

Ing. Mato JANKOVIĆ:

## INŽENJERSKA GEODEZIJA I

Iz štampe je izašla (Zagreb 1968) i prva knjiga Inženjerske geodezije (o drugoj knjizi vidi Geod. List 1967, str. 207—208). Autor je red. prof. Geodetskog fakulteta u Zagrebu i urednik Geodetskog Lista Ing. Mate Janković. Podnaslov knjige je: GEODETSKE OSNOVE ZA PROJEKTIRANJE I ISKOLČENJE. Djelo obasiže 364 strane sa 184 slike.

U Predgovoru pisac među ostalim kaže:

»Geodetske radove za projektiranje i iskolčenje potrebno je izvoditi u skladu sa zahtjevima projekta. Pojedine faze projektiranja zahtijevaju razne geodetske podloge, kao i adekvatnu tačnost geodetsko-topografskih elemenata. Zbog toga je neophodno teoretsko poznavanje geodetskih rješenja za konkretne potrebe. U knjizi su zato izložene metode rada, koje pri tome dolaze do izražaja, a čije je teoretsko poznavanje uvjet da se realizacija projekta izvede na zadovoljavajući način. Naročita pažnja posvećena je analizi tačnosti mjerenja i rješenja, kako bi se uočila opravdanost njihove primjene za određene potrebe. Poseban naglasak dat je projektantskom dijelu u postavljanju geodetske osnove. Izostavljeni su postupci mjerenja, izuzev najnužnijih napomena radi boljeg kontinuiteta izlaganja. Projektiranju triangulacije i nivelmanske mreže dat je relativno mali prostor. Nastojalo se da se izloži samo onaj dio ove materije, koji je neophodan pri razradi geodetske osnove za konkretne potrebe u postupku njenog projektiranja, uz poseban naglasak na analizu tačnosti »a priori«.

Veći dio knjige obuhvaća projektiranje poligonske mreže. Poligonometrija je jedna od geodetskih osnova, koja se najviše koristi pri projektiranju i iskolčenju. Pravilno njeno korištenje kao geodetske osnove u ovim radovima nije moguće bez solidnog poznavanja teorije, naročito teorije pogrešaka, tim više, što se poligonometrija za ovu svrhu bitno razlikuje od one za potrebe detaljnog premjera. Zato je teoretskoj analizi djelovanja pogrešaka u poligonometriji i mjerenjima koja dolaze u obzir posvećena najveća pažnja. Praktična saznanja, koja iz te analize proizlaze imaju veliki utjecaj na projekt mreže, primjenu metoda mjerenja i izjednačenja, na efikasnost i racionalnost radova, a konačno i na cijenu koštanja. — Obzirom na razvoj daljino mjera, naročito elektronskih, izložena su teoretska rješenja za projekt i određivanje mreže tačaka presjekom lukova. Također su date teoretske osnove za određivanje mreže linija za iskolčenje, primjenu metoda iskolčenja i analizu njihove tačnosti«.

Knjiga je sagrađena iz slijedećih poglavlja:

### 1. Uvod

2. *Geodetske podloge za projektiranje.* Tačnost geodetskih planova i karata. Iskolčenje projektiranog objekta. Geodetske osnove za projektiranje i iskolčenje.

3. *Projektiranje triangulacione mreže.* Tačnost triangulacione mreže. Pogreške orijentacije i položaja određene tačke u mreži. Rekognosciranje triangulacione mreže. Stabilizacija i signalizacija tačaka. Mjerenje horizontalnih kuteva. Obrada rezultata mjerenja. Izjednačenje triangulacionih mreža. Približna izjednačenja triangulacionih mreža.

4. *Projektiranje poligonske mreže.* Teorija pogrešaka u poligonskom vlakcu. Pogreška smjernog kuta u poligonskom vlakcu. Srednja pogreška koordinata zadnje tačke slobodnog poligonskog vlaka. Srednja pogreška koordinata zadnje tačke obostrano priključenog poligonalnog vlaka. Uzdužna i poprečna pogreška obostrano priključenog poligonskog vlaka. Srednja poprečna pogreška središnje tačke ako je vlak obostrano priključen. Zaključne pogreške učvorenih vlakova i njihova tačnost. Sistematske pogreške u poligonalnom vlakcu. Iskrivljenost poligonalnog vlaka. Mjerenje dužina u poligonometriji. Tačnost mjerenja dužina dužina vrpcom. Proračun pojedinih uzroka pogrešaka pri mjerenju dužina vrpcom. Razmatranje djelovanja pogrešaka pri mjerenju dužina vrpcom. Pribori za mjerenje dužina. Pribor za precizno mjerenje dužina. Komparacija vrpce. Indirektno mjerenje dužina. Mjerenje dužina preciznim optičkim daljinomjerima i njihova tačnost. Pogreške preciznih optičkih daljinomjera. Pogreške letve. Pogreške opažaća. Pogreške uslijed djelovanja atmosfere. Paralaktičko mjerenje dužina. Paralaktičko mjerenje dužina pomoćnim bazama. Pogreške paralaktičkog mjerenja dužina teodolitom i bazisnom letvom. Pogreške instrumenata, letve i pribora. Proračun tačnosti paralaktičkog mjerenja dužina teodolitom i bazisnom letvom. Mjerenje kutova u poligonometriji. Proračun tačnosti mjerenja kutova u poligonalnim vlakovima zadane tačnosti. Pogreške instrumenata. Pogreške postavljanja instrumenata i signala. Ekscentrično mjerenje kutova. Priključak poligonalnih vlakova na triangulaciju. Obrada rezultata mjerenja. Ocjena tačnosti linearnih mjerenja. Ocjena tačnosti kutnih mjerenja u poligonometrijskoj mreži. Izjednačenje poligonalnih vlakova i poligonometrijskih mreža. Izjednačenje pojedinačnih vlakova. Izjednačenje proizvoljnog poligonalnog vlaka metodom uvjetnih opažanja (Eggertova metoda). Kombinirano grafičko-numeričko rješenje izjednačenja poligonalnog vlaka Egger-

tovom metodom. Förstnerova metoda izjednačenja poligonalnog vlaka. Primjer izjednačenja poligonalnog vlaka Förstnerovom metodom. Strogo izjednačenje ispruženog vlaka. Izjednačenje ispruženog istostraničnog vlaka. Mjerenje dužine pomoću poligonalnog vlaka. Izjednačenje poligonalnih mreža.

Izjednačenje jedne čvorne tačke. Izjednačenje više čvornih tačaka. Izjednačenje poligonalne mreže približnom metodom uvjetnih opažanja. Ocjena tačnosti linearnih mjerenja nakon izjednačenja. Izjednačenje poligonalne mreže približnom metodom posrednih mjerenja.

5. *Mreža tačaka određena presjekom lukova.* Određivanje koordinata lukova. Izjednačenje koordinata tačke određene lučnim presjekom.

6. *Projektiranje i postavljanje mreže linija za iskolčenje.* Način iskolčenja mreže linija. Računanje koordinata tačaka privremeno stabilizirane mreže. Izjednačenje mreže.

7. *Elementi iskolčenja.* Određivanje elemenata. Grafički postupak. Grafičko-analitički postupak. Analitički postupak. Određivanje koordinata tačaka projektiranog objekta ili regulacije.

Metode iskolčenja i njihova tačnost. Primjena metode presjeka linija. Iskolčenje dugačkih pravaca.

8. *Projektiranje nivelmanske mreže.*

Apsolutne i relativne visine. Klasifikacija nivelmana u SFRJ. Nivelmanska mreža na gradilištu. Stabilizacija visinskih tačaka na gradilištu. Proračun tačnosti u nivelmanskoj mreži. Proračun tačnosti mreže na osnovi ekvivalentne zamjene. Primjena metode ekvivalentne zamjene. Primjeri ekvivalentne zamjene pri izjednačenju i ocjeni tačnosti.

Inženjerska geodezija razlikuje se u mnogome od katastarskog ili vojno-topografskog premjera. Svaki je zadatak drugačiji, posebno se rješava, dok se kod potonjih, kako autor veli: »mnoga stručna pitanja i rješenja... i izvođenja radova mogu regulirati stručnim normativnim propisima«.

Težište knjige je svakako *poligonometrija* (oko 200 str.). Temeljito su analizirani problemi tačnosti, oblika vlakova, izjednačivanja, ocjenjivanja i kvaitete itd. Zanimivi su i primjeri izjednačenja po Eggertu i Förstneru. Ako se primjer na str. 206 izjednači običnim konvencionalnim načinom dobivaju se popravci sa *vv* po *y*-osi 185 dok kod Eggerta 306 (Förstner 322), a po *x*-osi 12 a kod Eggerta 115 (101). Mjerenja su već na takovom stupnju tačnosti, da možda i obično izjednačenje može dolaziti u obzir.

Završni dio knjige posvećen je iskolčenjima te nivelaciji.

Za ovu prvu knjigu INŽENJERSKE GEODEZIJE može se u cijelosti optovati, što je (Geod. L. 1967, str. 208) rečeno za drugu knjigu: »... velika jasnoća. Sadržaj suvremen, crteži uzorni, formule kristalne, oprema odlična«.

Za željeti je, da što prije izađe i treća knjiga »koja će obuhvatiti geodetske radove pri projektiranju i gradnju hidrotehničkih objekata te ispitivanju pomaka i deformacija« (vidi Predgovor drugoj knjizi).

Djelo *Inženjerska geodezija I i II* već je sada od velike vrijednosti, a kad izađe i *III* moći će nam na tome djelu zavidjeti i napredniji narodi.

Dr N. N.

## POVJESNI RAZVOJ KARTOGRAFSKE TEHNIKE

### *Geschichtliche Entwicklung der Kartentechnik*

Izdavač: *Deutsche Gesellschaft für Kartographie Ortsverein Stuttgart 1968.*

Općenito se s pravom smatra, da su suvremene švicarske topografske karte najljepše u svom cjelokupnom izgledu. Svakako da je vrlo bogata kartografska tradicija Švicarske imala značajnog udjela u ostvarenju današnjih, ne samo estetskih već i sadržajnih vrijednosti, švicarskih topografskih karata. Ali ono čemu se svaki korisnik divi u prvom susretu s ovim kartama — njihovom izvanredno finom crtežu, sjena i bojama — ostvareno je u prvom redu zahvaljujući izuzetnom napretku

kartografske tehnike i reprodukcije posljednjeg četvrt stoljeća. U Švicarskoj je sretno došlo u istom razdoblju novo izdanje topografskih karata 1 : 25 000 i 1 : 100 000 za cijelo državno područje s novim ostvarenjima na području kartografske tehnike, koja su odmah i primijenjena. U drugim evropskim državama, gdje su se uglavnom obavljala ranija izdanja, udio napretka kartografske tehnike nije tako očigledan, ali je i tu našao znatnog odraza.

Što sve označava napredak kartografske tehnike nalazi se u sažetom, ali cjelovitom obliku u gore navedenoj publikaciji. Zato ćemo prenijeti najzanimljivije dijelove iz napisa pet autora.

Ralf R. Asmus: *Razvoj tehnike crtanja i graviranja u službenoj kartografiji Njemačke posljednjih 25 god.:* Veliki problemi pred kojima se našla njemačka kartografija nakon rata nisu se očitovali samo u gotovo potpunom uništenju kartografskog materijala, već i u velikom nedostatku stručnjaka. Upravo zato su nove tehničke mogućnosti imale posebno značenje. Već je prije rata bilo pokušaja da se papir zamijeni listovima plastične mase kao nosiocem crteža. Odmah poslije rata H. Wieneke objavio je svoj postupak graviranja slojeva na listovima plastične mase, ali je tek napredak sprava za graviranje u Švicarskoj, Americi i Engleskoj omogućio da graviranje danas gotovo potpuno istisne crtanje. Posebnim doprinosom u izradi karata smatra se lijepljenje (montaža) pojedinih elemenata karte, te se ističe da ovdje još nisu iskorištene sve mogućnosti. Daljnji radovi na unapređenju »fotografske montaže« donijeti će sigurno nova poboljšanja. Poseban problem — obnavljanje karata — danas se vrlo uspješno rješava tzv. kemijskim graviranjem »starog stanja« i mehaničkim graviranjem »novog stanja«. Tehnika graviranja zahtijeva unošenje stanovitih promjena u oblikovanje pojedinih topografskih znakova radi njihovog lakšeg izvođenja. Daljnji napredak treba očekivati u zamjeni znakova rasterima odnosno bojama.

**D. Morgenstern: Razvoj tehnike opisa karata:** Autor iscrpno iznosi razvoj tehnike opisa karata svrstavajući ga u četiri karakteristična poglavlja. U prvom dijelu obrađena je izrada opisa na pločama od bakra, aluminijska, cinka i čelika te na litografskom kamenu ručnim rezanjem, udaranjem pečata i pomoću različitih sprava. U drugom dijelu obrađen je fotomehanički postupak. U trećem dijelu iznijete su mogućnosti izrade opisa na papirima i listovima plastične mase, pranje, slovoslaganjem, tiskom i fotografijom. Četvrto, najopširnije poglavlje, posvećeno je suvremenim mogućnostima izrade opisa uz pomoć fotoslagajućih sprava i strojeva kojima se mogu postići i najveće racionalizacije.

**I. Folkers: Razvoj reproduktivne fotografije:** Zahtjevi koje kartografija postavlja pred reprodukciju fotografiju postaju svakim danom sve složeniji. Dok je još 1950. bilo dovoljno da reproduktivna fotografija omogućiti smanjenje kartografskog crteža izvedenog na papiru crnim tušem, danas se postavljaju zahtjevi da se od višebojnog originala putem fotografije dođe do reproduktivnih originala koji će omogućiti izradu matrica za tisak u četiri normalne boje. Značajan napredak učinjen je u izradi filmova, kod kojih je nosilac fotosloja list plastične mase postojanih veličina. Posebno su značajni uspjesi na izradi filmova sa mogućnostima istovremene izrade pozitivna, zatim napredak u skraćivanju vremena razvijanja do na 20 sek., te posebno osjetljivih emulzija (1000 do 2000 linija/mm) koje međutim zahtijevaju posebne objektivne. Napredak u gradnji kamera očituje se u mogućnosti redresiranja uz znatni udio elektronike kako kod brzog namještanja željenog postava tako i kod osvjetljivanja. Izum elektrofotografije (C. Carlson 1938.) doprinio je velikom napretku brzog umnožavanja napr. u uredskoj tehnici, dok se na području kartografije tek očekuju veći rezultati.

Opći napredak reproduktivne fotografije omogućio je zadovoljenje brojnih zahtjeva ne samo za brzim i kvalitetnim smanjivanjem već i za povećanjem različitih karata (planova) kojih ima svakim danom sve više naročito na području gradova.

Napredak reproduktivne fotografije je danas takav, da najveći problem predstavlja trajna izobrazba kadrova, kako bi ovi mogli uspješno primjenjivati nove metode i materijale koji se svakodnevno pronalaze.

**F. Schäuffelhut: Razvitak tehnike kopiranja** — Autor u prvom dijelu obrađuje razvitak kopiranja na listove plastične mase (tzv. astralonsku kopiju) od prvog uspješnog postupka F. Hausleitiera 1934. da bi nastavio sa prikazom razvitka izrade listova plastičnih masa prikladnih za kartografiju. Posebno je značajna primjena listova plastične mase i postupaka kopiranja u izradi tzv. striping kopije kao i kod kopija kod kojih je svjetloosjetlivi sloj na bazi diazo spojeva. Posebna pažnja posvećena je kopijama na ploče za tisak vezane kako za cinkane i aluminijске ploče tako i za višemetalne ploče. Dodan je i opširan pregled tvornički izrađenih (»unapred prepariranih«) ploča za tisak. Spomenuta su i dva bitno drugačija postupka izrade ploča za tisak tj. elektrofotografski postupak i postupak difuzijom srebrnih soli.

**H. Mühle: Tiskarstvo i razvoj u kartografiji:** Offset tisak danas ima primat u kartografiji i jedino ga može ugroziti elektrostatički tisak čiji je razvoj u SAD vrlo brz.

Kod offsetnog tiska danas su glavni problemi održavanje papira na početnim veličinama te ispravna reprodukcija boja kartografskog originala. Prvi problem može se riješiti samo uz najveću pažnju na količinu vode u stroju, u zraku odnosno papiru prije i za vrijeme tiska. Da bi se postigla ispravna reprodukcija boja potrebno je prilikom radova u reproduktivnoj fotografiji i kopiraoni voditi računa o tome. Sprave i postupci za mjerenje zacrnenja (densitometrija) pružaju i u izradi karata i jedino pouzdanu pomoć.

Za male naklade postaje sve interesantniji sitotisk. Dosadašnja metoda tzv. direktne kopije na »sito« ima nedostatak da linije nisu dovoljno fine. Međutim metoda tzv. indirektna kopije, kod koje se maska posebno izrađuje i lijepi na »sito« daje puno bolje rezultate. Svakako da su posebno interesantni podaci o elektrostatskom tisku. Tvrtka Haris Intertype Corp. u zajednici sa istraživačkim centrom američke armije »Gimrada« razvila je elektrostatski tiskarski stroj kojim se izrađuje karta u pet boja. Reprodukcijski originali su diapozitivi veličine 6×6 cm na debelom filmu. Karta se dobija projekcijom svakog pojedinog diapozitiva na papir na kojemu je nanešen cinkov oksid i nabijen statičkim električitetom. Projekcijom dolazi do pražnjenja električteta na mjestima crteža, koja se za tim boje odgovarajućim pigmentom. Slično se događa sa ostalim bojama. Veličina karata je 60×60 cm, a kapacitet stroja je 2500 primjeraka na sat.

P. L.

#### SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNG, PHOTOGRAMMETRIE UND KULTURTECHNIK 1968.

##### Nr. 7

H. J. Hagger: *Izbor valne dužine kod elektronskih daljinomjera* — Uvod — Jednadžba dosega — Odašiljanje i primanje — Doseg po lijepom vremenu — Upliv kiše i magle — Završno: Upliv magle na maksimalni doseg vrlo je malen na nekoliko stotina metara. Ali i blaga kiša reducira ga znatno. Kod male kiše i valne dužine 8 mm, a jednake veličine antene, smanjuje se na pola spram 3 cm. Potonja valna dužina raširena je kod elektronskih daljinara i predstavlja dobar kompromis između dosega i veličine instrumenta.

Ed. Strelbel: *Pokus vrlo strmog puta* — Poljoprivredni putovi ne koriste se po snijegu i ledu. Uz današnju motorizaciju maksimalni usponi 10—12% kao da se mogu i prekoračiti. Pokus do 20% sa betonskim pločama.

H. Nägeli: *Planiranje novih naselja gradskog područja* — Iskustva u Zürichu kao osnova za diskusiju.

##### Nr. 8

E. Groten: *Gravimetrička mjerenja iznad zemlje i njihovo reduciranje* — Problem reduciranja na površinu geoida i djelovanje masa. Korišteni su Fourierovi redovi.

H. Griesel: *Zemljoknjižni planovi 1 : 5 000 i 1 : 10 000* — U brdskim predjelima važan je premjer velikih šumskih i pašnjačkih površina — Uvod — Pripremni radovi — Iskolčenje — Omeđavanje — Terenska izmjera (busola, tahimetrija, elektronski) — Iskaz međašnih tačaka — kartiranje — Račun površina.

W. Wilhem: *Završni obračun zemljišnog posjeda kod komasacija* — Ispitivanje sadašnje prakse i prijedlog za poboljšanje — Uvod — Odnosi u kantonu Zürich — Poređenje obaju načina s pravnog aspekta — Poređenje s aspekta premjeravanja i administracije.

A. Buchs: *Stanovište komisije za unapređenje zemljišta kantona Argau na članak »Da li komasacije škode?«.*

##### Nr. 9

H. P. Küpfer: *Refleksi tla i tehnika kod mikrovalnog mjerenja dužina* — Uglavnom dva upliva na tačnost. Prvo, nesigurnost rasprostirana elektromagnetskih valova (meteorološki uplivi) i drugo refleksi terena. Postanak potonjih pogrešaka. Poderov matematički izraz. Priloženi grafikoni dozvoljavaju da se očitaju najveće moguće pogreške. Pisac dokazuje, da nagib antena za 2° prema gore znatno poboljšava rezultate. Za baždarenje instrumenta na kratkoj dužini od 100 m iznosi nov postupak koji praktički eliminira refleksi terena. Mjerenja preko Züričkog jezera (ekstremne refleksije) dala su dobre rezultate.

R. Solari: *Studijska ekskurzija na Jug Italije* — Goleme asanacije na 1,5 miliona hektara, 4800 km novih cesta, 16670 km cestovnih korekcija, 10239 km poljskih puteva, bolnice, aerodromi, 12000 km vodovoda, 2830 km nasipa, 3686 km odvodnih kanala, 356 000 ha odvodnje, 125 000 stambenih zgrada, 88 000 staja, 1962 km električnih vodova, 290 000 ha pošumljavanja, 352 000 ha navodnjavanja itd.

**Nr. 10**

H. P. Küpfer: *Refleksi tla i tehnika kod mikrovalnog mjerenja dužina* — Nastavak (vidi gore).

R. Solari: *Studijska ekskurzija* (Nastavak, vidi gore).

Dr N. N.

**GEODESIA 1968.****Nr. 6**

J. L. Diedrich: *Mjerenje za poboljšanje športske staze u Bergen op Zoom*.

Ing. K. Wagenaar: *Pokusna mjerenja sa instrumentima Jena 010, Wild T 2 i Kern DKM 2* — »Ispitivan je utjecaj temperature i tačnost mjerenja pravaca« — »Sva su 3 instrumenta stavljena nekoliko sati u frižider i zatim vršena merenja kroz jedan sat isprva svaku minutu, zatim svake tri. Sva tri instrumenta nisu dala vidna odstupanja... Prema tome kod mjerenja nema potrebe uzimati u obzir temperaturu okoline« — Tačnost (3 opažanja) : 010 (1966) : 5,9 — 5,4 — 4,6; T 2 (1967) : 5,2 — 5,7 — 5,7; DKM 2 (1967) : 11,8 — 12,3 — 11,6; DKM 2 (1953) : 12,2 — 9,0 — 21,4; T 2 (1930) : 3,2 — 6,9 — 17,0 u cent. sekundama (1cc = cca 0,3«).

**Nr. 7—8**

Ing. v. d. Brink: *Dopuna fotogrametrijskih snimanja*.

H. van der Kooij: *Katastarsko stvarno pravo*.

J. F. van Weelden: *Registriranje vodova*.

**Nr. 9**

J. Schokkenkamp: *Riječna karta Nizozemske*.

Ing. H. A. Muller: *Tačno mjerenje dužina jednostavnim sredstvima*.

H. van Kooij: *Prema juridičkom uporabnom katastru*.

Dr N. N.

**NORSK TIDSSKRIFT FOR JORDSKIFTE OG LANDMOLING****Nr. 2**

Ovaj je broj posvećen pokrajini Norveške Vestlandet. Obuhvata 13 članaka. Težište je u prikazivanju današnjeg i budućeg gospodarenja sa zemljištem.

**Nr. 3**

Broj je posvećen uvođenju EDB (Elektronska obrada podataka).

B. Vatten: *Novi putevi u komasacijama*.

L. Soendenaa: *Sistematizacija, registracija posjeda i kontrola ekonomskih karata*.

P. O. Steen — A. S. Toerkopi: *Novi geod. i fotog. instrumenti*.

T. Solbraa: *Šumske takse i računari*.

T. Austeno: *Zakon o građenju pokraj obala*.

Dr N. N.

**MAANMITTAUS 1968****Nr. 1—2**

Razvoj geodetskog obrazovanja (autori: Kajama, Lyytikäinen, Kantola, Heikkinen, Virtanen).

E. Eranti: *Stereoskop i stereokarte*.

V. O. Hyvönen: *Ograničenje parceliranja*.

J. Kantola: *Da li matematski model za cijene zemljišta praktički odgovara?*

Dr N. N.

**E. HYTÖNEN: REFRAKCIJA U DRUGOJ NIVELACIJI FINSKE**

Publikacija Finskog geodetskog instituta, Helsinki 1967, str. 22, Tekst engleski. Lit. 11.

Dr N. N.

**J. KORHONEN: KOORDINATE FINSKE TRIANGULACIJE PRVOG REDA**

Finski geod. zavod, Helsinki 1967, str. 40, lit. 19.

Dr N. N.