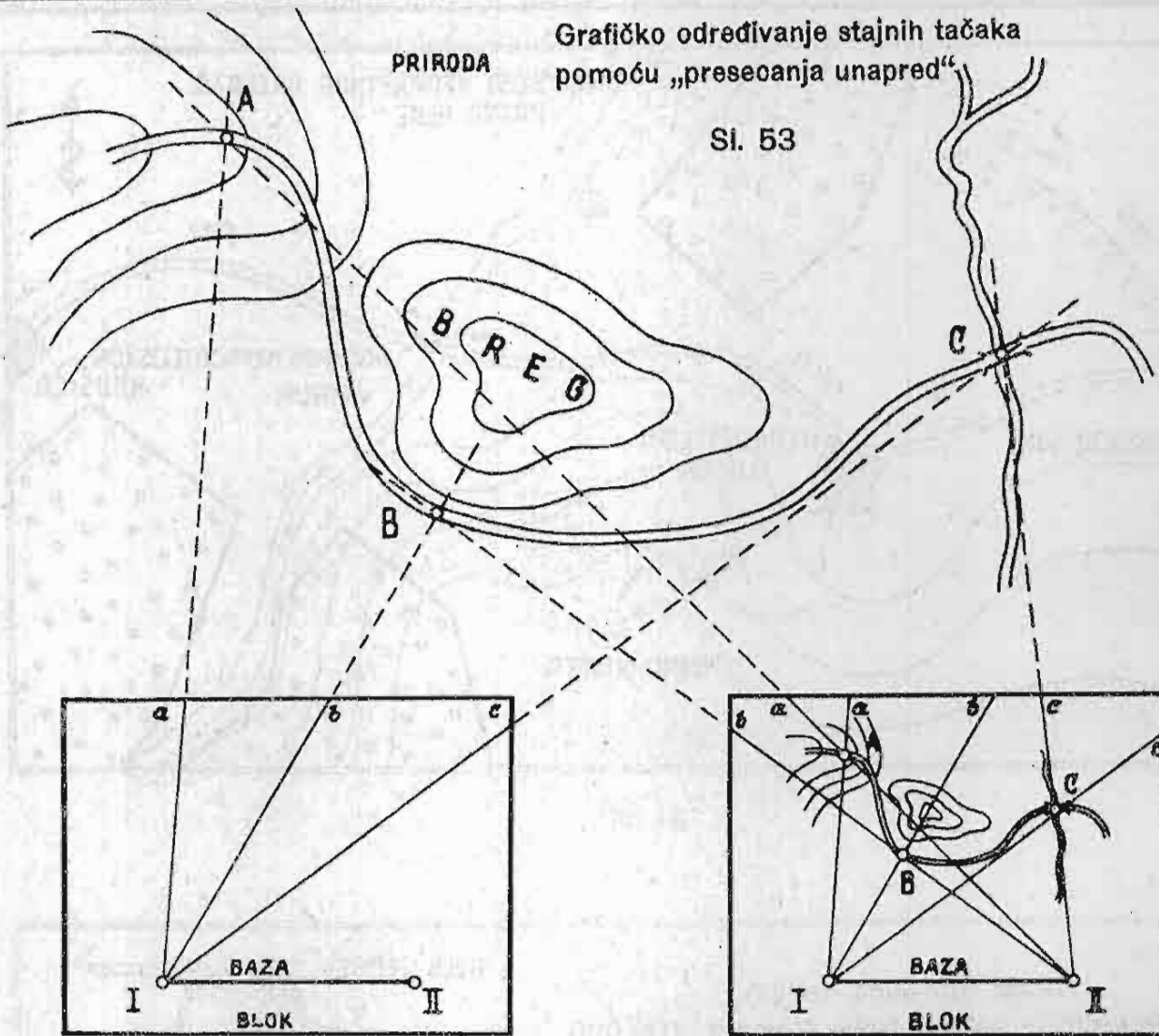


Sl. 52

PRIRODA

Grafičko određivanje stajnih tačaka pomoću „presecanja unapred“

Sl. 53



RAD NA STAJNOJ TAČKI I

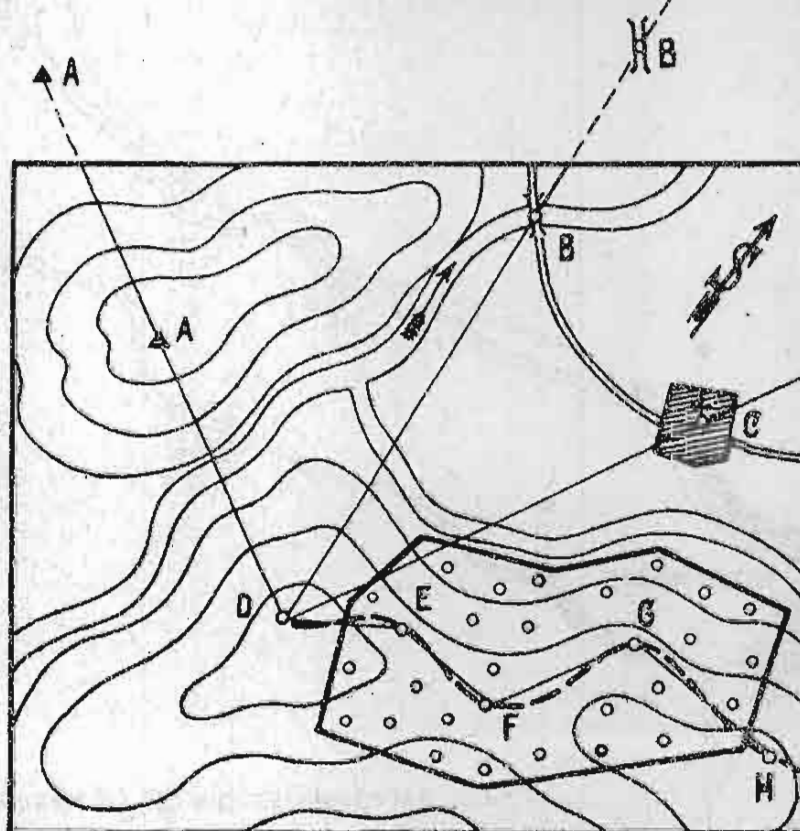
RAD NA STAJNOJ TAČKI II

Tačnost rada je kod dugačke baze veća nego kod kratke baze



Sl. 54

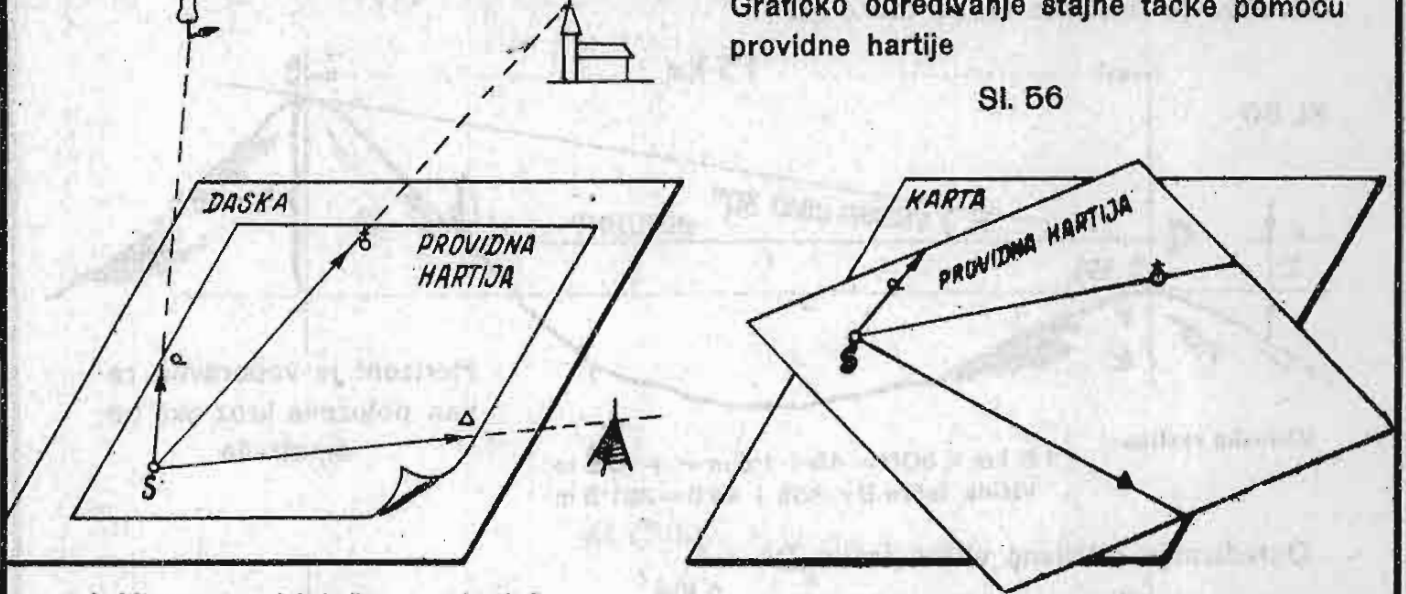
KRATKA BAZA



Sl. 55

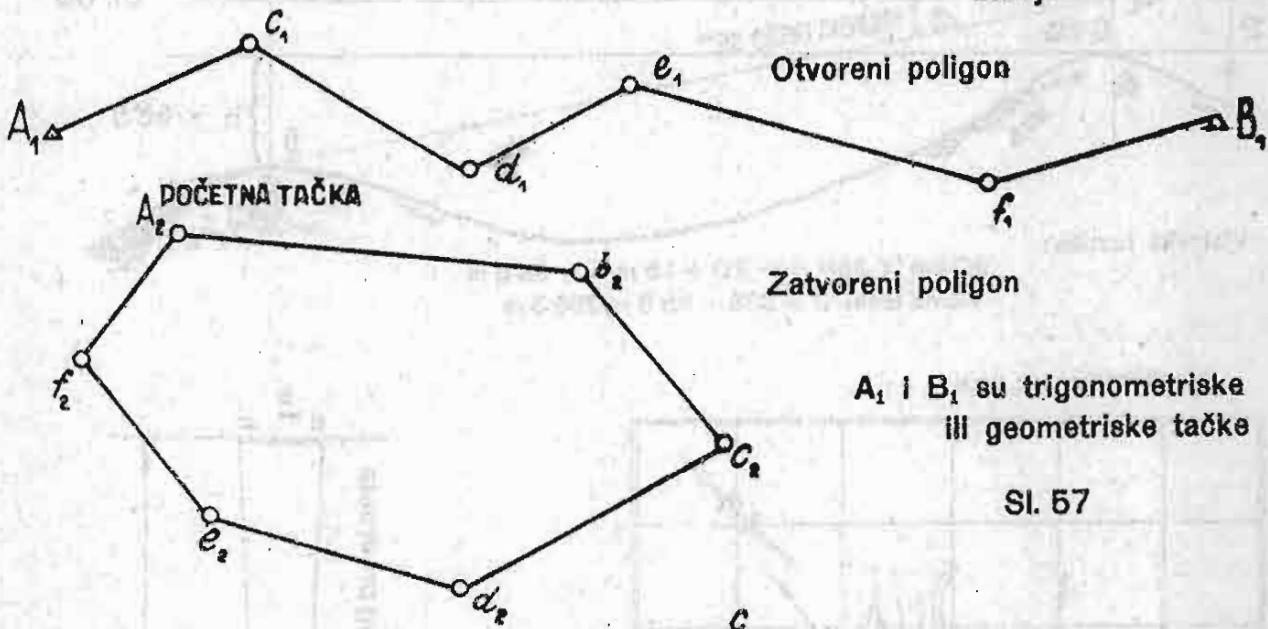
Određivanje stajne tačke pomoću „presecanja unazad“ i poligonisanje

Sl. 56



a) Vizura na tri tačke u okolini

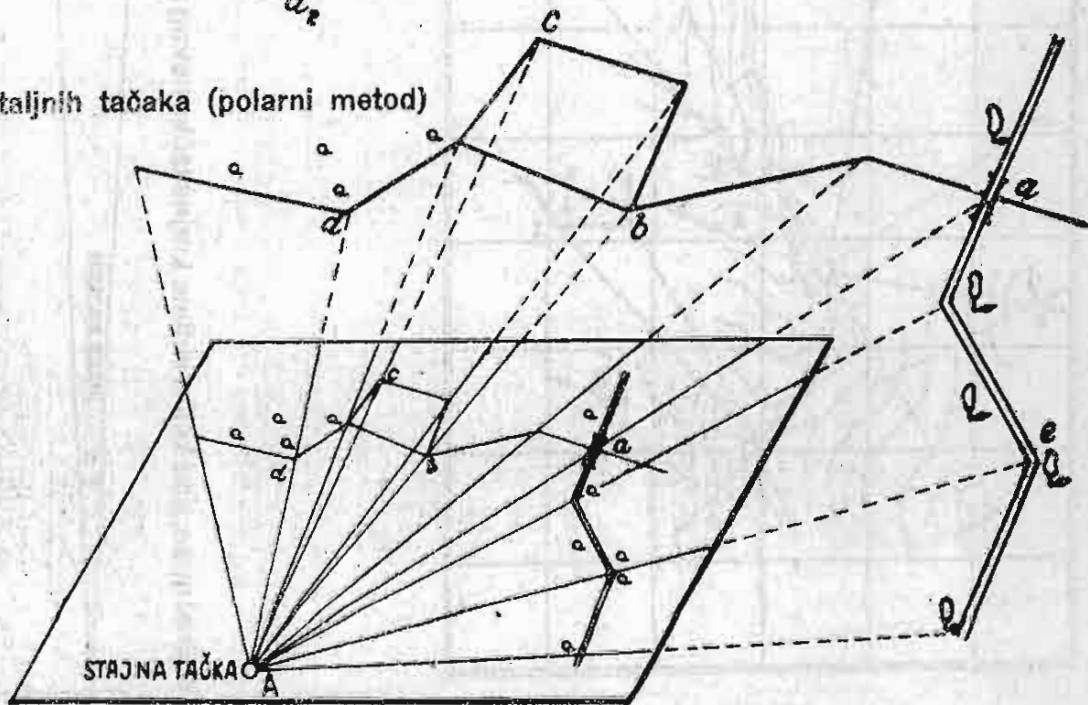
b) Određivanje stajne tačke pomeranjem hartije



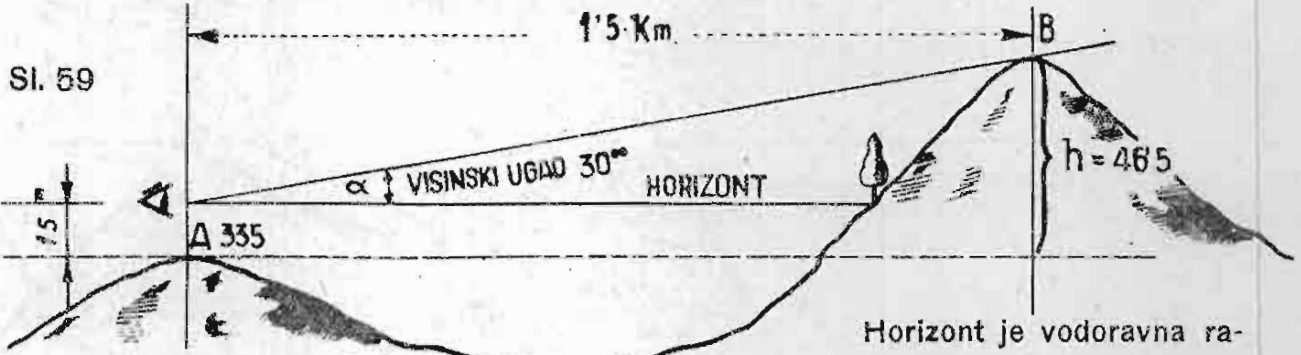
Sl. 57

Snimanje detaljnih tačaka (polarni metod)

Sl. 58



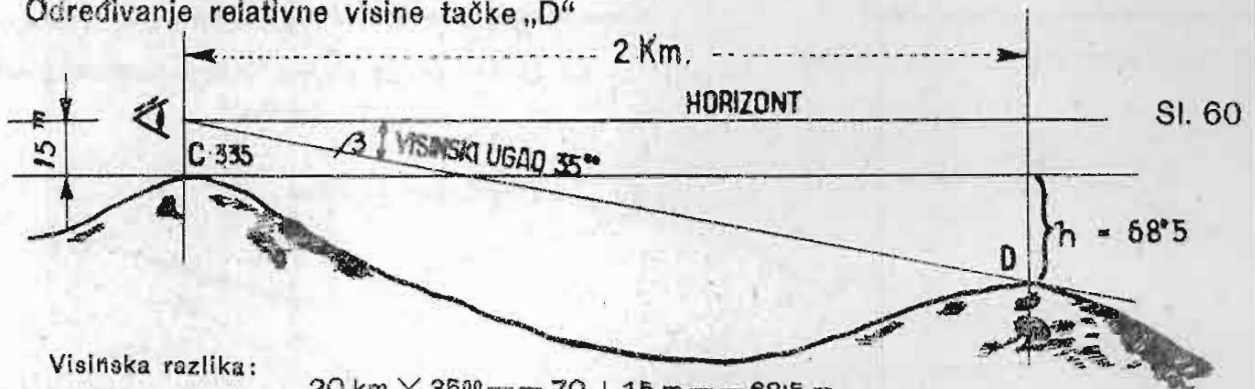
Određivanje relativne visine tačke „B“



Horizont je vodoravna ravan položena kroz oko posmatrača

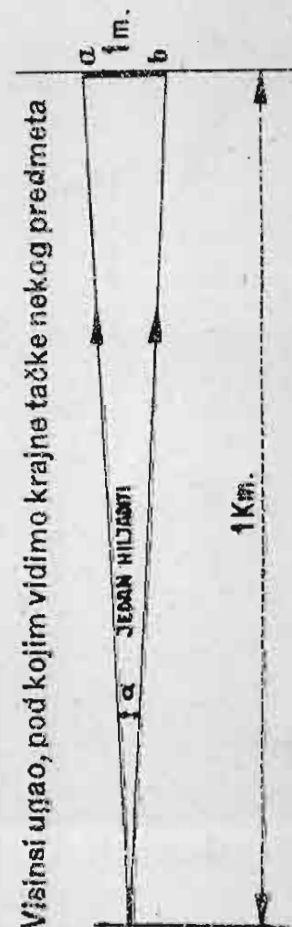
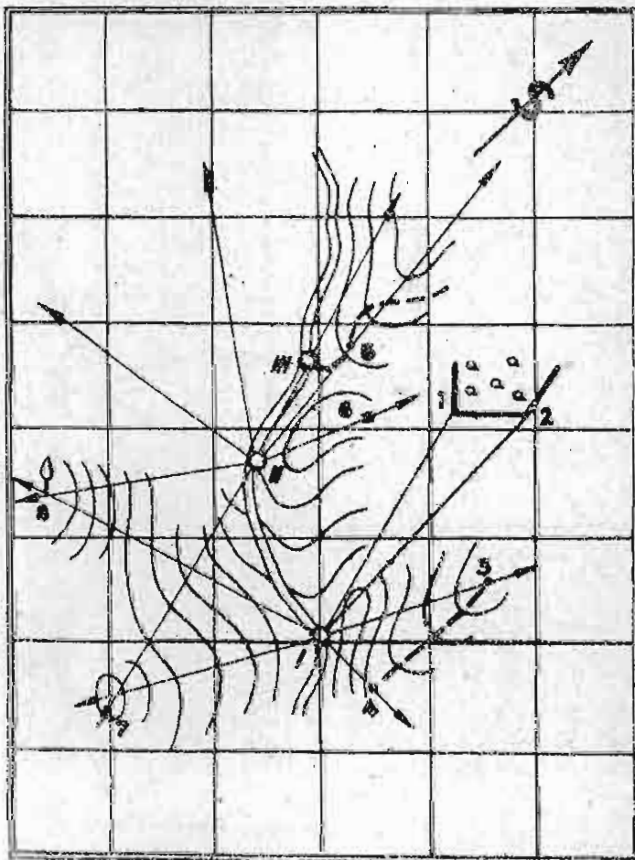
Visinska razlika: $1.5 \text{ km} \times 30^\circ = 46.5 + 1.5 \text{ m} = +46.5 \text{ m}$
 Visina tačke B = $335 + 46.5 = 381.5 \text{ m}$

Određivanje relativne visine tačke „D“



Visinska razlika: $20 \text{ km} \times 35^\circ = -70 + 15 \text{ m} = -68.5 \text{ m}$
 Visina tačke D = $335 - 68.5 = 266.5 \text{ m}$

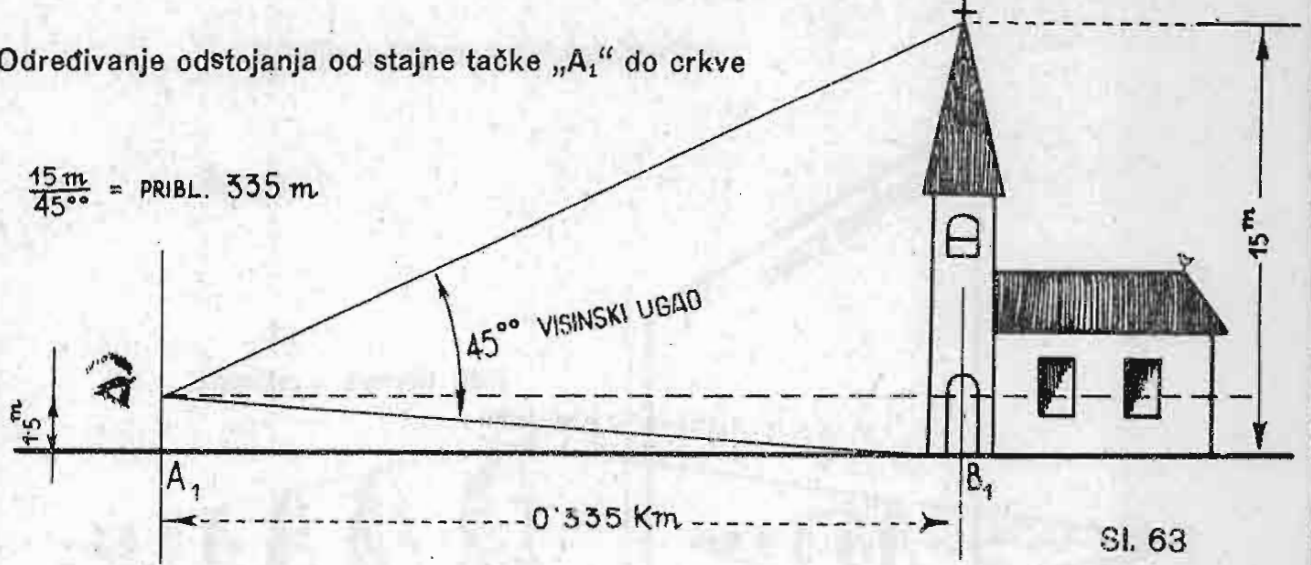
Krokiranje od oka



Visinski ugao, pod kojim vidimo krajne tačke nekog predmeta

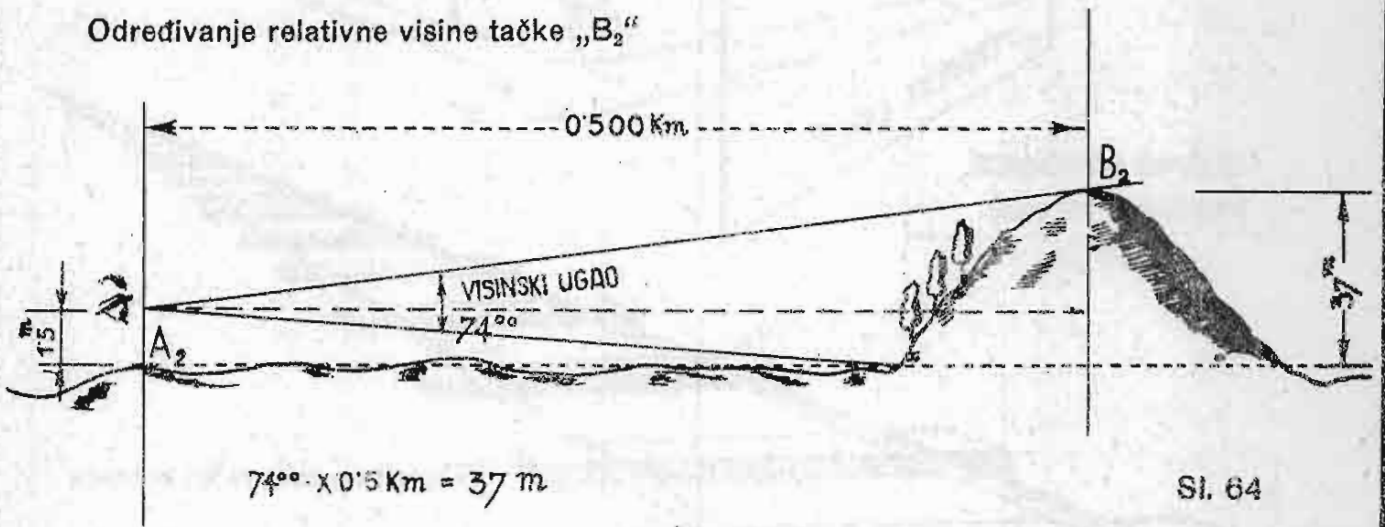
Određivanje odstojanja od stajne tačke „A₁“ do crkve

$$\frac{15 \text{ m}}{45^\circ} = \text{PRIBL. } 335 \text{ m}$$



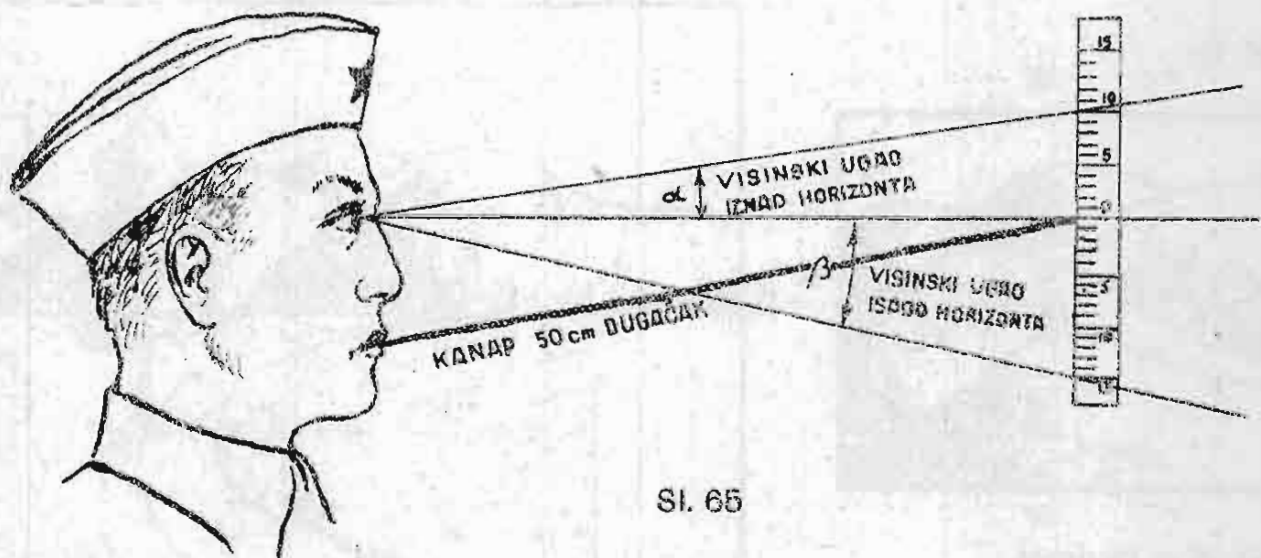
Sl. 63

Određivanje relativne visine tačke „B₂“



Sl. 64

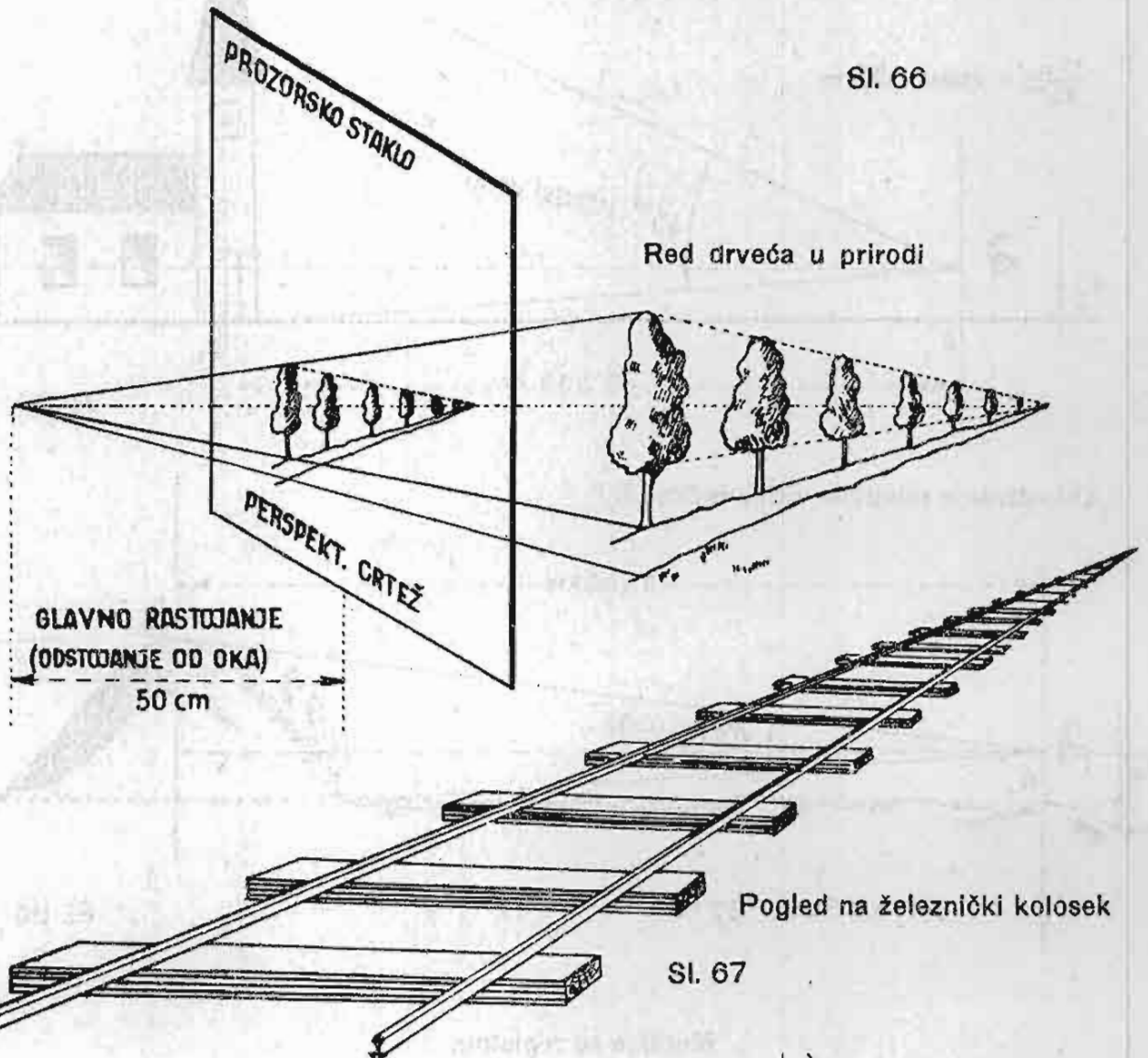
Merenje sa regletom



Sl. 65

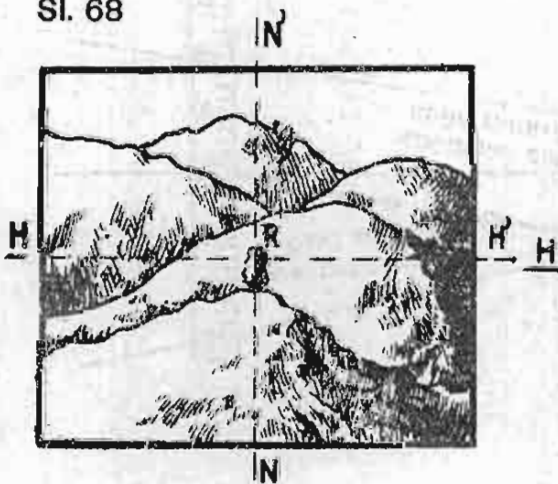
Postanak perspektivne slike

Sl. 66

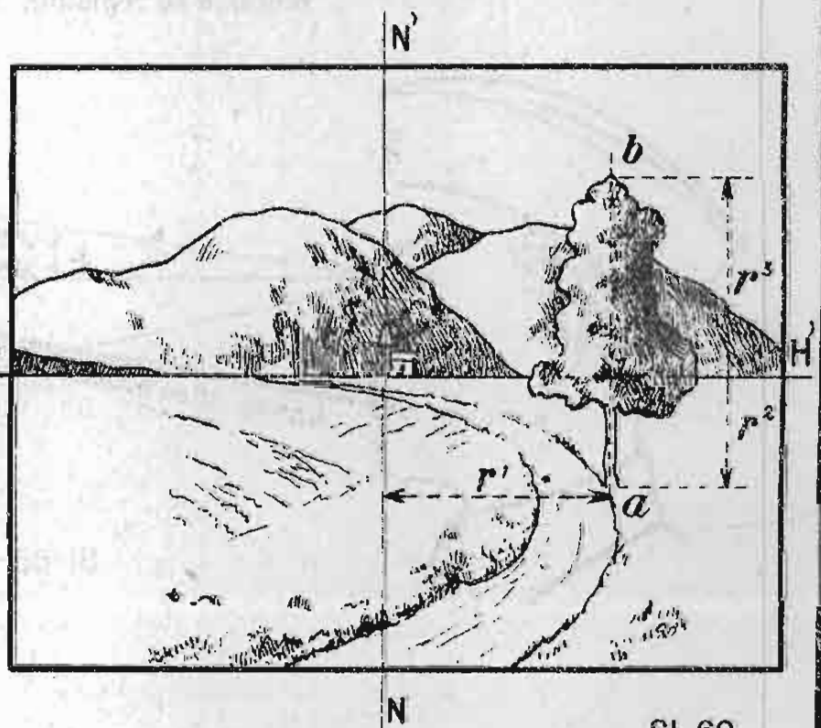


Sl. 67

Sl. 68

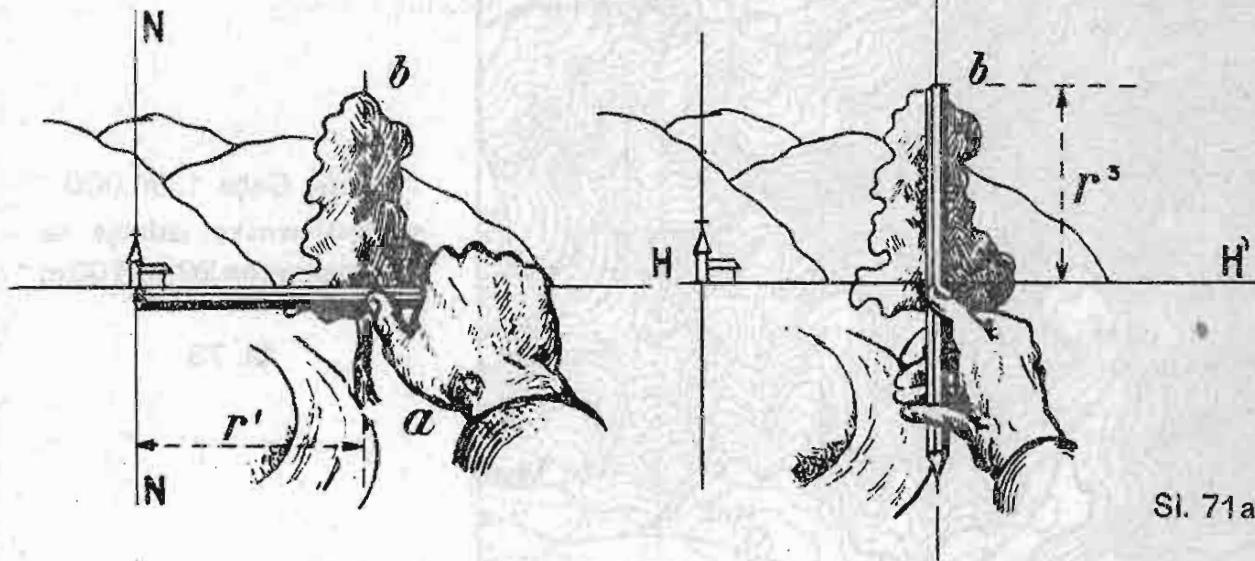


H - H' = Horizont.
 N - N' = Vertikalna ravan
 R = Reper

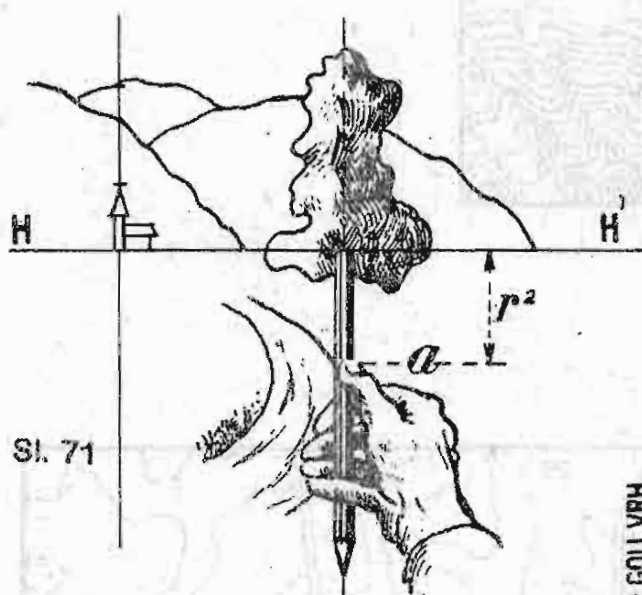


Sl. 69

Sl. 70



Sl. 71a



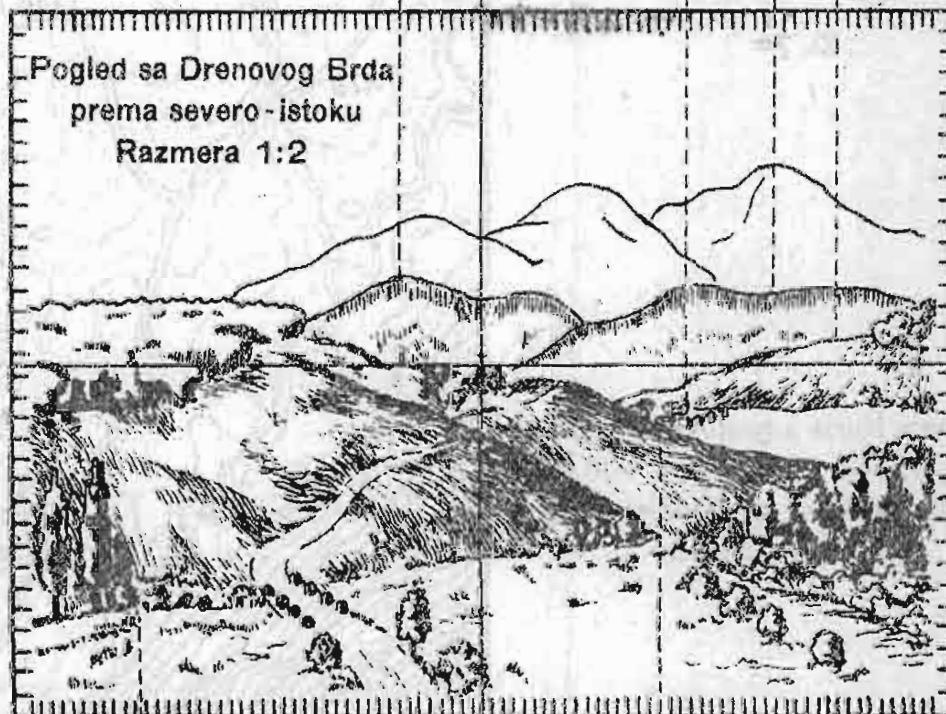
Sl. 71

SL. 70 MERENJE ODDSTOJANJA r^1

SL. 71 — " — r^2

SL. 71 a — " — r^3

GOLU VRH
 CERKVA KOD BREZOVA
 PARNJA PILANA
 DUGO BRDO
 GABROVO

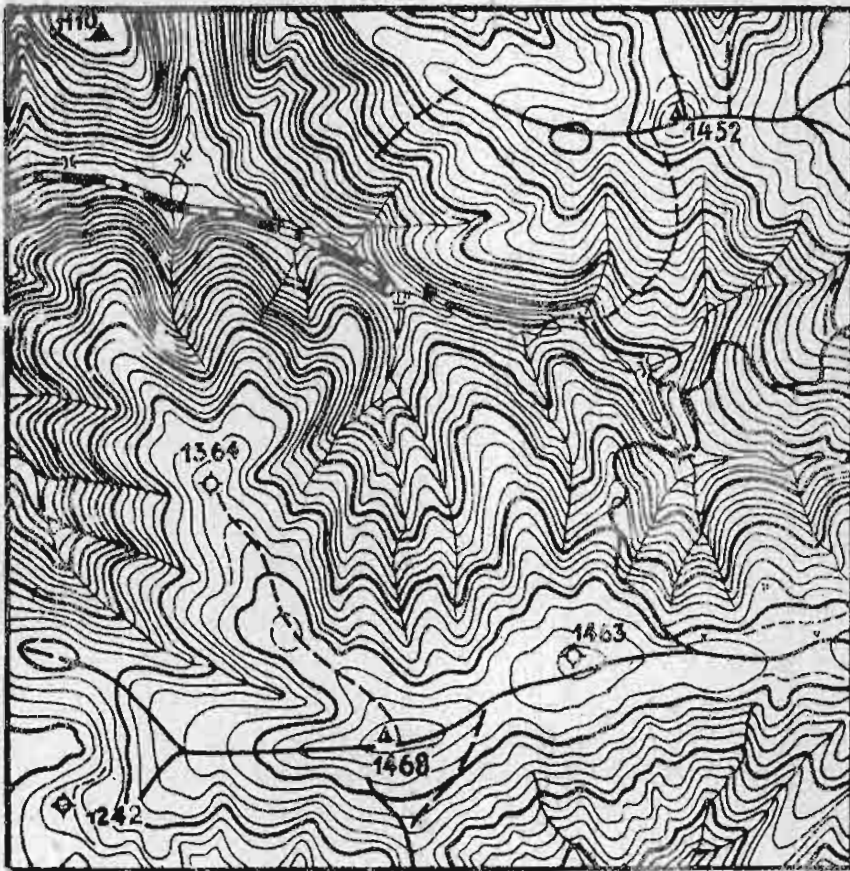


Izrađen
 panoramski
 snimak

Sl. 72

LOŠKI DOTOK

ZALOG

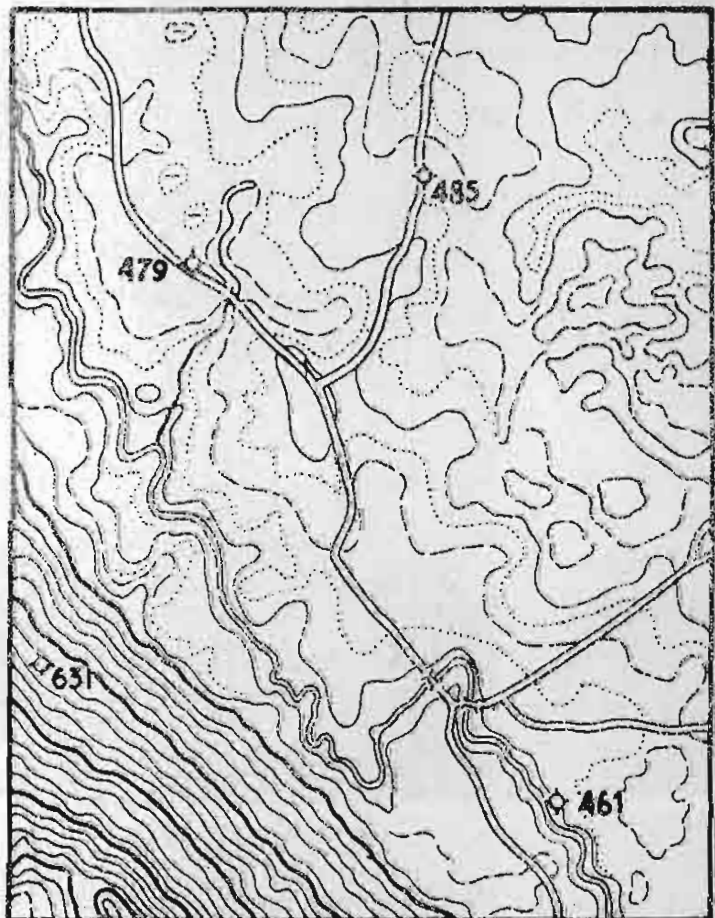


Sekcija Celje 1:50.000
Jugoslovensko izdanje sa
izohipsama na 20 m i 100 m

Sl. 73

Sekcija N. Mesto 1:50.000
Jugoslovensko izdanje sa
izohipsama na 20 m i 100 m























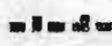
























Sl. 74



Napomena: Karte jugoslovenskog i en-
gleskog izdanja razmere 1:100.000
imaju iste izohipse sa ekvidistancijom
E = 20 m i 100 m

TOPOGRAFSKI ZNACI:

ZNACI ZA PREDMETE NA ZEMLJIŠTU


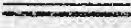
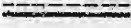




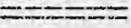

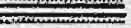
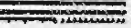
 Crkva sa dva ili više tornjeva	 Veštački mlin
 Džamija sa dva ili više minareta	 Mlin se vodenim pogonom
 Sinagoga sa dva ili više kubeta	 Mlin se vodenim pogonom na čamcima
 Crkva sa jednim tornjem	 Mlin-vetrenjača
 Džamija sa jednim kubetom	 Strugara sa parnim pogonom
 Sinagoga sa jednim kubetom	 Strugara sa vodenim pogonom
 Kapela	 Cg. Parna ciglana
 Tulbe (tekija)	 Cg. Obična ciglana
 Manastir sa dva ili više tornjeva i manastir sa jednim tornjem	 Kr. Parna krečana
 Zamak	 OKr. Obična krečana
 Usamljena zgrada	 Usamljeni hotel ili mehana
 Red zgrada	 Šumareva ili lovačka kuća
 Blokovi kuća	 Razvalina
 Spomenik	 Majdan
 Hrišćansko groblje	 Rudnik
 Muslimansko groblje	 Tabla sa nazivom mesta i drugim objašnjenjima
 Jevrejsko groblje	 Putokaz
 Religiozni kip ili ikona	 Koliba, pojata ili kačun
 Krst	 Pećina sa vodom
 Zapis ili ikona na drvetu	 Pećina bez vode
 Fabrika	 Opšt. Opštinska sudnica
 Električna centrala	 Šk. Škola
 Hidro-električna centrala	 Žnd.st. Žandarmerijska stanica
	 Barutni magacin

ZNACI ZA KOMUNIKACIJE




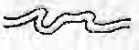



Železnice:

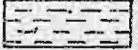
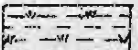



-  Normalna pruga sa dva koloseka
-  Normalna pruga sa jednim kolosekom
-  Pruga uskog koloseka
-  Industrijska i tramvajska pruga
-  Normalna pruga u građenju
-  Žičana željeznica
-  Put ispod i iznad željezničke pruge
-  Željeznička stanica
-  Postaja
-  Stražara
-  Tunel

Putevi:



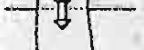
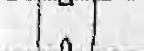


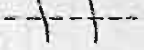



-  Državni ili banovinski put
-  Sreski put
-  Krčanik
-  Bolji seoski put
-  Lošiji seoski put
-  Konjska staza
-  Pešačka staza
-  Državni ili sreski put u građenju
-  Nasip
-  Usek
-  Potporni zid

V O D E:

-  Izvor
-  Česma
-  Bunar sa čermom i bez čerme
-  Cisterna
-  Vodovod
-  Dolap za vađenje vode
-  Veće reke
-  Manje reke
-  Kanali
-  Potok
-  Suhi potok
-  Ponornica
-  Jaz
-  Akvadukt

-  Prohodno močvarno zemljište
-  Prohodno močvarno zemljište sa ševarom
-  Neprohodno močvarno zemljište sa i bez ševara
-  Treset
-  Pesak

PRELAZI I PREVOZI PREKO REKA:

-  Željeznička skela
-  Motorna skela
-  Skela za prevoz kola, stoke i ljudi
-  Skela za prevoz stoke i ljudi
-  Skela za prevoz ljudi
-  Gaz za kola
-  Gaz za stoku
-  Gaz za ljude
-  Brvno
-  Propust
-  Most



Granice:

- Državna granica
- Banovinska granica
- Okružna granica
- Sreska granica
- Opštinska granica

Ograde:

- Daščana ograda
- Plot ili vriljika
- Ograda od naslaganog kamena
- Žičana ograda
- Zidana ograda
- Živa ograda

ZNACI ZA KULTURE:

- | | | | | |
|-----------------|---------|--------------------|---------------|----------|
| Njiva | Livada | Pašnjak ili utrina | Hmelj | Vinograd |
| Pirinčano polje | Voćnjak | Šuma | Pojedino drvo | Džbunje |

VISINSKI ZNACI:

- 112 Niveimarička tačka
- 257 Astronomska tačka
- 952 Trigonometrička tačka
- 613 Kota
- 174 Orkva kao trigonometrička tačka
- 280 Kapela kao trig tačka
- 142 Fabrike kao trig tačka
- 167 Kuća kao trig tačka
- 5 Relativna visina nasipa
- Drvo kao trig tačka
- 5 Relativna visina udubljenja

ZNACI ZA USTANOVE:

- Pošta
- Telegraf
- Lekovita voda za kupanje
- Lekovita voda za piće

ZNACI ZA USEKE I JARUGE:

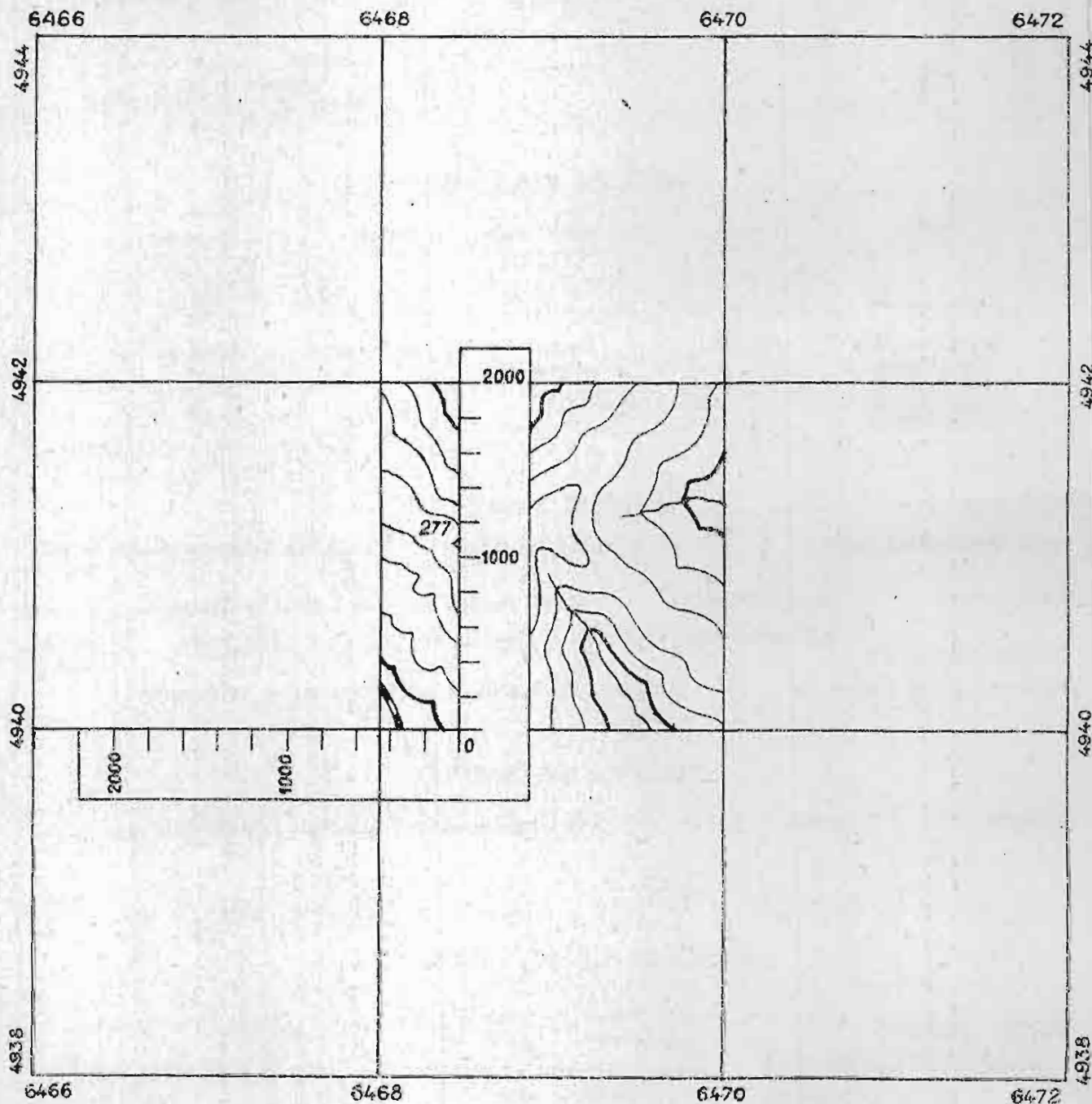
- Veštački rov ili usek bez ili sa vodom
- Jaruga u talasastom zemljištu sa ili bez vode
- Jaruga u brdovitom zemljištu sa ili bez vode

ZNACI ZA DETALJE NA MORSKIM OBALAMA:

- Obala
- Luka
- Znak za plioćak
- Plovak
- Svetionik

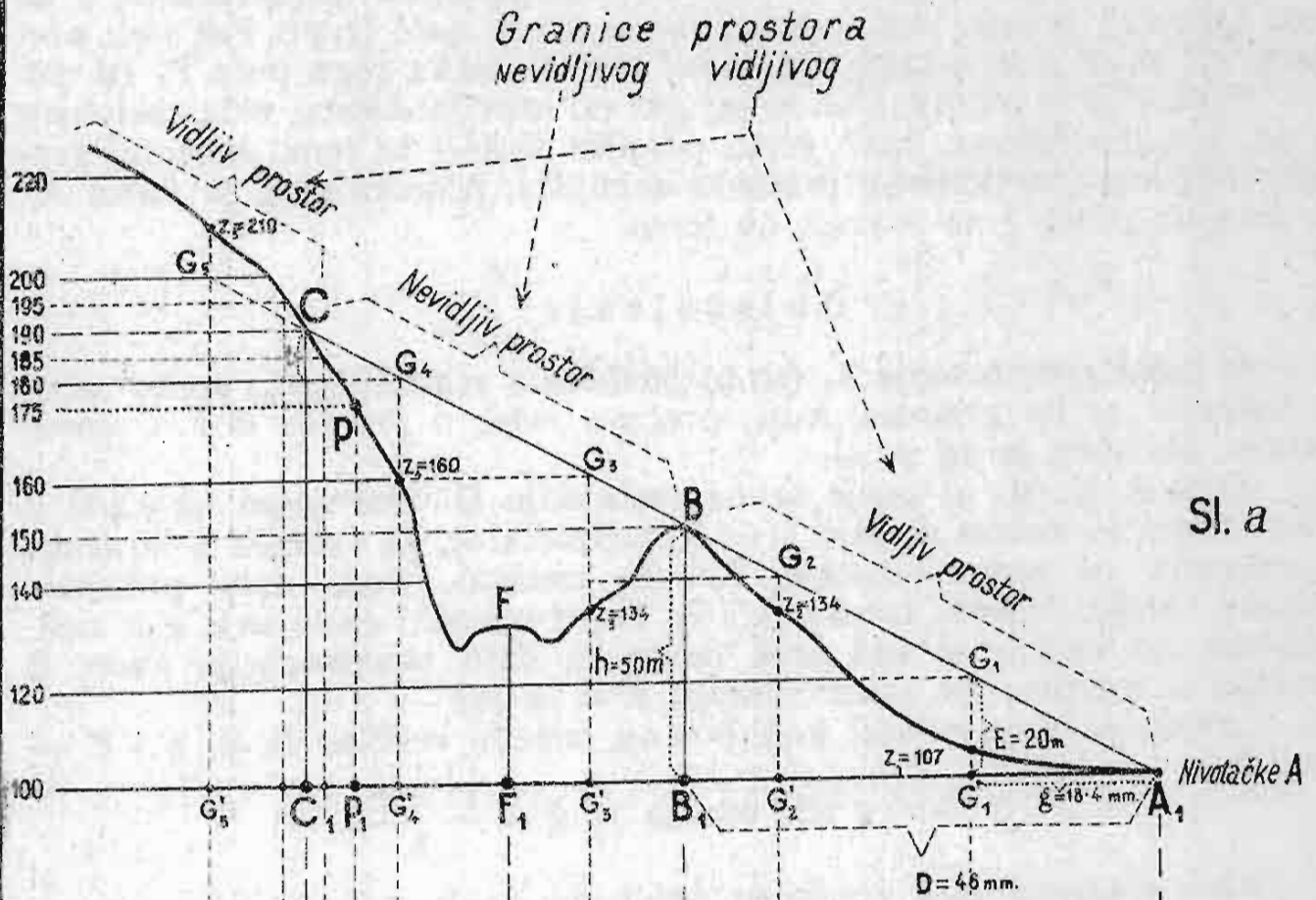
Primena koordinatmera:

Za očitavanje polaže se horizontalna podela koordinatmera tako na horizontalnu osu koordinatnog sistema, da uspravna podela dodiruje tačku, koju treba odrediti. Zatim se na horizontalnoj podeli pročita kod susedne leve uspravne ose koordinatnog sistema vrednost „desno“, a na uspravnoj podeli vrednost „gore“. Vrednost „desno“ ima se uvek prvo naznačiti. Koordinate položaja tačke dobijaju se u metrima.

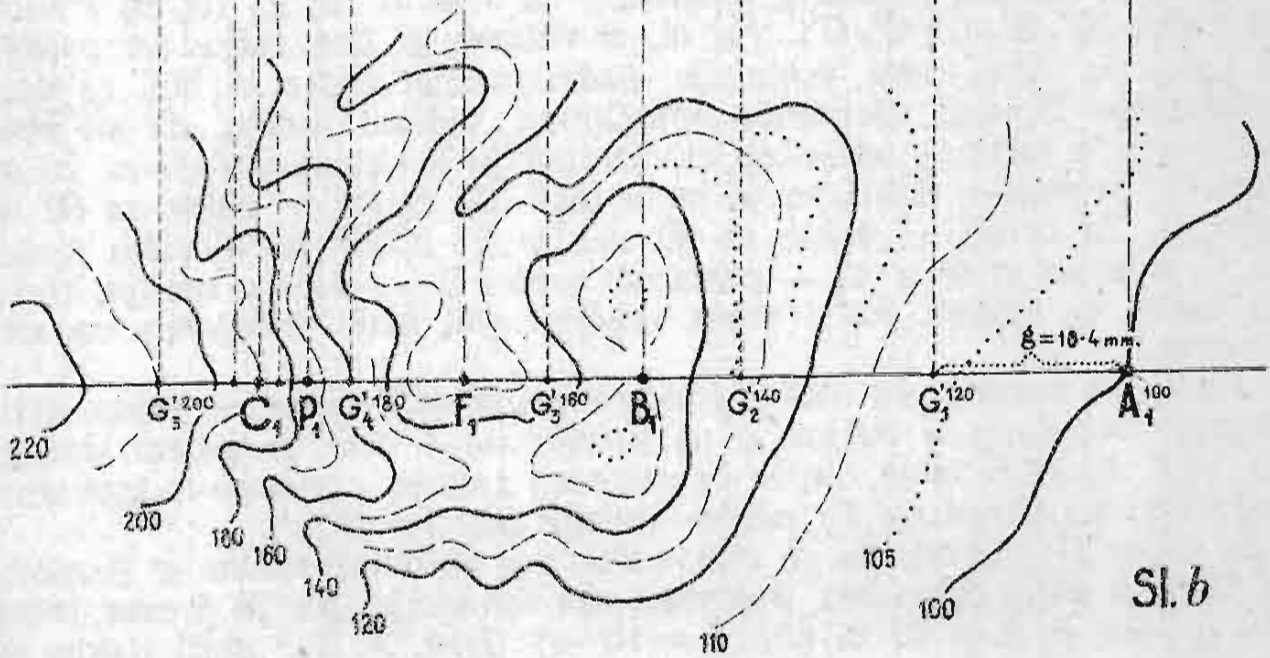


Sl. 78

Određivanje granica vidljivog i nevidljivog (maskiranog) prostora
 numeričkim načinom.



Sl. a



Sl. b

ODREĐIVANJE GRANICE VIDLJIVOG I NEVIDLJIVOG PROSTORA.

Slika 77 pokazuje nam zemljište (sl. b) i njegov profil po liniji $A_1 B_1 C_1$ (sl. a).

Pretpostavljamo, da je u tački A_1 neprijateljska osmatračnica, a da kroz tačku P_1 prolazi neki put, kojim se kreću naše trupe. Put radi preglednosti skice nije ucrtan, već samo najviša tačka toga puta P_1 (sl. b).

Postavlja se pitanje, dali je taj put od neprijateljskog vida zaklonjen ili ne. Drugim rečima, kako ćemo odrediti služeći se samo kartom, granice vidljivog i nevidljivog prostora zemljišta, posmatranog sa tačke A_1 , ne crtajući profil i ne izlazeći na teren.

Objašnjenje:

Iz tačke posmatranja A_1 (sl. b) povučemo zrak $A_1 B_1 C_1$, preko tačke B_1 nalazeće se na grebenu, koji sprečava vidik u prostor $B F C$ (ovaj prostor obeležen je na sl. a).

Zrak $A_1 B$ (sl. a) penje se na rastojanju D izmerenom na karti u milimetrima (u našem slučaju $D = 46$ milimetara), za veličinu h izraženu u metrima (u našem slučaju $h = 50$ metara), koja nam pokazuje visinsku razliku između tačaka A i B . Treba odrediti rastojanje g u milimetrima, na kojem se naš zrak penje za datu ekvidistanciju karte E izraženu u metrima (u našem slučaju $E = 20$ m).

Iz odnosa (proporcije) koji postoji između veličina D , h , g i E — dobijamo:

$$D : h = g : E, \text{ odakle je } g = \frac{D \times E}{h}$$

Ako uvedemo naše vrednosti dobijamo da je

$$g = \frac{46 \times 20}{50} = 18.4 \text{ milimetra,}$$

Tako sračunatu dužinu g nanosimo na zrak $A_1 B_1 C_1$ (sl. b) i dobijamo tačke $G'_1, G'_2, G'_3, G'_4, G'_5$. Na sl. a vidimo te iste tačke na profilu G_1, G_2, G_3, G_4, G_5 . One nam pokazuju nadvišavanje zraka $A_1 B C$ za datu ekvidistanciju E , nad morskou površinom. Vidimo naime, da se zrak $A_1 B C$ penje u tački G_1 za jednu ekvidistanciju u našem slučaju za 20 m, u tački G_2 za dve — dakle za 40 m, u tački G_3 za tri — dakle za 60 m, u tački G_4 za četiri — dakle za 80 m. Da bi dobili nadmorsku visinu tačke C , u kojoj zrak iz A_1 — prelazeći preko B — ulazi u zemlju, treba visini tačke G_4 dodati još i malu veličinu » x «, koju dobijamo na sledeći način.

Ranije je rečeno, da dužini g odgovara nadvišavanje za jednu ekvidistanciju. Podelimo li dužinu g na primer na 4 dela (u našem slučaju je to $18.4 : 4 = 4.6$ mm), onda će svakom takom podeoku odgovarati četvrti deo ekvidistancije (u našem slučaju $20 : 4 = 5$ m).

Za tačku C vidimo, da se ona nalazi na polovini dužine g (između G'_1 i G'_2), a ovoj odgovara polovina ekvidistancije, pa je prema tome $x = 10$ m, jer je $E = 20$ m ($20 : 2 = 10$ m). Zrak $A_1 B C$ ulazi dakle na visini 190 m nad morem u zemlju.

Za tačku P vidimo, da se ona nalazi približno na prvoj četvrtini dužine g (ona se nalazi isto između tačaka G'_1 i G'_2), a ovoj odgovara

četvrtina ekvidistancije — dakle 3 m. Na slici vidimo, da je ova četvrtina morskog visina tačke P = nadmorska visina tačke G₁, više tri četvrtine ekvidistancije: $160 + 15 = 175$ m.

Pošto smo za tačku C odredili nadmorsku visinu sa 190 m, a nadmorska visina tačke P iznosi 175 m, dolazimo do zaključka, da se sa tačke A₁ ne vidi tačka P, pa je prema tome zaklonjena od neprijateljskog vida.

Ako na vododelnici grebena, koji nam zaklanja vidik (u našem slučaju greben na kojem se nalazi tačka B), izaberemo više tačaka i za svaku od njih ponovimo postupak pokazan za tačku B, dobijamo na padini — na kojoj se nalazi tačka C — jedan niz tačaka, koje spojene među sobom, obrazuju granicu vidljivog i nevidljivog prostora u odnosu na tačku A.

Za što potpunije razumevanje svega gore izloženog, potrebno je još sravniti sam profil sa terenom (kartom). Iz slika a i b vidimo sledeće:

— tačka G₁ sa nadmorskom visinom 120 m, nalazi se u projekciji na mestu G'₁, koje prema izohipsama ima nadmorsku visinu z₁ = 107 m, pa je prema tome viša od terena za približno 13 m;

— tačka G₂ sa nadmorskom visinom 140 m, nalazi se u projekciji na mestu G'₂, koje prema izohipsama ima nadmorsku visinu z₂ = 134 m, pa je prema tome viša od terena za približno 6 m;

— tačka G₃ sa nadmorskom visinom 160 m, nalazi se u projekciji na mestu G'₃, koje prema izohipsama ima nadmorsku visinu z₃ = 134 m, pa je prema tome viša od terena za 26 m;

— tačka G₄ sa nadmorskom visinom 180 m, nalazi se u projekciji na mestu G'₄, koje prema izohipsama ima nadmorsku visinu z₄ = 160 m, pa je prema tome viša od terena za 20 m;

— tačka G₅ sa nadmorskom visinom 200 m, nalazi se u projekciji na mestu G'₅, koje prema izohipsama ima nadmorsku visinu z₅ = 210 m, pa je prema tome niža od terena za 10 m.

Pošto u praksi hoćemo da rukujemo samo sa kartom i da ne pravimo profile, to se određivanje nadmorske visine tačaka G'₁, G'₂, G'₃, G'₄, G'₅, ... u odnosu na postojeće izohipse, određuju t. zv. **interpolovanjem** između dve susedne izohipse. Tako se u sl. b tačka G'₁ nalazi na kraju prve trećine intervala između 105. i 110. izohipse dakle približno na $(5 : 3 = \text{približno } 2)$ na 107. izohipsi. Tačka G'₂ nalazi se u blizini 135. izohipse, koja je interpolovana između 130. i 140. izohipse itd.

Postupak (sl. b):

1) Povuci sa tačke posmatranja A₁ liniju A₁B₁C₁ u pravcu, u kome želiš da odrediš vidljivi odnosno nevidljivi prostor;

2) Potraži na toj liniji tačku koja smeta vidu (u našem slučaju B) i odredi pomoću izohipsa njenu apsolutnu visinu (B₁ = 150 m);

3) Sračunaj visinsku razliku između tačke posmatranja A₁ i tačke B₁, koju dodiruje naša linija vida (vizura). U našem slučaju $150 - 100 = 50$ metara;

4) Podeli tu visinsku razliku sa ekvidistancijom karte, u našem slučaju $50 : 20 = 2,5$ i dobiješ količnik (bezimeni broj) $k = 2,5$;

5) Izmeri na karti u milimetrima rastojanje, između tačke posma-

tranja A_1 i dodirne tačke naše linije vida B_1 . U našem slučaju je $A_1 B_1 = 46$ mm;

6) Podeli to rastojanje sa količnikom k ($46 : 2,5 = 18,4$ mm) i dobi-
ješ onu dužinu g izraženu u milimetrima, koja odgovara penjanju naše
vidne linije $A_1 B_1 C_1$ za ekvidistanciju karte (u našem slučaju za 20 m);

7) Tu dužinu g (gradient) nanesi na liniju vida $A_1 B_1 C_1$ toliko puta,
koliko ti je potrebno da odrediš vidljivi odnosno nevidljivi prostor terena
koji te zanima. Na taj način dobiješ G'_1, G'_2, G'_3, G'_4 , i t. d.;

8) Obeleži te tačke sa vrednostima njihovih apsolutnih visina.
U našem slučaju $G'_1^{120}, G'_2^{140}, G'_3^{160}, G'_4^{180}, G'_5^{200}$, jer se za svaku vred-
nost g , vidna linija $A_1 B_1 C_1$ penje za 20 m (ekvidistancija karte);

9) Odredi po karti pomoću izohipsa apsolutne visine istih tačaka na
zemljištu (u našem slučaju $z_1 = 107, z_2 = 134, z_3 = 134, z_4 = 160,$
 $z_5 = 210$), pa ti visinska razlika $G_1 - z_1, G_2 - z_2, G_3 - z_3$ i t. d. daje
nadvišavanje odnosno spuštanje vidne linije iznad odnosno ispod terena.
Tamo gde je $G = z$, nalazi se granica vidljivog i nevidljivog prostora.
U našem slučaju je nadvišavanje vidne linije $A_1 B_1 C_1$ od terena, kod
 $G'_1, (120 - 107) = 13$ m, kod $G'_2, (140 - 134) = 6$ m, kod $G'_3, (160 - 134) =$
 $= 26$ m, kod $G'_4, (180 - 160) = 20$ m, kod $G'_5, (200 - 210) = -10$ m t. j.
naša linija vida dodiruje zemlju 10 m ispod tačke z .

U tački C_1 visina G jednaka je visini z t. j. ta tačka je jedna od
granica vidljivog i nevidljivog prostora.

TABLICA ZA KRIVINU ZEMLJE.

Da bi pokazali, na kojem se rastojanju i za koju veličinu spušta
površina zemlje, ako se uzme u obzir njena krivina, dajemo niže nave-
denu tablicu:

Rastojanje u km	Spuštanje površine zemlje u metrima
5	1,68
10	6,73
15	15,15
20	26,94
25	42,09
30	60,61

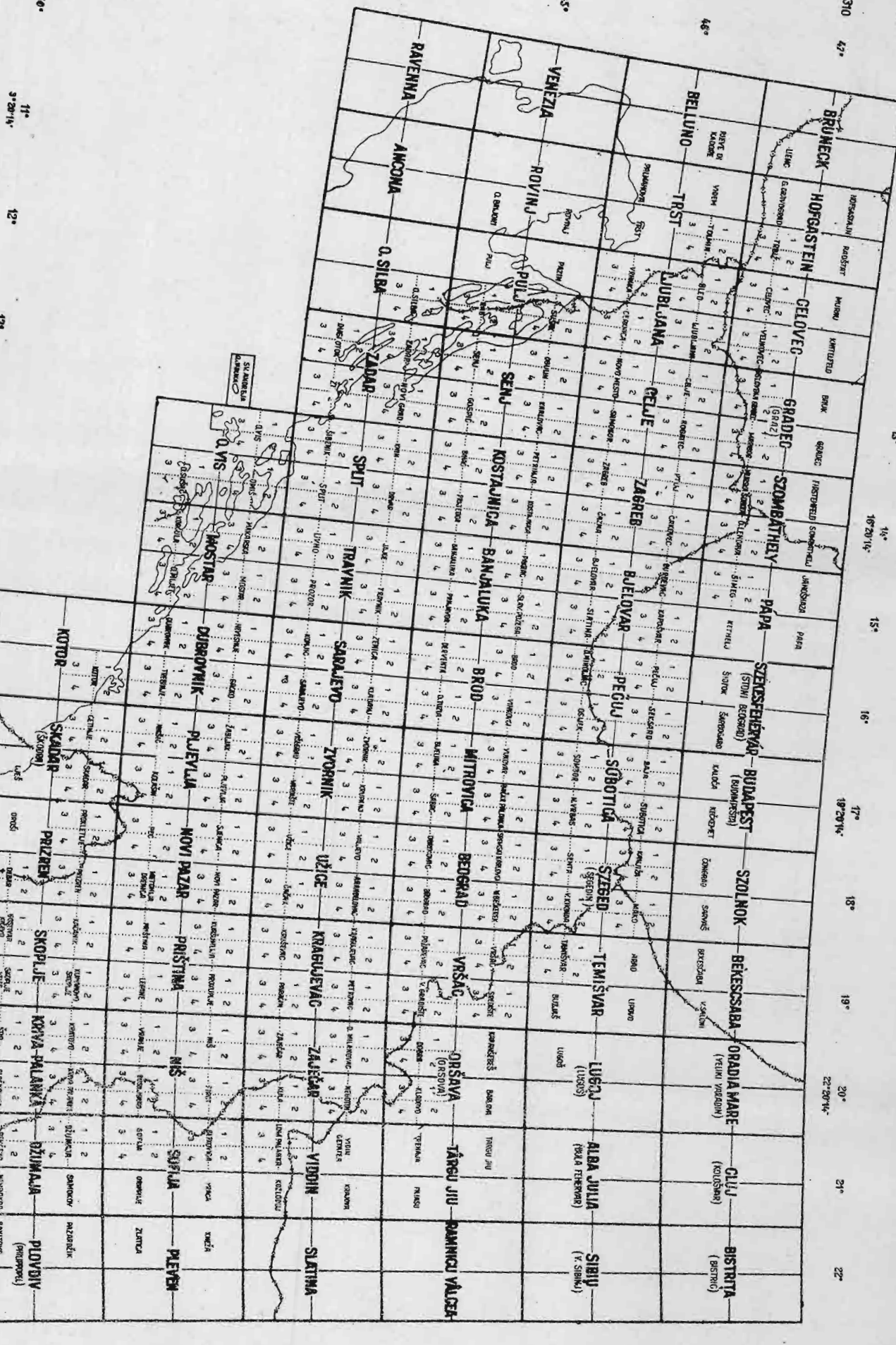
POSTUPAK KOD IZRADE PROFILA IZMEĐU TAČAKA A i C.

Primer: Ako ima neka tačka A apsolutnu visinu 100 m, a tačka C
udaljena 10 km od tačke A apsolutnu visinu 190 m, moramo pri odredi-
vanju vidljivosti tačke C sa tačke A uzeti u obzir popravku za krivinu
zemlje, koja se dobija iz gornje tablice. U našem slučaju apsolutnoj visini
tačke C treba oduzeti veličinu 6.73 m, pa smatramo da apsolutna visina
tačke C iznosi $190 - 6.73 = 183.27$ m.

Kod određivanja granice vidljivog i nevidljivog prostora za rasto-
janja veća od 10 km, moramo o gore navedenom voditi računa.

PARIS 10° 10' 13°20'14" 12° 13° 14° 15° 16° 17° 18° 19° 20° 21° 22°

84.5310 42° 86.0390 46° 87.6024 45° 89.0971 44° 90.5640 43° 92.0027 42°



PRELEDNI LIST
ZA

834128 41°

44° 43° 42° 41°



Crkvište

Ž. st.
(137.9)

Vrčin

216

232

165

255

Zapis

171

272

Brdani

202

Cigan. Kuće

Vrčina R.

262

228

Kremenac

285

260

St. r. a. ž. a

278

š. n. j. a. c. i. p. a.

277

V. B. a. n.

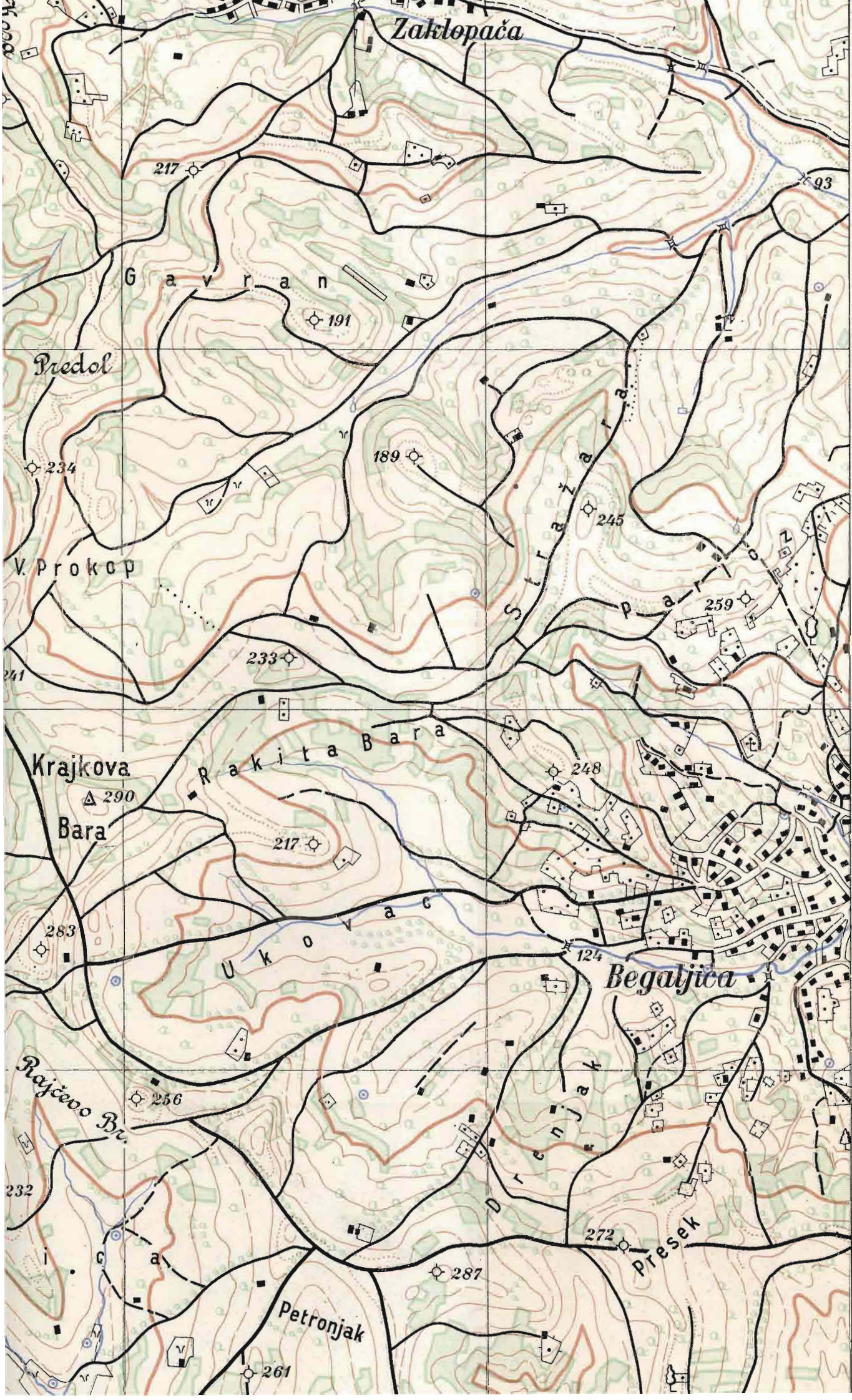
B. a. n. i.

49°46'

49°44'

49°42'

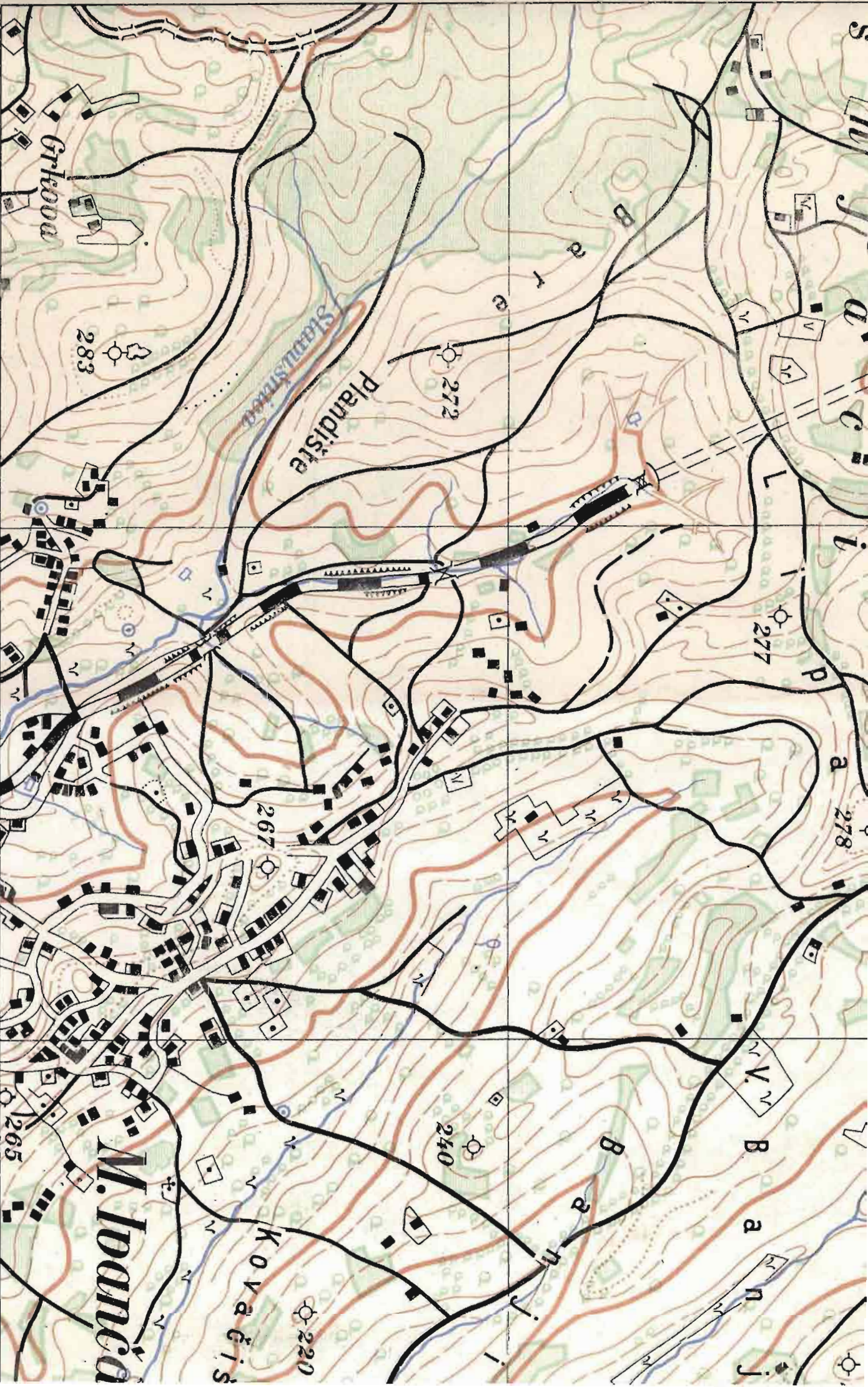
Bo



4946

4944

4942



6468

6470

Grheova

Plandište

Kovačiči

M. Ivanča

283

272

277

267

278

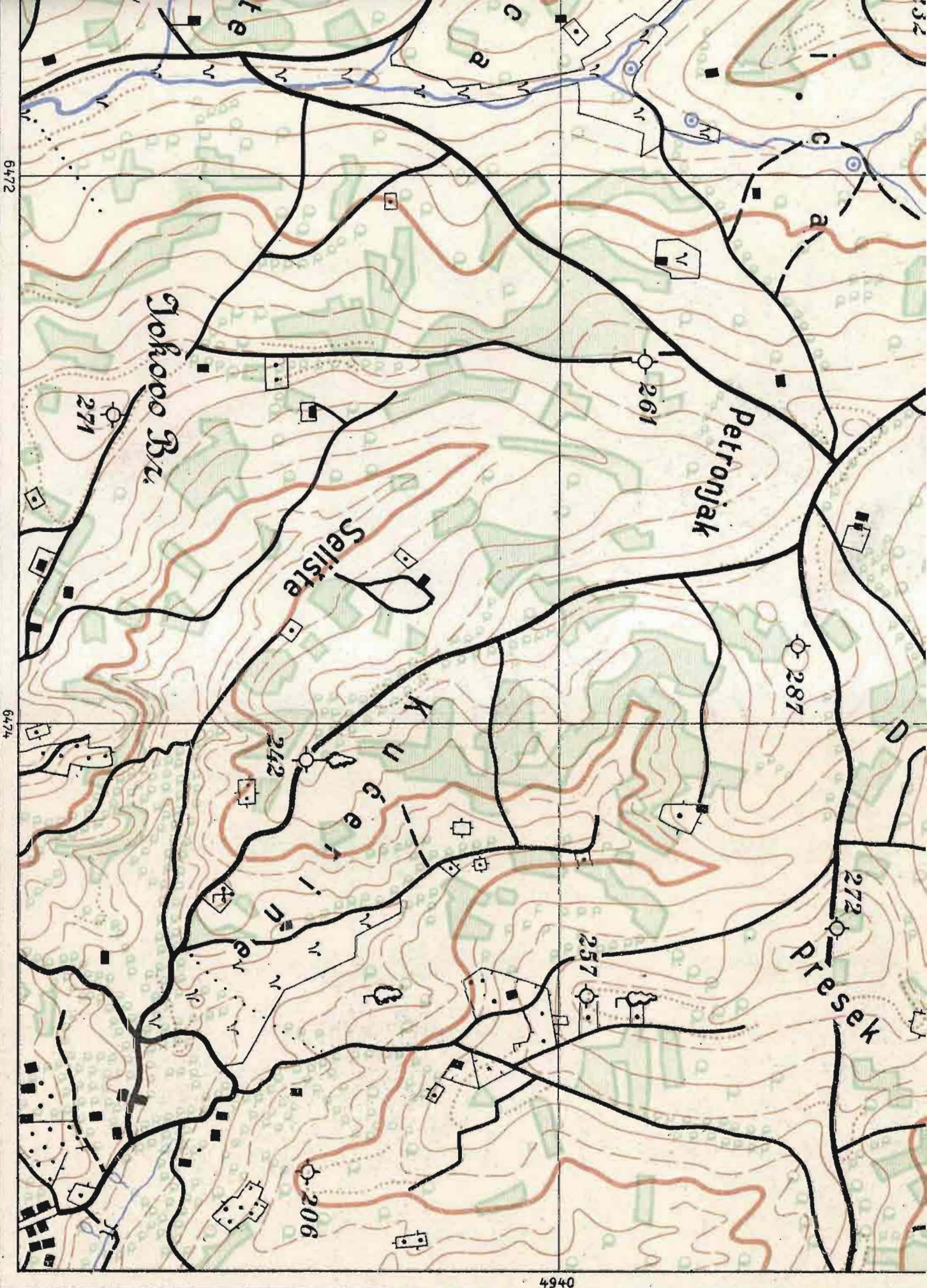
240

220

265

Razmer 1:2500





Isclatao i reprodukovao Geografski Institut J.A. - 1945