

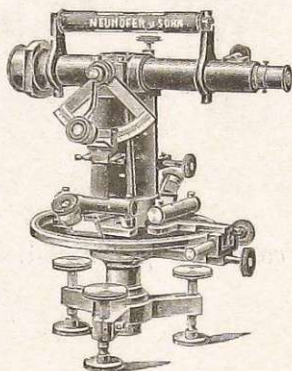
Broj 695

PRAKTIČNA GEODEZIJA

ILI

ZEMLJOMJERSTVO.

PRIRUČNIK ZA MJERNIKE, ŠUMARE, GOSPODARE,
PRAKTIČNE ČINOVNIKE I PRIVATNIKE.



Napisao

Ingenieur Franjo pl. Kružić

profesor teh. struke u m.



Sa 323 slike i 1 tablicom.



ZAGREB.

TISAK ANTUNA SCHOLZA.

1911.

PREDGOVOR.

Na temelju moje 30-godišnje prakse, te uporabom priznatih geodetičkih djela od Hartnera, Hartner-Wastlera, Hartner-Doležala, F. Croy-a, P. Nestla i svoje god. 1897. izašle »*Fotogrametrije i tahimetrije*« i t. d. napisao sam »*Praktičnu geodeziju ili zemljomjerstvo*«, da se u prvom redu unapredi naša početna hrvatska tehnička književnost, a u drugom redu, da stručnjaci i prijatelji knjige dobiju u ruke nješto opširnije djelo hrvatske geodezije.

Knjiga je pisana laganim i razumljivim slogom te popraćena samo nuždnom teorijom u koliko to zahtjeva praktična uporaba predmeta.

Mnoge dosada u geodeziji upotrebljavane terminološke i tehničke nazive zamjenio sam hrvatskima, u koliko je to bilo moguće, nu svakako će se na osnovi tih naziva naći možda i koji duhu hrvatskog jezika prikladniji, koji će se moći u budućem izdanju upotrebiti. Veliki galvanos-klišeji potiču od poznatih tvrdka: *Starke-Kammerer, Neuhöfer i sin, Fennel-a sinovi, E. Schneider, J. J. Frič, F. Süss. R. Reiss, Butenschön i braća Fromme*; cinkografične klišeje izradila je grafička unija u Beču.

Kod sastava ovog djela bili su mi na usluzi uz spomenute tvrdke: vrstna i zaslužna nakladna tiskara *Antuna Scholza* u Zagrebu, te kr. kot. šumar I. razreda g. *Nikola Pleša-Kosinković*, koji je napisao povjesni dio geodezije, te

obavio uz vještu pripomoć pravnika g. *Viktora pl. Kružića* korekturu knjige. Svima budi zato najiskrenija hvala.

Preporučujući ovu knjigu objektivnoj ocjeni i uporabi, rado ću primiti od stručnih drugova svaku uputu i savjet, koji smjera za unapredjenjem naše hrvatske tehničke književnosti.

Opširan popis geodetičke literature naći će čitatelj u velikoj *Hartner-Doležalovoj »Geodeziji«*, gdje imade za svaku granu posebno označena vrela.

U ZAGREBU u lipnju 1911.

Pisac.

SADRŽAJ.

	Strana
UVOD I RAZDIOBA.	
Viša i niža geodezija ili praktična geometrija	1
Razdioba	2
Elementi matematičke geometrije	2
Njeke važnije geografske oznake	2
Povjesni temelji geodezije	3

I. D I O.

Poljomjerstvo	7
Planovi i karte	7
Mjere	8
Razlikovanje mjera	10

PREGLED OBIČNIH MJERA.

Mjere za duljine, površine i tjelesnine	10
Mjera za kuteve	11

MJERILA.

Linearno mjerilo	12
Transversalna mjerila	13
Konstrukcija transversalnog mjerila	14

CRTANJE KUTA.

Transporterom	15
Crtanje pomoću krakova	15
Crtanje kuta milimetrom	15
Trigonometrički način	16
Crtanje kuta busolom	17

MJERA NA OKO I KORAK.

Vježbom	17
-------------------	----

NONIJ (NONIUS ETALON).

Konstrukcija nonija	18
-------------------------------	----

UPORABA NONIJA.

Linearno mjerilo	19
Nonij za kuteve	19

ELEMENTARNA TEORIJA OPTIČKIH STAKALA I GEODETIČKIH
DALEKOZORA.

Optička stakla	21
Odnosaj slike i predmeta	21
Povećanje leće	22
Pogriješke leće	23
Geodetički dalekozor	23
Postupak sa dalekozorom	26
Mikroskop	26
Čitanje mikroskopom	28

POMOĆNI GEODETIČKI ZNAKOVI I SPRAVE.

Označivanje točaka na zemljištu	28
Znakovi za omeđajenje šuma	29
Utvrđenje trigonometričkih točaka	30

SPRAVE ZA VERTIKALNO I HORIZONTALNO NAMJEŠTENJE GEODETIČKIH
STROJEVA.

Visak ili kalamir	30
Libela	30
Klitometar ili zidarska vaga	32

MJERAČE SPRAVE.

Mjernički lanac	33
Čelična vrpca	33
Obična vrpca	33
Mjerače letve	33
Hvatača	34
Sprava za izravno mjerenje distancije lancem ili mjerničkom vrpcom	34

	Strana
Stalak (Stativ)	35
Spreme za sitno kretanje pojedinih dijelova geodetičkog stroja	36

SPRAVE ZA IZKOLČENJE STALNIH KUTEVA.

Pravokutni križ	36
Pravokutna i šestobridna prizma	37
Kutno zrcalo	37
Kutomjerna cijev	38

STROJEVI ZA CRTANJE IZKOLČENIH PRAVACA I KUTEVA.

Diopter sa lamelama	39
Diopter sa dalekozorom	41

TEODOLIT.

Limb ili azimutni krug	42
Alhidada odnosno nonij	43
Dalekozor	43
Tipovi teodolita	44

MJERENJE KUTA TEODOLITOM.

Horizontalni kutevi	46
Mjerenje vertikalnih kuteva	50
Rektificiranje teodolita	51
Busola	52
Vrsti busole	53
Nekoji tipovi busola	54
Mjerenje kuta busolom	56
Mjerenje magnetičkoga azimuta	57

GEODETIČKE RADNJE NA POLJU.

Trasiranje (kolčenje) pravca	59
Trasiranje pravca na brežuljastom tlu	59
Križanje ili presjek pravca	60
Trasiranje okomica u točki <i>C</i> pravca <i>AB</i>	60
Trasiranje okomice sa zadate točke <i>C</i> izvan pravca <i>AB</i>	61
Trasiranje pravca, ako imađe zaprijeka	62
Neizravno (indirektno) mjerenje duljina (distancija)	65
Praktična uporaba busole	69

MAPOVANJE UPORABOM OBIČNIH GEODETIČKIH SPRAVA I STROJEVA.

Mapovanje koordinatama	71
----------------------------------	----

	Strana
Mapovanje cesta, puteva, rijeka i potoka	72
Mapovanje sela i gradova	73
Polarna metoda	73
Mapovanje sa temeljnicom	74
Poligonalno ili obodno mapovanje	75
Uporaba azimuta	75
Mapovanje rastvorhom u trokute	76
Mapovanje nepristupnih čestica	77

MAPOVANJE POVRŠINA STOLOM.

Mjerači stol	79
------------------------	----

UREDJENJE MJERNIČKOG STOLA NA POLJU.

Centriranje stola	80
Horizontalno namještenje	80
Orientiranje stola	80

METODE MAPOVANJA.

Polarna metoda	81
Polarno mapovanje većih sklopova	81
Mapovanje sa dva pola ili temeljnicom	81
Problem dviju točaka ili urezanje sa strane	82
Problem triju točaka ili urezanje straga (Pothenotov problem)	83
Mapovanje većih sklopova sa stolom	86
Obodno mapovanje sa stolom	88
Kontrola mapovanja	90

PRORAČUNAVANJE POVRŠINE (PLANIMETRIJA).

Po pravilu geometrije	91
Površina poligona	92
Panimetriranje cijelih sklopova	94

STROJEVI ZA PLANIMETRIRANJE.

Alder-Oldendorpov planimeter ili koordinatni planimeter	96
Kvadratna mreža	96
Polarni planimeter	97
Općeniti princip polarnog planimetra	98
Praktične vrsti planimetra	99
Praktična uporaba planimetra	100
Kontroliranje marke	103

DIOBA POVRŠINA I PROMJENA MEDJA.

Geometrička dioba i promjena medja	104
Dioba trokuta	104
Dioba trapeza	105
Promjena medja i površina	106
Dioba i promjena medja kod sastavljenih poljskih sklopova	107
Općenito o grafičnoj diobi	107
Dioba računom i ertanjem	108
Dioba i promjena obzirom na bonitet zemljišta	109
Prenašanje medja sa nacрта na zemljište i obratno sa zemljišta u nacrt	110

KOPIRANJE PLANOVA.

Precrtavanje kopijom na prozoru	111
Precrtavanje pomoću kvadratne mreže	111
Pantografiranje i pantografi	111

TRASIRANJE KRIVULJA (BOGENABSTECKUNG).

Trasiranje krivulje sa tangente	115
Označenje krivulje sa tangente TT na tjemenu	116
Označenje sa tetive PK . (Slika 184).	117
Označenje krivulje teodolitom. (Slika 185).	118
Poligonalno označenje krivulje (Einrückungsmethode)	119
Geometričko trasiranje	120
Trasiranje luka <u>kutnim zrcalom</u> ili <u>prizmom</u>	121
Trasiranje prelaznice (Uebergangskurve)	122
Stacioniranje	123

POLIGONOMETRIČKE I TRIGONOMETRIČKE RADNJE.

Koordinate ili surednice i njihova uporaba	124
Koordinatne diferencije ili razlike	125
Proračunavanje koordinata poligona $A_1 A_2 A_3 A_4 A_5$	128
Ima se trasirati na nepreglednom zemljištu dužina AB od 2—3 km.	129
Trasiranje nepreglednog šumskog prosjeka (Slika 200).	130
Trasiranje teodolitom	131
Računanje koordinata poligonalnog potega medju dvije triang. točke A i B	132
Konstrukcija sekcije	133
Strojevi za crtanje koordinata (Koordinatografi)	134

GLAVNO O TRIANGULACIJI TERENA.

Triangularne mreže	135
Princip triangulacije	137
Triangularne radnje	138
Snimanje pojedinih dijelova (detalj)	140

TEODOLIT-POLIGONALNO MAPOVANJE ILI MAPOVANJE KOTIRANJEM.

Vrsti poligona	141
Snimanje poligona	142
Kontroliranje teodolit-poligonalne izmjere	143
Izravnaje izmjere (Ausgleichsrechnung)	144
Grafično izravnaje koordinata po pukovniku Tulla	146
Izravnaje i sklapanje poligonalnog potega	148

REAMBULIRANJE ILI OBNOVA MEDJA ZEMLJIŠNIH SKLOPOVA, POSJEDA,
ZAJEDNICA ŠUMA I T. D.

Reambuliranje sa mjerničkim stolom	150
Reambuliranje teodolitom	152
Snimanje poligona	153
Nekoje ustanove za katastralnu izmjeru	154

II. D I O.

MJERENJE VISINA (HOEHENMAESSKUNST).

Geometrički način	157
Trigonometričko mjerenje visine	158
Niveliranje	160
Strojevi za niveliranje	162
Strojevi bez dalekozora	162
Nivelir-strojevi ili razomjeri sa dalekozorom	163

NEKOJI TIPOVI NIVELIR-STROJEVA.

Nivelir-strojevi sa utvrđenim dalekozorom i libelom	163
Razomjeri sa preložnim dalekozorom	167
Razomjeri sa preložnim dalekozorom i dvostranom libelom	169
Istraživanje valjanosti libele	170
Nekoliko tipova ovih strojeva	170
Univerzalni strojevi	172
Nekoliko tipova univerzalnih strojeva	173
Razaljke (Nivellierlatten)	177
Priprava razomjera za niveliranje	180

REKTIFICIRANJE RAZOMJERA

Razomjeri sa utvrđenim dalekozorom i libelom	181
Razomjeri sa preložnim dalekozorom	183

METODA NIVELIRANJA.

Niveliranje sa krajeva (Das Nivellieren aus den Enden)	185
Niveliranje sa strane ili sredine (Das Nivellieren aus der Mitte)	186
Praktično postupanje kod nivelovanja uzdužnog profila I—IV.	188
Skrižaljka niveliranja	189
Nivelovanje popriječnih profila	189
Niveliranje površina (Flächennivellement)	190
Kontrola niveliranja	192
Crtanje profila	192
Konstrukcija razilica	194
Interpoliranje kota ili visina	194
Praktično crtanje razilica	195
Crtanje razilica za jedan dio trase sa poprečnim profilima	196
Nivelovanje zemljišta busolnim potegama	198

NEKOJE POSEBNE METODE NIVELIRANJA I MJERENJA VISINE.

Trigonometričko niveliranje	200
Stampferova metoda niveliranja	201
Opis vijka	201
Elementarna teorija niveliranja po profesoru Stampferu	201
Opredijeljenje konstante K	201
Praktična uporaba Stampferovog stroja	203
Barometričko visinomjerstvo	204
Mjerenje visine aneroidom	206
Praktična uporaba aneroida	207
Mjerenje visine sa jednim aneroidom	208
Skrižaljka za mjerenje aneroidom	209
Uporaba niveliranja	211
Tahimetrija	214
Teorija Reichenbachovog distancmetriranja	215
Praktično mjerenje distancije	220
Tahimetričko nivelovanje	221
Praktično mjerenje visine	222
Tahimetričko računalo po Werneru	223
Točnost, koju postignemo mjereći tahimetrički distancije i visine	225

[STROJEVI ZA TAHIMETRIRANJE.

Praktično uređenje tahimetra	227
Mjerenje azimuta	228
Razdioba tahimetričkih strojeva	228
Nekoji tipovi običnih tahimetara	228
Tahigrafometri	236
Mjerenje sa tahigrafometrom	238

	Strana
Mapovanje sa tahimetrom	240
Skrižaljka za tahimetričke radnj	243
Crtaње tahimetričke izmjere (kartiranje)	244
Tahimetričko mapovanje sa stolom i distancmetrom	245
Detaljno mapovanje šuma	247

NAUKA O TERENU UOPĆE (TERRAINLEHRE).

Razilice	248
Vrsti razilica	248
Temeljni oblici terena	249
Konstrukcija najvećeg pada na terenu	250
Umetnuće razilica (Interpoliranje)	251
Profiliranje	252
Praktične konstrukcije kod zemljoradnja (Erdarbeiten)	253
Trasiranje u jednolikom padu (Konstantes Gefälle)	255
Konstrukcija trase u zadanom padu	256
Označenje građevnog objekta (Schnurgerüst) i profila kod zemljoradnje (Bauprofil, Lattenprofil)	256

SLIKOVNO PREDOČENJE IZMJERE.

Tlocrt ili situacija	260
--------------------------------	-----