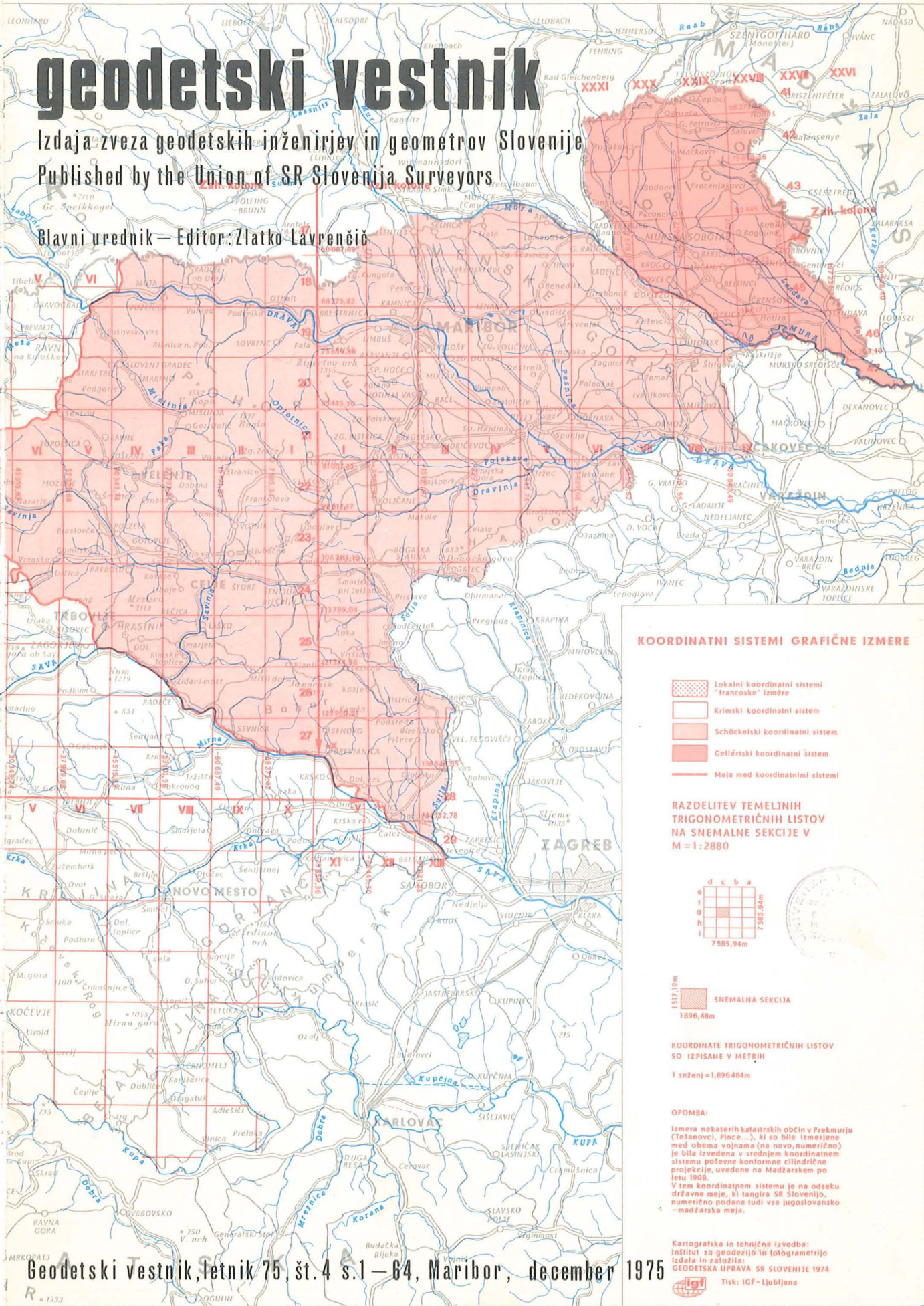


Zlatko Lavrenčič






geodetski vestnik

Izdaja zveza geodetskih inženirjev in geometrov Slovenije
Published by the Union of SR Slovenia Surveyors

Glavni urednik — Editor: Zlatko Lavrenčič



KOORDINATNI SISTEMI GRAFIČNE IZMERE

-  Lokalni koordinatni sistemi "francoske" izmere
-  Krinski koordinatni sistem
-  Schöcketski koordinatni sistem
-  Getličski koordinatni sistem
-  Meja med koordinatnimi sistemi

RAZDELITEV TEMELJNIH TRIGONOMETRIČNIH LISTOV NA SNEMALNE SEKCIJE V M = 1:2880



 SNEMALNA SEKCIJA
1896,48m

KOORDINATE TRIGONOMETRIČNIH LISTOV SO IZPISANE V METRIH
1 seženj = 1,896404m

OPOMBA:

Izmera nekaterih katastrskih občin v Prekmurju (Tešanovci, Pince...), ki so bile izmerjene med obema vojnama (na novo, numerično) je bila izvedena v srednjem koordinatnem sistemu poševne konformne cilindrične projekcije, uvedene na Madžarskem po letu 1908. V tem koordinatnem sistemu je na odseku državne meje, ki tangira SR Slovenijo, numerično podana tudi vsa jugoslovanska -madžarska meja.

Kartografska in tehnična izvedba:
Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo
Izdala in založila:
GEODETSKA UPRAVA SR SLOVENIJE 1974
Tisk: IGF - Ljubljana

Geodetski vestnik, letnik 75, št. 4 s.1 - 64, Maribor, december 1975

V s e b i n a :		S t r a n
A k t u a l n i č l a n e k		
Pavel Zupančič	Predvidene spremembe ter materialna in kadrovska problematika v šolstvu	3
Z n a n s t v e n i č l a n k i		
Florijan Vodopivec	Določitev najbolj ustreznih enačb za oceno natančnosti mestnih nivelmanskih mrež na podlagi merjenj Ljubljane	5
S t r o k o v n i č l a n k i		
Matija Klarič	Koordinatni sistemi v SR Sloveniji	19
Branko Makarovič	Mednarodni center za aerofotogrametrijo in geo-znanosti ITC Enschede	32
Ivan Golorej	Smeri nadaljnjega razvoja v fotogrametriji	35
Jasim Mrkalj	Prva uporaba aerofotogrametrije za civilne potrebe v Jugoslaviji	38
Ivan Golorej	35. fotogrametrični teden v Stuttgartu - ZRN	40
Marjan Jenko	Beležke s XVI. kongresa Mednarodne geodetske in geofizikalne unije	42
Ivan Čuček	Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo fakultete AGG v Ljubljani	45
N o v i c e i n z a n i m i v o s t i i z s t r o k e		53
D r u š t v e n e v e s t i		59
O s e b n e v e s t i		61
O b v e s t i l a		63

Izdajatelj: Zveza geodetskih inženirjev in geometrov Slovenije. Uredniški odbor: glavni urednik Zlatko Lavrenčič, odgovorni urednik Jožica Švarc, urednik za znanstvene prispevke Florijan Vodopivec, tehnična urednika Marjan Smrekar, Zlatko Lavrenčič. Uredniški svet: Ivan Golorej, Boris Kren, Emil Bremec, Bogdan Samobor. Qvitek izdelal in tekst razmnožil IGF Ljubljana. Izhaja 4 krat letno. Člani Zveze GIG Slovenije dobivajo Geodetski vestnik brezplačno. Letna naročnina za nečlane društva je 60.-din, za kolektivne naročnike za prvi izvod 200.- din, za nadaljnje izvode 100.- din. Naslov uredništva: Geodetska uprava Maribor, Ul. heroja Tomšiča 2, 62000 Maribor, telefon 25 771 interna 362. Številka tekočega računa 51800-679-70403 pri SDK Maribor.

Pavel ZUPANČIČ

PREDVIDENE SPREMEMBE TER MATERIALNA IN KADROVSKA PROBLEMATIKA V ŠOLSTVU

Ker je pomanjkanje kadrov v geodetski stroki zelo pereče in ker je edina pot, da te kadre dobimo ta, da si jih izšolamo, je problematika šolstva tudi za nas zelo aktualna.

Smo v obdobju priprav večje reforme v šolstvu. Resolucija, sprejeta na 10. kongresu ZKJ v preteklem letu predvideva vsebinske in formalne spremembe v vzgoji in izobraževanju .

Bistvene značilnosti bodoče reforme so:

1. Odpraviti neenake možnosti za študij glede na različno predhodno izobrazbo.
2. Odpraviti abstraktno teoretično učno snov, ki nima nobene povezave s prakso.
3. Omogočiti prekinitev izobraževanja in ponovno vključitev. Za to so potrebne spremembe v kadrovske politiki.
4. Ustvariti možnost hitrejšega napredovanja glede na večjo sposobnost.
5. Splošno šolanje se podaljša v deveto in deseto šolsko leto. V teh dveh letih bi se učenci že usmerjali in pripravljali za različne poklice. Primeri usmeritve bi bili na pr.: tehnična smer, naravoslovno-matematična smer, jezikovno-kulturna smer itd. Nadaljnje izobraževanje bi se vršilo po možnosti v centrih usmerjenega izobraževanja; trajalo bi 2 leti, 2+2 leti, 2+4 leta in 2+6 let ter bi doseglo rang srednje, višje in visoke šole.
6. Racionalizirati vzgojnoizobraževalni proces in pri tem predvsem zmanjšati osip. Velik osip ustvarja ljudi, ki nimajo možnosti pridobitve poklica in primerne zaposlitve. Velik osip je vzrok premajhnega števila diplomantov glede na vložena sredstva v šolstvo in glede na kapacitete šolskih zavodov.

Predvidenim splošnim spremembam bo moralo slediti tudi geodetsko šolstvo.

Reforma financiranja v šolstvu je že v teku. Po sprejetju zakona o samoupravnih interesnih skupnostih so se začele organizacije združenega dela združevati po panogah in ustvarjati posebne izobraževalne skupnosti. Naloga teh posebnih izobraževalnih skupnosti je skrbeti za usmerjeno izobraževanje. Splošno izobraževanje bodo še nadalje financirale republiške izobraževalne skupnosti. Republiška izobraževalna skupnost ureja še koordinacijo med posameznimi posebnimi izobraževalnimi skupnostmi.

Pavel ZUPANČIČ, dipl. ing.
Gradbena tehniška šola, Ljubljana

Namen tega načina financiranja je, da imajo interese za posebno vrsto kadra s svojim sofinanciranjem vpliv na obseg, način in kvaliteto izobraževanja. Interese so organizacije združenega dela, upravni organi in organizacije republiškega pomena.

Ta način financiranja so v preteklem šolskem letu že uvedli v SR Hrvatski, kjer geodetsko šolstvo financirajo skupnosti za usmerjeno izobraževanje gradbenikov iz Zagreba, Splita, Reke in Osjeka. Povezuje jih koordinacijski odbor teh skupnosti.

V Sloveniji so nekatere panoge že ustanovile svoje posebne izobraževalne skupnosti, vendar se geodeti do zdaj še niso lotili oblikovanja take skupnosti. Smoterno bi bilo dobro premisliti, ali naj se financiranje geodetskega šolstva pridruži izobraževalni skupnosti za gradbeništvo ali naj se formira posebna izobraževalna skupnost ali naj ostane financiranje geodetskega šolstva še nadalje pod okriljem republiških izobraževalnih skupnosti, ker geodetske kadre potrebujejo zelo različne organizacije in upravne službe in ne samo geodetske in gradbene organizacije.

Dosedanji način financiranja izenačuje različne vrste izobraževanja. Pri tem je geodetsko šolstvo prizadeto, ker je v primeri z nekaterimi drugimi strokami dražje in sicer iz naslednjih razlogov:

1. Moderen pouk zahteva večje število učiteljev na manjše število študentov ali dijakov.
2. Za pouk so potrebni dragi geodetski inštrumenti, draga učila in učni pripomočki.
3. Inštrumentarij je omejen na manjše skupine ljudi.
4. Hiter razvoj stroke zahteva nabavo novih inštrumentov, novo literaturo ter strokovno usposobljene pedagoške delavce.

Varčno dodeljevanje sredstev povzroči več težav in pomanjkljivosti, tudi pomanjkanje pedagoških delavcev ne nazaduje.

Vrsto let so na fakulteti in srednji šoli razpisana mesta pedagoških delavcev, ki ostajajo nezasedena. Ta problem rešujemo trenutno s honorarnimi predavatelji. Dobra stran honorarnih predavateljev je v tem, da ohranjajo stik in posredujejo izkušnje iz operative, slaba pa, da se zaradi svoje redne zaposlitve ne morejo zadosti posvetiti pedagoškemu delu.

Z večjim pomanjkanjem geodetskih strokovnih kadrov se večja interes za geodetsko šolanje, kar je razvidno iz večjega vpisa študentov in dijakov na fakulteto in srednjo šolo. Vzpodbuda je tudi štipendiranje, ki je v Sloveniji uspešno rešena. Z uvedbo socialnih štipendij je štipendiranje pomembna oblika izenačevanja materialnih možnosti za šolanje, obenem pa uspešen inštrument kadrovske politike. Večina študentov in dijakov dobiva štipendije. Veliko kadrovske štipendije pa je neizkoriščenih, čeprav celo presegajo višino, predvideno s samoupravnim sporazumom.

Florijan VODOPIVEC*

DOLOČITEV NAJBOLJ USTREZNIH ENAČB ZA OCENO NATANČNOSTI
MESTNIH NIVELMANSKIH MREŽ NA PODLAGI MERJENJ LJUBLJANE**

1. U V O D

Vsa geodetska merjenja so več ali manj podvržena pogreškom. Tudi pri nivelmanu ločimo tri vrste pogreškov: grobe, slučajne in sistematične. Grobih pogreškov zaradi svoje narave ne upoštevamo pri izračunu. Take meritve črtamo in jih ponovimo.

Sistematični pogrešek, označimo ga s σ , že s svojim imenom pove, da se nam pojavlja sistematično in to na vseh stojiščih. Vsota sistematičnih pogreškov v nivelman- skem vlakcu je enaka produktu pogreška, storjenega na enem stojišču in številom sto- jišč. Po predpostavki, da so vizure na posameznih stojiščih enake, dobimo vsoto si- stematičnih pogreškov v obliki

$$m_{sj} = \pm \sigma \cdot d \quad 1.1$$

Slučajni pogreški, označimo jih z η , pa se nam seštevajo kvadratično, saj je ver- jetnost pojave pozitivnih in negativnih pogreškov popolnoma enaka, torej je

$$m_{sj} = \pm \eta \cdot \sqrt{d}$$

Oba pogreška, slučajni in sistematični, sta nam popolnoma neznanata, zato ju mora- mo sešteti kvadratično

$$M^2 = \eta^2 d + \sigma^2 d^2 \quad 1.3$$

M je torej tisti pogrešek, ki ga lahko pričakujemo pri določeni dolžini, če pozna- mo η in σ . Obratno, če poznamo nesoglasje f pri zapiranju zaključene nivelman- ske zanke, ali λ ali ρ , nesoglasje pri niveliranju tja in nazaj, lahko računamo η in σ . Ker pa dobimo v tem slučaju enačbo z dvema neznankama, moramo ime- ti tudi najmanj dve neodvisni meritvi. Če pa imamo meritev več, potem lahko iz- ravnavamo in dobimo najverjetnejše vrednosti iskanih neznank η in σ .

Poleg te univerzalne formule, s pomočjo katere istočasno računamo σ in η , pozna- mo še celo vrsto formul, ki pa so več ali manj približne, saj s pomočjo njih raču- namo bodisi η , bodisi σ , tako da eno vrsto pogreška zanemarimo z ozirom na ka- rakter določene meritve. Slučajni pogreški prevladujejo nad sistematičnimi pri krat-

*doc. dr. Florijan VODOPIVEC, FAGG, Ljubljana

**Nalogo je financiral sklad Borisa Kidriča

kih nivelmanskih vlakih, zato slednje lahko zanemarimo in računamo iz nesoglasij slučajne pogreške, medtem ko pri dolgih vlakih prevladujejo sistematični pogreški, zato zanemarimo slučajne pogreške in računamo sistematične (1), (6).

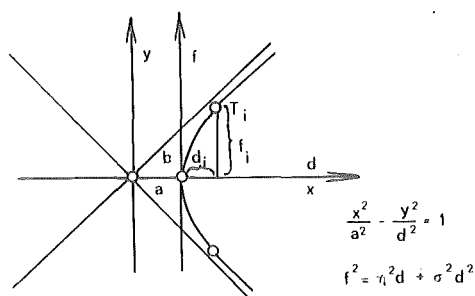
Problem, ki je tu povsod prisoten in vedno isti je, kdaj je nivelmanski vlak dolg in primeren za račun sistematičnega pogreška in kdaj kratek in primeren za račun slučajnega pogreška. Poleg tega so vse te formule prirejene za državne nivelmanske mreže, ki se bistveno ločijo od mestnih in mikronivelmanskih mrež. Zato pustimo te formule ob strani in poskusimo razčleniti napake pri mestnih mrežah.

2. MESTNE MREŽE

Kaj je bistvo mestnih nivelmanskih mrež? Ena bistvenih razlik je gotovo oblika in velikost mreže. Če vzamemo za primerjavo mestno mrežo Ljubljane iz leta 1963 (1971) je tu povprečna dolžina zaključene zanke 7,0 (8,0) km, povprečna dolžina nivelmanskega vlaka 1,6 (1,7) km in povprečna razdalja med reperji 304 (284) m. Po samih dolžinah se vidi, da povprečna dolžina zaključenih zank znaša približno toliko, kot dolžina linij med posameznimi reperji pri državnem nivelmanu visoke natančnosti. Torej računamo iz razdalj 7-8 km pri nivelmanu visoke natančnosti slučajni pogrešek, pri mestnih mrežah pa sistematični. Pri tem so seveda razdalje lahko še občutno manjše pri mikronivelmanskih mrežah, če potrebujemo večjo gostoto reperjev.

Poleg samih velikostnih razlik nastopajo pri mestnih mrežah še dodatne posebnosti, kot so: promet, razne ovire, tresenje zaradi prometa, industrije itd. Vsi ti vzroki lahko povečajo sistematične pogreške, ki se tako lahko pojavijo že pri manjših razdaljah. Predpostavimo, da imamo tudi v mestni mreži dve vrsti pogreškov: slučajni in sistematični pogrešek. Na rezultate pa vplivata oba pogreška, torej ju moramo kvadratično seštevati po enačbi 1.3.

Preden kaj računamo po tej formuli, si oglejmo, kaj pomeni ta enačba geometrično. Brez dvoma je to krivulja drugega reda. Katerakoli krivulja je,



Slika 1

mora imeti teme v koordinatnem izhodišču, in z naraščanjem razdalje proti neskončnosti narašča tudi napaka proti neskončnosti. Tej drugi zahtevi ne odgovarjata krog in elipsa. Torej ostaneta še parabola in hiperbola. Parabola ima kvadratni člen samo

na eni strani enačbe, torej nam ostane le hiperbola. Zapišemo si jo v obliki s temenom v koordinatnem izhodišču. (slika1). Splošna enačba hiperbole se glasi:

$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} - \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

Koordinatno izhodišče prestavimo v teme hiperbole, zato vstavimo:

$$x_0 = -a, \quad y_0 = 0$$

Po ureditvi členov in če vstavimo:

$$y = f, \quad x = d, \quad \frac{b^2}{a^2} = G^2 \quad \text{in} \quad \frac{2b^2}{a} = \eta^2$$

dobimo:

$$f^2 = \eta^2 d + G^2 d^2,$$

kar ni nič drugega kot enačba 1.3. Torej ima krivulja naraščanja skupnega pogreška nivelmana obliko hiperbole.

Sedaj, ko vemo kakšno matematično obliko ima krivulja pogreškov pri nivelmanu, lahko računamo elemente te krivulje na podlagi dobljenih nesoglasij v nivelmanski mreži. Za rešitev enačbe 1.3 potrebujemo najmanj dve neodvisni meritvi. Ker pa jih imamo več, lahko izravnavamo. Najprej poskusimo z zaključnimi zankami, ker so najdaljše v mestni mreži in je pojav sistematičnega pogreška najverjetnejši. Na podlagi izravnave smo dobili rezultate, ki so predloženi v tabeli 1 (kolona 4). V tej tabeli nimamo samo rezultatov, dobljenih na podlagi enačbe 2.1, ampak za primerjavo tudi druge rezultate. V glavi tabele so navedeni načini posameznih izračunov.

V koloni 2 in 3 je seveda zanemarjen sistematični pogrešek. V koloni 4 pa sta slučajni in sistematični pogrešek računana po enačbi 2.1. Pod njima pa je še kvadratno sešteta vsota obeh pogreškov. Presenetli nas negativna vrednost za sistematični pogrešek. Tudi same velikosti srednjih pogreškov so precej večje od vrednosti v kolonah 2 in 3. Za te nemogoče rezultate sta možni dve razlagi:

- A) napačne predpostavke za izračun srednjega slučajnega in sistematičnega pogreška,
- B) slaba matematična pogojnost rešitve.

A1) Enačba 1.3 nam predstavlja hiperbolo. Če pa vstavimo dobljene negativne vrednosti v to enačbo, pa dobimo obliko:

$$M^2 = \eta^2 d - G^2 d^2$$

to pa ni nič drugega kot elipsa s temenom v izhodišču koordinatnega sistema. Ali je možno, da je krivulja naraščanja skupnega pogreška pri nivelmanu elipsa? Ali je velika polos te elipse vrednost "Z", ki jo prof. Vignal navaja kot mejno vrednost, pri kateri izgubi sistematični pogrešek svojo značilnost in se pretvori v slučajni pogrešek? (6)

Težko je na to odgovoriti, vendar so to tako velike dolžine nivelmanskih vlvkov, da za mestne odn. mikronivelmanske mreže ne pridejo v poštev. Zato to

razglabljanje opustimo.

A2) Pač pa tu lahko predpostavimo nekaj drugega. Slučajni pogrešek ne raste z drugim korenem iz dolžine nivelmanskega vlaka, ampak z nekim večjim korenskim eksponentom. Zato moramo tako dobljenim vrednostim odšteti nek del, ki se izraža kot negativni sistematični pogrešek, da dobimo ustrezno vrednost, izmerjeno za določeno dolžino. Ta druga razlaga z napačnimi predpostavkami se mi zdi verjetnejša in jo bomo skušali kasneje razčleniti.

B) Skušajmo enačbo 2.1 transformirati v koordinatni sistem, kjer bomo dobili enostavnejšo in boljše rešitev.

Zapišimo jo v drugi obliki in uvedimo nove enačbe

$$x = \sigma^2, \quad y = \eta^2, \quad A = d^2, \quad B = d \quad \text{in} \quad C = f^2 \quad 2.2$$

in dobimo enačbo: $Ax + By - C = 0$

to pa ni nič drugega kot premica. Zapišimo jo v segmentni obliki

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

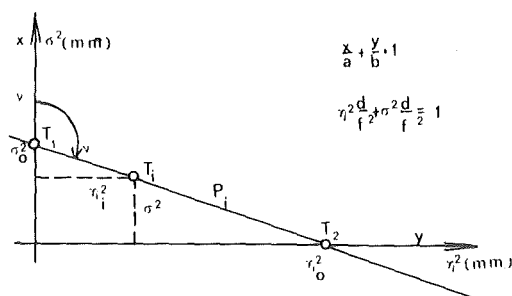
pri tem je

$$a = \frac{C}{A} \quad \text{in} \quad b = \frac{C}{B} \quad 2.3$$

Če v enačbe 2.3 vstavimo enačbe 2.2 dobimo:

$$a = \frac{f^2}{d^2} = \sigma_0^2 \quad \text{in} \quad b = \frac{f^2}{d} = \eta_0^2$$

Vidimo, da "a" ni nič drugega kot kvadrat sistematičnega pogreška, če zanemarimo slučajni pogrešek, in "b" nič drugega, kot kvadrat slučajnega pogreška, če zanemarimo sistematičnega. (slika 2)



Slika 2

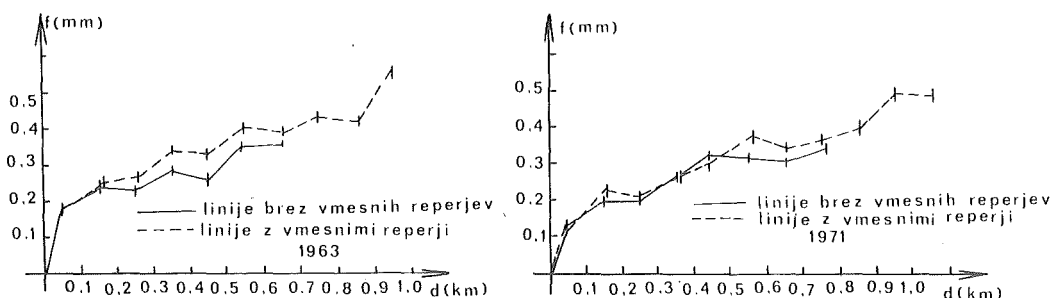
Vsaka točka te premice je rešitev naše enačbe. V točki T1 imamo samo sistematič-

ni pogrešek in v točki T_2 samo slučajni pogrešek. Katerakoli točka med T_1 in T_2 nam da pozitivne rešitve za η^2 in σ^2 . Levo od T_1 so η^2 negativni in desno od T_2 so σ^2 negativni.

Če imamo dve neodvisni meritvi, ju lahko v tem koordinatnem sistemu predočimo kot dve premici. Presek teh dveh premic pa nam da skupno rešitev obeh meritev, t.j. η^2 in σ^2 . Jasno je, da bo presek toliko boljši, čim bolj pravokotno se sekata premici. Zato lahko dobimo pri slabšo izbranih podatkih presečišče v področju, kjer dobimo eno neznanko negativno, če sta dolžini nivelmanskih vlakov skoraj enako dolgi, oziroma se sploh ne sekata, če sta nivelmanska vlaka enako dolga. Zato moramo paziti, da računamo η in σ iz dveh nivelmanskih vlakov, ki sta med seboj čimbolj različna po dolžini. Torej bi morali računati aritmetično sredino vseh nivelmanskih vlakov in jih vzeti kot prvo premico ter aritmetično sredino nivelmanskih linij in jih vzeti kot drugo premico. Presek dveh tako dobljenih premic bi nam dal dobre rešitve za η in σ . Kako izgleda to v praksi, si oglejmo na primeru mestne nivelmanske mreže Ljubljane iz leta 1963 in 1971.

3. IZRAČUN SREDNJIH POGREŠKOV ZA NIVELMANSKO MREŽO LJUBLJANE

Za preiskus predhodno postavljenih tez nam služijo meritve ljubljanske nivelmanske mreže. Najprej smo sestavili tabele tako, da smo upoštevali razlike med niveliranjem tja in nazaj le med dvema reperjema. Vendar je bilo tako dobljeno število posameznih meritev zadovoljivo le do približno 0,5 km. Nato pa je število posameznih meritev naglo padalo. Da bi dobili večje število meritev tudi pri večjih razdaljah, smo krajše razdalje in seveda tudi nesoglasja med seboj seštevili. Iz tako dobljenih podatkov smo nato računali povprečne vrednosti nesoglasja za vsakih 100 m. Te vrednosti so prikazane na sliki 3. Na sliki so vrednosti najprej samo za niveliranje med reperji in nato še za vrednosti, dobljene tako, da smo seštevili več zaporednih odsekov, ki so si dejansko sledili drug drugemu, in jih prišteli prvi skupini.



Slika 3

3.1 Za posamezne dolžine smo si računali nesoglasja tako, da smo računali za interval po 100 m.

$$\bar{d} = \frac{[d]}{n} \quad \text{in} \quad \bar{m}^2 = \bar{f}^2 = \frac{[Q^2]}{4n}$$

Pri tem je "n" število nivelmanskih linij v posameznem intervalu. Ti vrednosti nam

predstavljata povprečno dolžino v tem intervalu in povprečno odstopanje, ki je bilo dobljeno pri dani povprečni razdalji.

Na sliki imamo dvoje vrednosti: prvič vrednosti, dobljene tako, da so upoštevane le nivelmanske linije od reperja do reperja, in drugič, so tem vrednostim prištete še vrednosti, dobljene iz nivelmanskih linij, seštetih preko vmesnih reperjev. Primerjava dobljenih vrednosti nam pokaže precej večje vrednosti za slednje, torej nam nivelman preko reperjev da dodatno napako, ki ni tako majhna. Ta napaka je v mreži iz leta 1963 precej večja kot leta 1971. Verjetna razlaga je v tem, da so bili obakrat vzeti v mrežo vsi reperji, tudi taki, ki niso bili povsem neoporečni, le s to razliko, da so bili leta 1963 vzeti kot vezni reperji, leta 1971 pa so bili taki reperji nivelirani le s stranskimi vizurami, da navezava ne bi vplivala na natančnost mreže. To se je pokazalo kot uspešno, saj dobimo leta 1971 mnogo manjše, skoraj zanemarljivo majhne razlike.

3.2 Vsa ta odstopanja nam predstavljajo neko krivuljo, ki jo lahko izrazimo na več načinov:

- A. Lahko računamo, kot da so posamezne vrednosti odstopanj pri določenih dolžinah točke hiperbole.
- B. Vse meritve pri kratkih razdaljah združimo v eno z obliko premice in to premico sekamo s premico nivelmanskih zank.
- C. Skušamo določiti potenco parabole, s katero narašča pogrešek v odvisnosti od dolžine nivelmana.

3.21 Izračun η in σ v medsebojni odvisnosti z ozirom na obliko hiperbole

V tabeli I so vrednosti, ki smo jih dobili po izravnavi na podlagi predpostavk:

$$\lambda^2 = 4(\sigma^2 d^2 + \eta^2 d)$$

za nivelmanske vlake in

$$\varrho^2 = 4(\sigma^2 d^2 + \eta^2 d)$$

za nivelmanske linije.

V koloni 5 so vrednosti za nivelmanske vlake in v kolonah 6 in 7 za nivelmanske linije. Te vrednosti so manjše od vrednosti v koloni 4, kjer sta računana slučajni in sistematični pogrešek za nivelmanske zanke. Rezultati so še vedno nezanesljivi kljub temu, da so boljši od rezultatov, dobljenih iz nivelmanskih zank. Še vedno imamo pri nekaterih izračunih negativni sistematični pogrešek.

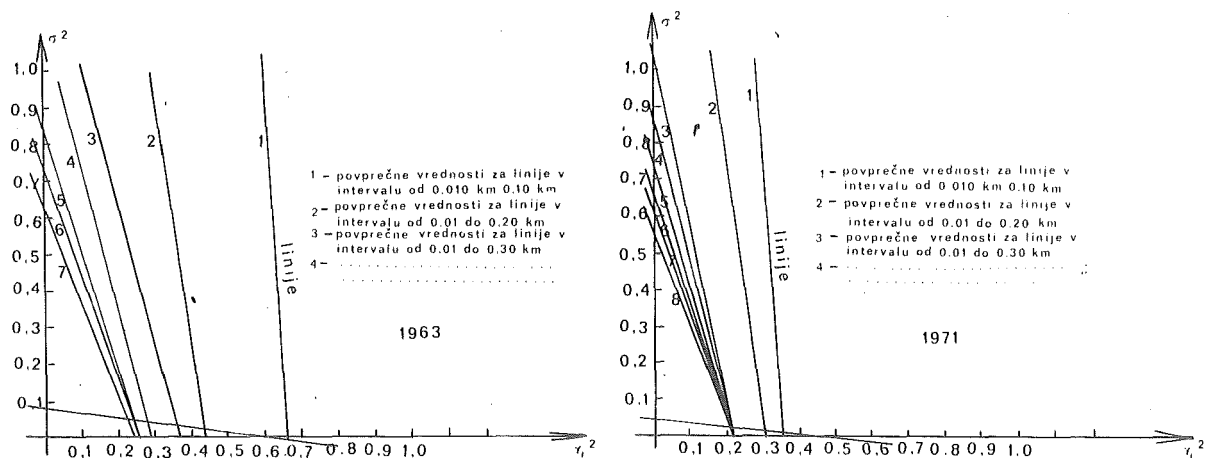
3.22 Izračun η in σ , kot presek dveh premic

Enačbe 3.1 prevedimo v obliko premice - glej enačbe 2.2 - 2.4. S pomočjo preseka dveh tako dobljenih različnih premic lahko pridemo do rezultata, t.j. do slučajnega in sistematičnega pogreška.

Vrednost η^2 in σ^2 lahko odčitamo na slikah 4. Prav tako pa lahko te vrednosti računamo analitično kot presek dveh premic. Slika kaže, da že pri dolžinah nivelmanskih linij prib. 0,5 km dosežeta slučajni in sistematični pogrešek svojo končno

vrednost na dve decimali in nadalje se spreminja v glavnem le še tretja decimala, ki pa pri tej natančnosti ni več sigurna.

Sedaj, ko imamo rezultate, jih primerjamo s predhodno izračunanimi vrednostmi v tabeli 1. V koloni 8 so prikazani rezultati za nivelmanske linije brez vmesnih reperjev, v koloni 9 pa rezultati za nivelmanske linije z vmesnimi reperji. Rezultati v koloni 8 in 9



Slika 4

so praktično enaki. Če pa jih primerjamo z vrednostmi, dobljenimi po formulah hiperbole, pa vidimo, da so tu vsi rezultati pozitivni, po velikosti pa jim ustrezajo le tu in tam posamezne vrednosti.

3.23 Izračun korenskega eksponenta parabole

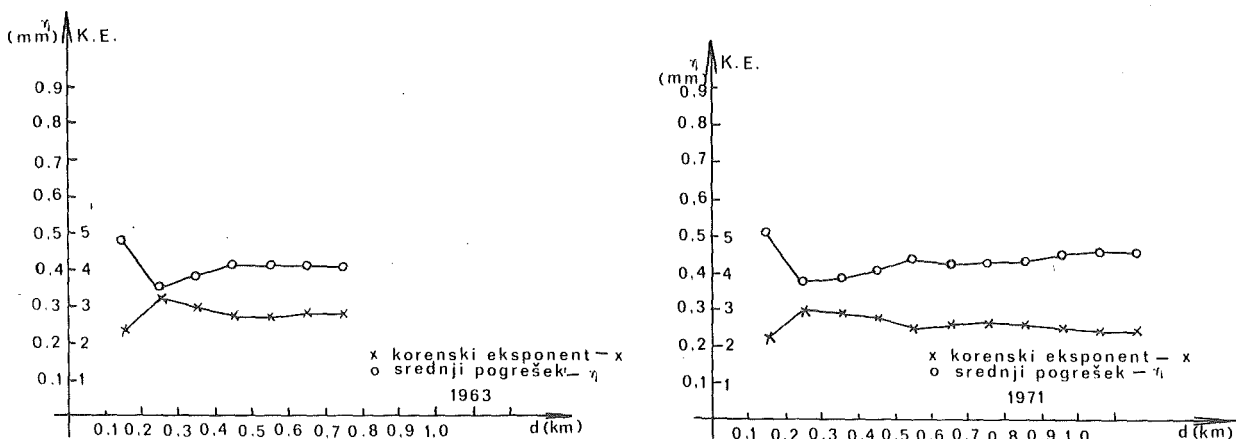
Pri zelo kratkih nivelmanskih linijah lahko smatramo, da sistematični pogrešek skoraj nič ne vpliva in ga enostavno zanemarimo. Vprašamo se, ali slučajni pogrešek res narašča z drugim korenem iz dolžine, ali pa z nekim drugim od 2 različnim korenskim eksponentom? Predpostavimo enačbo:

$$f = \eta d^{\frac{1}{x}}$$

Poznamo f in d , neznanki pa sta η in x . To sta slučajni pogrešek in korenski eksponent. Gornjo enačbo logaritmiramo in dobimo:

$$\ln f = \ln \eta + \frac{1}{x} \ln d$$

Na ta način smo računali srednje pogreške in njim ustrezne korenske eksponente. Najprej smo računali obe vrednosti iz prvih dveh podatkov, nato iz treh, štirih itd., da smo končno dobili aproksimacijo krivulje, podano z 10 točkami. To smo naredili zato, da bi videli, kako se spreminja korenski eksponent s postopnim uvajanjem vrednosti za daljše linije.

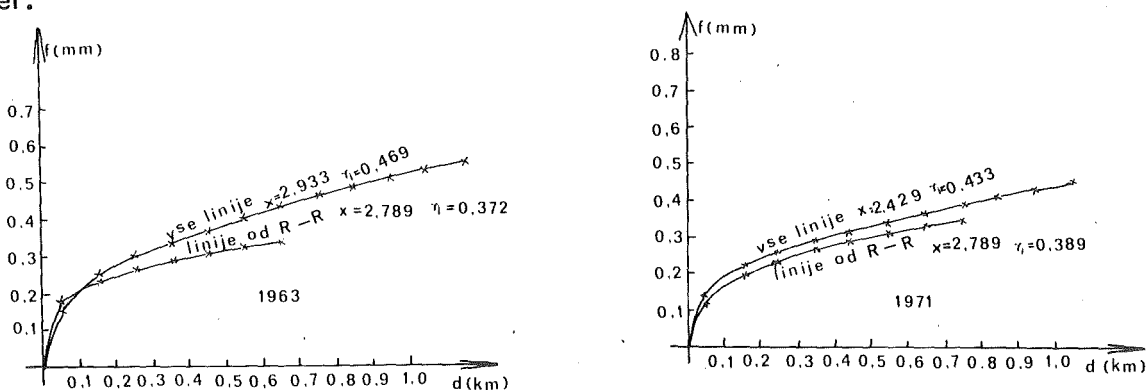


Slika 5

Rezultati so prikazani na sliki 5 za linije brez vmesnih reperjev in za linije z vmesnimi reperji. Že bežen pogled na rezultate nam pove, da je korenski eksponent precej večji od 2, ki je običajen v literaturi. Če izvzamemo prvo vrednost, ker je računana samo iz dveh podatkov, torej ni nadštevlnih opazovanj in izravnave ter je zaradi tega manj točna, vidimo lahko upadanje korenskega eksponenta, obratno pa slučajni pogrešek raste s povečanjem nivelmanskih linij.

Kaj nam pove to upadanje korenskega eksponenta? Razlaga je zelo preprosta. Pri nivelmanu imamo po raznih avtorjih preko 20 različnih izvorov pogreškov. Vse te pogreške lahko razvrstimo od čisto slučajnih preko vseh vmesnih odtenkov do čisto sistematičnih. Posamezni slučajni pogreški naraščajo sorazmerno korenu iz dolžine z mnogo večjim korenskim eksponentom kot je 2, drugi pa z manjšim vse do sistematičnih pogreškov, ki se seštevajo premosorazmerno dolžini. Zato je logično, da pri kratkih razdaljah prevladujejo pogreški, ki naraščajo z višjim korenskim eksponentom, pri daljših nivelmanskih linijah pa ti pogreški pojenjujejo in se pojavljajo sistematični pogreški, ki nam korenski eksponent manjšajo, nasprotno pa večajo srednji pogrešek.

Rezultati aproksimacijske krivulje po načinu povečanega korenskega eksponenta so prikazani na sliki 6. Ker so pogreški za linije z vmesnimi reperji večji, upravičeno pričakujemo, da obstaja nek sistematični pogrešek zaradi navezave na vmesni reper.



Slika 6

Predpostavimo enačbo:

$$f^{-2} = m_n^2 + m_r^2 \quad 3.4$$

Kvadratično seštejemo pogrešek niveliranja m_n in pogrešek navezave na reper m_r .
Obratno pa lahko pišemo:

$$m_r^2 = f^{-2} - m_n^2$$

To je pogrešek zaradi navezave na repere na km.

Rezultati so sledeči:

$$m_{ro} = \pm 0,29 \text{ mm/km (za leto 1963) in } m_{ro} = \pm 0,19 \text{ mm/km (za leto 1971)}$$

Ker je povprečna razdalja med reperji 304 m odnosno 284 m, dobimo srednji pogrešek navezave na reper

$$m_r = \pm m_{ro} \sqrt{0,304} = \pm 0,16 \text{ mm za leto 1963}$$

$$m_r = \pm m_{ro} \sqrt{0,284} = \pm 0,10 \text{ mm za leto 1971}$$

Na ta način smo dobili pogrešek, ki je verjeten za navezavo na 1 vmesni reper. Pogrešek iz leta 1963 je skoraj še enkrat večji od pogreška iz leta 1971. Sama velikost pogreška navezave je zanemarljivo majhna v primeru nivelmanskih mrež visoke natančnosti, ker je povprečna razdalja med reperji 7 - 8 km. V mestnih mrežah pa je to bistveno drugače. Tu je v primeru ljubljanskih mrež povprečna razdalja med reperji le 300 m. Povprečna dolžina zanke pa je 7 - 8 km. Zato si še računajmo srednji pogrešek v povprečni zanki zaradi navezave na vmesne repere. Za leto 1963 dobimo:

$$m_z = \pm 0,77 \text{ mm za leto 1963}$$

$$m_z = \pm 0,54 \text{ mm za leto 1971}$$

To pa so še vrednosti, nad katerimi se je vredno zamisliti in storiti vse, da se ta pogrešek čimbolj zmanjša. Jasno je, da v obeh primerih nastopa pogrešek zaradi navezave na vmesne repere. Vprašamo se, ali je narava tega pogreška slučajna ali sistematična. Ugotovili smo, da se nam slučajni pogreški pri kratkih linijah seštevajo s korenskim eksponentom, ki je večji od 2. Torej nam mora dodatni slučajni pogrešek ta eksponent povečati, sistematični pa zmanjšati. Iz slik se vidi, da se z dodatnim pogreškom korenski eksponent manjša, sam pogrešek pa večja. Torej je pogrešek zaradi navezave na vmesni reper v mestni nivelmanski mreži sistematične narave in ga je treba s primerno metodo čimbolj omejiti.

V začetku tega poglavja smo predpostavili, da pri kratkih nivelmanskih linijah skoraj ni sistematičnega pogreška. Zato smo določili za mejno vrednost 1 km kot mejno vrednost za račun samo slučajnega pogreška. V ta namen so bila računanja izvršena le do te razdalje, v kolikor niso bila omejena na manjše razdalje zaradi premajhnega števila podatkov. Kot najprimernejše vrednosti smo vzeli rezultate, doblje-

ne iz vseh podatkov, in tako dobili srednji slučajni pogrešek. Če s temi podatki računamo pričakovani pogrešek v nivelmanskih zankah, bomo seveda dobili manjšo vrednost od dejansko izmerjene. Kvadratni koren iz razlike kvadratov tako dobljene vrednosti in dejansko izmerjene vrednosti nam da sistematični pogrešek mreže.

Končno si oglejmo še rezultate v tabeli 1. V koloni 10 so vrednosti za nivelmanske linije med reperji in v koloni 11 so vrednosti za nivelmanske linije preko vmesnih reperjev. Jasno je, da so slučajni pogreški v koloni 10 manjši, ker so manjša že sama nesoglasja pri niveliranju. Obratno pa so sistematični pogreški večji, ker mora obakrat biti vsota kvadratov obeh pogreškov enaka, ker so pač računani iz istih nesoglasij zapiranja zank.

3.3 Primerjava vseh treh načinov izračuna srednjih pogreškov

V tabeli 1 so prikazani vsi dosedanja načini izračuna srednjih pogreškov. Skušajmo jih sedaj vse skupaj analizirati. Prva dva v koloni 2 in 3 sta mnogo večja od ostalih, je pa to razumljivo, saj je pri teh dveh načinih vsebovana še napaka nivelmanske mreže kot celote. Tako nam ostane, da primerjamo med seboj le še ostale tri načine, to je izračun iz enačb hiperbole, s presekom dveh premic in s povečanim korenskim eksponentom.

Na koncu tabele 1 so v koloni 12 povprečne vrednosti za posamezne vrste pogreškov. Na podlagi teh vrednosti, ki jih lahko smatramo za najverjetnejše, lahko iz odstopanj srednjih pogreškov za posamezne načine izračuna ocenimo ustreznost posameznega načina izračuna srednjih pogreškov za mestne nivelmanske mreže.

3.4 Ocena rezultatov sistematičnega in slučajnega pogreška po enačbah hiperbole

Način izračuna samo iz nivelmanskih zank in nivelmanskih vlakov je neprimeren verjetno zato, ker so merski podatki preveč med seboj odvisni in so tudi manj številni. Tudi izračun iz nivelmanskih linij med reperji je še vedno nesiguren. Boljše rezultate dobimo iz nivelmanskih linij preko reperjev.

3.42 Ocena rezultatov, dobljenih s presekom dveh premic

Drugi način s presekom dveh premic je pravzaprav samo poprava prvega načina, saj je osnovna enačba ista. Tu je odpravljena nesigurnost matematične rešitve, saj umetno izbiramo podatke tako, da nam ti dajo najidealnejšo rešitev. Način je tudi zelo enostaven z ozirom na računsko tehniko in z ozirom na uporabo časa. Enostavno ga lahko tudi grafično kontroliramo. Rezultati so vedno realni, zato jih lahko enostavno kvadratično seštejemo in dobimo skupni srednji pogrešek nivelmana. Velika prednost tega načina je tudi v tem, da dobimo skupaj rešitvi za η^2 in σ^2 , odnosno za η in σ .

3.43 Ocena rezultatov, dobljenih s povečanim korenskim eksponentom

Tudi ta rešitev ima svoje dobre in slabe strani. Menim, da je aproksimacija krivulje naraščanja pogreškov na ta način vsekakor najboljša. Poleg tega, da dobimo najboljšo aproksimacijo krivulje, lahko tudi računamo na ta način sistematični pogrešek zaradi navezave na vmesne reperje. Ta pogrešek v mestnih mrežah ni zanemarljivo majhen. Tudi vrednosti same se najbolje ujemaajo z aritmetično sredino vseh

vrednosti. Slaba stran pa je v tem, da je sam izračun malo obširnejši in da moramo sistematični pogrešek računati posebej. Vsekakor pa nam da ta način največ koristnih podatkov o mreži sami.

V pričujočem delu smo ugotovili, da tudi v mestnih nivelmanskih mrežah nastopajo poleg slučajnih tudi sistematični pogreški. Ne samo to, da nastopajo tudi sistematični pogreški, še več, relativno so še večji kot pri državnih nivelmanskih mrežah. Dopustni srednji pogrešek pri državnih mrežah znaša $\pm 1,5$ mm/km za slučajni pogrešek in $\pm 0,3$ mm/km za sistematični pogrešek (4), t.j. v razmerju 1:5. Mi pa dobimo za ljubljansko mrežo leta 1963 slučajni pogrešek $\pm 0,47$ mm in sistematični $\pm 0,18$ mm, leta 1971 pa slučajni $\pm 0,42$ mm/km in sistematični $\pm 0,19$ mm/km. Vidimo, da je razmerje komaj 1:2,3. Torej igra sistematični pogrešek v mestnih mrežah glavno vlogo. Slučajni pogrešek znaša komaj 30% dopustnega, medtem kot sistematični 62% dopustnega. Za mestne mreže predvideva pravilnik IIa le dopustni skupni pogrešek 1 mm/km. Mi pa dobimo leta 1963 0,50 mm/km in leta 1971 0,47 mm/km. Vidimo, da smo tudi tu približno za 50% pod dopustnim pogreškom.

Dosedanje raziskave so pokazale, da je nujno računati obe vrsti pogreškov. Kot najenostavnejša in dovolj dobra za mestne mreže se je pokazala metoda računanja slučajnega in sistematičnega pogreška s pomočjo preseka premic nivelmanskih zank in nivelmanskih linij. Ta način je najenostavnejši, najkrajši in najpreglednejši, ker ga lahko tudi grafično kontroliramo. Ta način bi morali uporabiti pri analizi vseh mestnih nivelmanskih mrež.

Ostala dva načina za mestno izmero sta manj priporočljiva.

		$\frac{pv}{m_0}$	$\frac{pff}{m_0} Z$	Hiperbola $f^2 = \eta^2 dt + G^2 d^2$				Presek premic		Pov. kor. ex.		Povp.
				Zanke	vlaki	linije		R-R	vsi	R-R	vsi	
						R-R	vsi					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1963	η	0,84	0,76	1,08	0,68	0,60	0,58	0,48	0,49	0,37	0,47	0,45
	G			-0,02	-0,12	-0,47	-0,06	0,22	0,22	0,25	0,23	0,23
	m	0,84	0,76	1,08	0,69	0,76	0,58	0,53	0,54	0,45	0,51	0,50
1971	η	0,68	0,66	0,58	0,31	0,54	0,47	0,45	0,44	0,39	0,43	0,53
	G			0,09	0,24	-0,29	0,06	0,15	0,16	0,18	0,17	0,16
	m	0,68	0,66	0,59	0,39	0,61	0,47	0,47	0,47	0,43	0,46	0,47

TABELA I

Izračunane vrednosti za η , G in m

Opombe: RR - linije brez vmesnih reperjev
vse - linije z vmesnimi reperji

SUMMARY

A general method is made by which the mean random and mean systematic errors can be determined for specific city network and micro level network. The method is made so that is simple and economic enough, and at the same time precise enough for analyzing the accuracy of city and micro level networks.

It is supposed that city level networks in spite of their little wideness also have systematic errors. The explorations was begun on the basis of equation:

$$f^2 = \eta^2 d + \zeta^2 d^2$$

that means that square of random error and square of systematic error are summed up. This equation represents a hyperbola with coordinate origin as its top.

Discrepancies appearing at leveling of the same line in both directions, or those appearing at closing of level loops are taken, for computation of errors.

The second time we transformed the equation:

$$f^2 = \eta^2 d + \zeta^2 d^2$$

from the coordinate system η and ζ to the coordinate system η^2 and ζ^2 . In this new coordinate system the above equation doesn't represent hyperbola any more, but a straight line. When uniting all loops in one straight line and all lines in another straight line, the point of intersection of these two straight lines gives the most probable values, for systematic error and for random error as well.

The supposition that the random error of levelling does not increase as the square root of the line length but as a root of higher exponent is the basis of another way how to get rid of the negative systematic errors. Therefore we suggest the equation:

$$f = \eta \sqrt[n]{d}$$

The results obtained by this formula give us rather higher root exponents than 2.

LITERATURA

1. Čubranić N.: Viša geodezija I, Zagreb, Školska knjiga, 1954
2. Čubranić N.: Teorija pogrešaka s računom izjednačenja, Zagreb Tehnička knjiga, 1967
3. Grossman W.: Grundzüge der Ausgleichsrechnung, Berlin, Springer Verlag, 1969
4. Jordan-Eggert-Kneissel: Höhenmessung - Tachymetrie. Band III, Stuttgart, Metzlersche Verlagsbuchhandlung, 1956
5. Kostić A. i Svečnikov N.: Nivelman, Beograd 1936
6. Svečnikov N.: Viša geodezija, Izdaja SGU, Beograd 1955
7. SGU: Pravilnik za državni premer II-A. Osnovni radovi na gradskom premeru. Beograd 1956
8. Wolf H.: Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate. Dümmler's Verlag, Hamburg - Bonn 1968

Matija KLARIČ

KOORDINATNI SISTEMI V SR SLOVENIJI

I. SLOŠNO O KOORDINATNIH SISTEMIH V SRS

Naša dokumentalistika o poreklu in zaničilnostih geodetskih izmer, opravljenih v preteklosti, je na splošno siromašna. V slovenščini tudi ne obstaja kakšna izčrpnjša uradna publikacija, viri v tujih jezikih pa so težko dosegljivi, zato smatram, da je obravnavanje tega vprašanja, posebno kar zadeva staro grafično izmero s praktičnega stališča, aktualna zadeva. Taka obravnavanje bo dobrodošla posebno sedaj, ko nastajajo spričo kopičenja raznovrstnih podlog vse večje potrebe in realne tehnične možnosti, da se take podloge iz raznih koordinatnih in projekcijskih sistemov med seboj povezujejo v numerično ali grafično enotno kartografsko gradivo. Dokler bodo obstajale podloge iz stare grafične izmere, bo obstajala tudi potreba povezovanja teh podlog z novim koordinatnim sistemom. To pa praktično pomeni dolgoročno zadevo, s katero bo imelo po vsej verjetnosti opraviti še nekaj prihodnjih generacij geodetov.

Obstoječe geodetske podloge splošne geodetske izmere v SR Sloveniji izkazujejo več koordinatnih sistemov, vendar jih v glavnem lahko delimo na stare koordinatne sisteme grafične izmere in pa na novi enotni državni koordinatni sistem Gauss-Krügerjeve projekcije (5. zona). Medtem ko so Gauss-Krügerjevi državni koordinatni sistemi (trije v državi), ki so bili sprejeti leta 1924, a uzakonjeni 1929. leta, točno matematično definirani v obstoječi geodetski zakonodaji in drugih strokovnih publikacijah, se uvodno ugotovljeno pomanjkanje podatkov nanaša prav na stare koordinatne sisteme.

Prehod na Gauss-Krügerjev koordinatni sistem se je v Sloveniji praktično začel l. 1938, ko smo dobili prve koordinate v tem koordinatnem sistemu za potrebe nove izmere na območju mesta Ljubljane in v Prekmurju.

Po osvoboditvi se je skladno s potrebami pri obnovi dežele in kapitalni izgradnji najprej nadaljevalo s parcialnim (oaznim) razvijanjem nove triangulacijske mreže, pozneje pa smo prešli na intenzivno kontinuirano razvijanje tako, da je bila l. 1966 že celotna Slovenija pokrita s triangulacijsko mrežo do vključno 4. reda (9507 točk). Da bi se pri obstoju kompletne triangulacijske mreže v enem sistemu na eni strani in pretežno grafičnih načrtov v raznih koordinatnih sistemih na drugi strani dosegla optimalna skupna uporabnost teh sistemsko različnih podatkov, je treba dobro poznati značilnosti posameznih koordinatnih sistemov in razrešiti vprašanja računskega prehoda (transformacije) iz enega koordinatnega sistema v drugi.

Matija KLARIČ
GU SRS Ljubljana

Moramo pa ugotoviti, da se pri razvijanju nove triangulacije ni dovolj pazilo na potrebo medsebojnega računskega povezovanja novega s starimi koordinatnimi sistemi, kot da bodo v trenutku izvedene nove triangulacije že tudi odpravljene vse stare kartografske podloge. Konkretno gre za pomanjkljivost, da se ob razvijanju nove triangulacije ni sistematično in dovolj prizadevno odkrivalo in vključevalo čim večje število točk stare mreže v novo triangulacijo. Obstajajo pa tudi priimeri, da ob siceršnji vključitvi stare točke v novo triangulacijo manjka zaznamba o identičnosti točke. Ta propust se posebno negativno odraža na območju schöcklskega in géllértskega koordinatnega sistema, ki imata ob že itak skopih numeričnih podatkih koordinatni izhodišči daleč izven območja naše države in je tudi zaradi tega računsko težje nadoknaditi praznine v identičnosti točk.

Da bi vsaj delno zapolnila praznine v teh podatkih in osposobila načrte grafičnega porekla tudi za neposredno (numerično) koordinatno obravnavo, je Geodetska uprava SRS pravkar (leta 1974) založila karto 1:400 000 (tisk: IGF-Ljubljana) s prikazom nomenklature in koordinat listov v posameznih koordinatnih sistemih prvotne grafične izmere-seženjskega merskega sistema. Povezano s tem je tudi odločila, da se morajo odslej tudi načrti grafičnega porekla reproducirati s podatki o njihovi legi v koordinatnem sistemu.

Na omenjeni karti so prikazani koordinatni sistemi uporabljeni pri prvotnem enkratnem prekritju teritorija SR Slovenije s sistematično katastrsko izmero ter razdelitve na liste, ki je za vse tri koordinatne sisteme (krimski, schöcklski in géllértski koordinatni sistem) enaka oziroma analogna.

Karta ne vsebuje podatkov o predpisani (drugačni) razdelitvi na liste merila 1:2500, ki je bilo predpisano kot osnovno merilo načrtov (namesto merila 1:2880) z uvedbo metrskega merskega sistema v deželno izmero (leta 1873). Na območju SR Slovenije obstajajo le posamezni primeri v tem merilu obnovljenih izmer.

II. SKUPNE ZNAČILNOSTI STARIH KOORDINATNIH SISTEMOV

Vsi trije stari koordinatni sistemi imajo naslednje skupne značilnosti:

Vsak od koordinatnih sistemov (krimski, schöcklski in géllértski (predstavlja samostojen koordinatni sistem s koordinatnim izhodiščem v triangulacijski točki, po kateri nosi sistem svoje ime. Območja koordinatnih sistemov so zaokrožena po mejah svoječasne upravno-administrativne razdelitve.

Orientirani so proti jugu (pozitivna smer abscisne osi poteka proti jugu, pozitivna smer ordinatne osi proti zapadu).

Koordinatne vrednosti v vsakem od treh sistemov se smatrajo kot koordinate v ravnini, kjer ni uporabljena nobena od kartografskih projekcij za prehod z elipsoida ali krogle na ravnino.

Triangulacijske točke I. II. in III. reda so bile določene numerično, točke IV. reda pa z grafično triangulacijo na stekleni plošči v merilu 1:14.400. Šele po letu 1858 so se vsa triangulacijska dela deželne izmere začela opravljati izključno samo numerično.

Osnovno merilo načrtov je 1:2.880, kar predstavlja razmerje, zasnovano na seženjskem merskem sistemu (1 dunajski seženj = 1.8964838 m). Postavljeno je, da mora biti 1 palec na načrtu enak razdalji 40 sežnjev v naravi /1 seženj = 72 palcev, $40 \times 72 = 2.880$). Večjo enoto tvori 4.000 sežnjev, ki se imenuje avstrijska, poštna ali tudi katastrska milja (1 milja je 7.585,936 m).

Razdelitev na temeljne trigonometrične liste, ki so podlaga za razdelitev na liste načrta 1:2.880 (mapne liste) tvori kvadratna mreža z dolžino stranice 1 katastrske milje, vklopljena v koordinatni križ posameznega sistema. Nomenklatura označba lege posameznih temeljnih trigonometričnih listov je simetrična nasproti koordinatnim osem po kolonah mreže listov (zapadne in vzhodne kolone, ki so označene z rimskimi številkami), a neprekinjena (kontinuirana) po vrstah od severa proti jugu. Kolone so označene z rimskimi številkami, vrste pa z arabskimi. Ordinatna os ima glede na različno razsežnost posameznega koordinatnega sistema v smeri sever-jug tudi različno število vrst trigonometričnih listov nad in pod ordinatno osjo. Kot je razvidno iz omenjene karte 1:400.000, leži ordinatna os (perpendikel) v krimskem sistemu med 18. in 19. vrsto, v schöcklskem koordinatnem sistemu med 9. in 10. vrsto, a v géllértskem sistemu med 32. in 33. vrsto.

List načrta 1:2.880 (mapni list, snemalna sekcija) z dimenzijami 25x20 palcev, oz. 1.896,484x1.517,187 m v naravi, je dvajseti del temeljnega trigonometričnega lista in ima površino 500 oralov, to je 287,7320 ha. Tak format lista se dobi, če se temeljni trigonometrični list razdeli na 4 dele po y osi in na 5 delov po x osi.

Lega posameznega lista načrta v tem. trig. listu se določi po sistemu navedbe kolon in vrst z malimi črkami in sicer tako, da se ne glede na kvadrant koordinatnega sistema kolone znotraj tem. trig lista označijo ustrezno orientaciji koordinatnega sistema - od vzhoda proti zapadu (z a do d), vrste pa od severa proti jugu (z e do i). Kompletna nomenklatura npr. za list načrta 1:2.880, ki leži v prvem kvadrantu krimskega koordinatnega sistema in se dotika koordinatnega izhodišča, bi bila: ZKI 19-ae.

Razdelitev na liste metrskega sistema (za načrte 1:2.500) je drugačna od seženjske razdelitve. Od nje se razlikuje tako po formatu, kakor tudi po načinu označbe lege listov.

List načrta metrskega merskega sistema (1:2.500) ima dimenzije 64 x 50 cm, oziroma 1.600 x 1.250 m v naravi z dejansko površino lista 200 ha. Format tem. trig. lista te razdelitve je pokončni pravokotnik z dimenzijami 8.000 x 10.000 m v naravi, ki vsebuje 40 listov načrta, dobljenih z razdelitvijo na 5 delov po y osi in na 8 delov po x osi.

Označba lege listov v koordinatnem sistemu te razdelitve listov ni prilagojena orientaciji koordinatnega sistema, temveč je opravljena simetrično glede na koordinatni križ (po kvadrantih) - tako kot rastejo številčne vrednosti koordinat.

Kolone razdelitve na tem. trig. liste so označene enako kot pri "seženjski" razdelitvi - z rimskimi številkami, vrste pa z arabskimi številkami, začeni od ordinatne osi proti severu in ločeno proti jugu. Kolone in vrste razdelitve na liste načrta znotraj tem. trig. lista pa so oštevilčene z arabskimi številkami za vsak tem. list posebej, prav tako simetrično z ozirom na koordinatno izhodišče (oštevilčba začne v smeri od koordinatnih osi), nomenklatura označba pa se piše v obliki ulomka, pri katerem je

števec številka kolone, imenovalec pa številka vrste.

Ob taki simetrični označbi lege listov po kvadrantih nastopajo v vseh štirih kvadrantih koordinatnih sistemov na ustrezni legi listi z enakimi označbami. Zato je potrebno, da vsebuje nomenklatura lista tudi označbo kvadranta, v katerem leži list. Za označbo kvadranta, s katero se začne nomenklatura, veljajo naslednje kratice: 1. kvadrant = JZ, 2. kvadrant = SZ, 3. kvadrant = SV, 4. kvadrant = JV.

Kompletna nomenklatura npr. za list načrta 1:2.500, ki leži v prvem kvadrantu krimskega koordinatnega sistema in se dotika koordinatnega izhodišča bi bila: JZ11- $\frac{1}{T}$.

III. OSNOVNI PODATKI IN POSEBNOSTI KOORDINATNIH SISTEMOV

1. Krimski koordinatni sistem

Krimski koordinatni sistem je eden najstarejših koordinatnih sistemov. Njegovo koordinatno izhodišče (triangulacijska točka Krim) je prevzeto kot triangulacijska točka I. reda tudi v državni Gauss-Krügerjev koordinatni sistem, ki ima v tej mreži naslednje koordinate: (zemljepisna dolžina po Greenwich-u):

$$\begin{array}{ll} \lambda = 14^{\circ} 28' 32,9472'' & Y = 5\,459\,352,16 \\ \varphi = 45^{\circ} 55' 43,7412'' & X = 5\,087\,282,13 \end{array}$$

Za to triangulacijsko točko, ki je koordinatno izhodišče krimskega koordinatnega sistema, se podatki v raznih publikacijah malenkostno razlikujejo, vendar jih v glavnem lahko delimo na podatke starejšega izvora in na podatke novejšega porekla.

Zemljepisna dolžina po Ferro znaša po starih podatkih: $\lambda = 32^{\circ} 08' 13,25''$

po novejših podatkih pa znaša: $\lambda = 32^{\circ} 08' 18,8234''$

Zemljepisna širina po starem: $\varphi = 45^{\circ} 55' 44,51''$,

po novejših podatkih pa: $\varphi = 45^{\circ} 55' 43,7569''$.

Krimski koordinatni sistem ima zaradi ugodne lege koordinatnega izhodišča, ki leži na območju SR Slovenije in je identično s triangulacijsko točko Gauss-Krügerjevega koordinatnega sistema, lepe možnosti za medsebojno računsko povezavo (transformacijo) med obema koordinatnima sistemoma.

Geodetska uprava SRS razpolaga s seznamom koordinat triangulacijskih točk krimskega koordinatnega sistema, ki pa ni popoln in se ne vzdržuje. Pripadajoči elaborat računanja triangulacije se nahaja v centralni geodetski ustanovi republike Avstrije na Dunaju (Bundesamt für Eich und Vermessungswesen). Nekateri manj pomembni deli elaborata se nahajajo v arhivu Geodetske uprave SRS.

Triangulacija krimskega koordinatnega sistema je bila izvedena od leta 1817 do 1825. Naslonjena je na triangulacijo Vojnogeografskega instituta iz Dunaja. Točka Krim je bila določena leta 1817. Za osnovno stranico je bila vzeta stranica Učka-Slavnik z dolžino 17.312,968 dunajskih sežnjev ali 32.833,77 m. Njen južni smerni kot z meridianom točke Krim znaša $\nu = 147^{\circ} 40' 34,62''$. Poleg te stranice je vzeta tudi

stranica Oglej Malija (Aquilea-Pirano) z dolžino 16.274,20 dun. sežnjevi ali 30.863,76 m.

Detajlna izmera območja krimskega sistema je bila izvedena najprej na Primorskem (od 1818 do 1822) in nadaljevana na ostalem območju Slovenije znotraj tega sistema od 1822 do 1828.

Za potrebe obnove katastrske izmere se je triangulacija nekaterih območij pozneje reambulirala (1868-69) in dopolnjevala, posebno pa na območjih mest. Na območju Ljubljane so se npr. dopolnitve triangulacije izvajale v letih 1897, 1912 in 1927.

2. Francoska katastrska izmera

Takoimenovana "francoska katastrska izmera (delo francoskih geometrov za časa Napoleonove okupacije) je bila opravljena na Primorskem v letih 1811 do 1813. Od te izmere imamo še danes v uporabi katastrski operat z načrti v merilu 1:2000 za del (19 k.o.) občine Tolmin in za del (10 k.o.) območja občine Nova Gorica. Opravljena je bila (tako kaže obstoječi katastrski operat) verjetno samo na desnem bregu reke Soče, čeprav omenja starejša literatura levi breg.

Katastrske občine s francosko izmero na območju občine Tolmin so naslednje: Borjana Breginj, Idrsko, Kobarid, Koritnica, Kred, Livek, Log pod Mangartom, Logje, Robidišče, Sedlo, Sela, Soča desna, Staro selo, Strmec, Sužid, Svino, Trenta desna in Volče (1:4000).

Na območju občine Nova Gorica je francoska izmera zajela sicer 20 k.o., po izvedeni novi izmeri v Gauss-Krügerjevi projekciji v Goriških Brdih pa so ostali v rabi kat. operati francoske izmere še za naslednjih 10 kat. občin: Anhovo, Doblar, Kožbana, Mirnik, Plave, Podsabotin, Ročinj, Št. Maver, Ukanje in Vrhovlje.

Ta izmera ni bila opravljena v enotnem koordinatnem sistemu na podlagi neprekinjene triangulacije, temveč je bila v vsaki kat. občini izmerjena in magnetno orijentirana samostojna baza.

Negativna posebnost te izmere je poleg že navedenega predvsem ta, da ni znan format lista načrta, niti merski sistem, v katerem je bila izmera napravljena. Tudi poizvedbe, ki so bile glede tega opravljene pri avstrijskih in italijanskih geodetskih institucijah, do sedaj niso dale rezultatov.

Sedanji (deformirani) format lista načrta te izmere, ki sicer nima nobene dodatne označbe kvadratne mreže ali drugega podobnega podatka, znaša po meritvah na 10 listih pri geodetski upravi Tolmin v povprečju 635 x 515 mm. Ta format lista ne ustreza niti formatu iz seženjskega (658,5 x 526,8 mm), niti formatu iz metrskega (640 x 500 mm) merskega sistema, čeprav ima sicer merilo načrta (1:2000), t.j. iz decimalnega sistema.

Po merilu načrtov je francoska izmera enaka milanskemu katastru (iz let 1720-1723), ki je imel za mersko enoto milanski trabuko (1 trabucco = 2,61093 m) in obstajajo še neke druge sorodnosti v načinu izvedbe, vendar manjkajo bolj prepričljivi argu-

menti za mnenje, da naj bi bil "trabuko" merska enota francoske izmere.

Kot bolj realna pa se ponuja predpostavka, da je bila pri francoski izmeri uporabljena takratna krajevna dolžinska merska enota z imenom "lokalna pertika" (1 pertika = 2,084544 m). Na to predpostavko nas navaja med ostalim tudi dejstvo, da imajo načrti (1:2880) seženjske merske enote (izmere leta 1822) na območjih, ki so francoski izmeri sosednja - del občine Idrija, ki je pripadal takrat tolminskemu okraju, klavzulo naslednje vsebine v italijanščini: "La Pertica locale di 6 piedi veneti contiene 79,14 Polici di Viena, quindi il Klafter di Viena alla Pertica = 72 : 79,14". Iz tega se da sklepati, da je na tem območju obstajala posebna potreba (drugod te klavzule ni) da se na samih načrtih uradno precizira razmerje med staro (krajevno) in takrat novo (seženjsko) mersko enoto. To je tem razumljiveje, če je bila stara merska enota uporabljena tudi pri francoski izmeri, ki meji s katastrskimi občinami, ki imajo na načrtih to klavzulo in ki je bila opravljena samo 10 let prej.

Teoretični format lista načrta, ki bi ustrezal spačenim dimenzijam lista načrta (635 x 515 mm), izražen v lokalni pertiki oziroma njenih nižjih enotah, bi moral biti 22 x 18 benečanskih palcev (1 palec = 28,95 mm) oziroma 636,9 x 521,1 mm. Čeprav pri takih teoretično predpostavljenih demenzijah lista linearni skrčček ne bi bil sorazmeren po obeh oseh (po Y osi bi znašal 0,27 %, po X osi pa 1,10% pa bi bil vendarle možen oziroma celo verjeten.

Vsekakor pa je tudi to samo še ugibanje brez dokumentirane potrditve, da je pravilno. Takratne merske enote so se namreč od kraja do kraja in pa v razmeroma kratkih časovnih razmakih hitro spreminjale ali pa so veljale za istoimenske merske enote na raznih krajih različne vrednosti, tako da je danes (160 let pozneje) brez temeljite raziskave težko najti pravo resnico o uporabljeni merski enoti in formatu lista.

3. Schöcklski koordinatni sistem

Schöcklski koordinatni sistem ima koordinatno izhodišče izven območja SR Slovenije, tako da imamo le koordinate v prvem in četrtem kvadrantu tega koordinatnega sistema.

Geografske koordinate izhodiščne točke Schöcklberg so:

stare: λ (Ferro) = 33° 07' 54,49"	φ = 47° 11' 56,36"
nove: λ (Ferro) = 33° 07' 59,9472"	φ = 47° 11' 54,8745"

Geodetska uprava SRS razpolaga z nepopolnim seznamom koordinat triangulacijskih točk tega koordinatnega sistema. Elaborat računanja se ne nahaja pri Geodetski upravi SRS, pač pa obstajajo poleg seznama še elaborati nekaterih poznejših dopolnitev triangulacijske mreže (npr. koordinate točk iz izmere državne meje z Avstrijo, iz izmere slovensko-hrvaške meje in dr.).

Triangulacija je bila opravljena v letih 1819 do 1823. Detajlna katastrska izmera je bila izvedena v letih 1820 do 1825.

4. Gállértski (budimpeštanski) koordinatni sistem

Gállértski koordinatni sistem prvotne katastrske izmere v seženjskem merskem sistemu pokriva območje občin Murska Sobota in Lendava. Koordinatno izhodišče je triangulacijska točka na Gállértovem hribu (Gállérthehy) - vzhodni stolp nekdanjega astronomskega observatorija v Budimpešti.

Ta točka ima naslednje koordinate:

stare: λ (Ferro) = $36^{\circ} 42' 51,57''$ $\varphi = 47^{\circ} 29' 15,97''$
nove: λ (Ferro) = $36^{\circ} 42' 53,5733''$ $\varphi = 47^{\circ} 29' 09,6380''$

Koordinate so bile izračunane s pomočjo podatkov, izhajajočih iz dunajske zvezdarne. Zaznamba "stare" in "nove" nima določenega pomena, temveč gre le za starejši in novejši izvor geografskih koordinat sicer identične točke.

Za obscisno os pravokotnih koordinat je bil vzet meridian, ki gre skozi Gállértovo izhodiščno točko, a za ordinatno os pravokotnica na meridian v tej tički. Območje Prekmurja leži v celoti v prvem kvadrantu gállertskega koordinatnega sistema.

Značilnost gállértskega koordinatnega sistema je, da je izredno razsežen, saj obsega celotno območje Madžarske. Murska Sobota npr., ki sploh ni najoddaljenejši kraj v tem sistemu, je oddaljen od Gállértovega koordinatnega izhodišča kar okrog 237km. Razumljivo, da obstajajo zaradi preobsežnosti koordinatnega sistema območja s pretiranimi deformacijami.

Izmeritvena dela prvotne katastrske izmere na tem območju so se opravljala mnogo pozneje kot pa v ostalih predelih Slovenije. Triangulacija je bila opravljena v letih 1853 do 1863 na enak način in v istem projekcijskem sistemu (brez projekcije) kot pri ostalih koordinatnih sistemih.

Detajlna katastrska izmera se je opravljala v Prekmurju od leta 1857. do 1864. Negativna okolščina pri tem koordinatnem sistemu je, da pri nas ne obstajajo numerične koordinate niti za eno triangulacijsko ali drugo geodetsko točko, izračunano iz triangulacije v tem koordinatnem sistemu, čeprav so se triangulacijske točke I. II. in III. reda določale enako kot pri drugih koordinatnih sistemih - numerično.

5. Srednji koordinatni sistem poševne konformne valjaste projekcije

Da bi zmanjšali občutne deformacije, ki jih je povzročila razsežnost Gállértovega koordinatnega sistema, so uvedli na Madžarskem leta 1908 tri nove koordinatne sisteme in sicer: severni, srednji in južni koordinatni sistem - v poševni konformni valjasti projekciji.

Pred tem se je sicer v deželah, ki so bile pod madžarsko upravo, vmesno (od leta 1863 do 1908) uporabljala tudi stereografska projekcija, ki pa za Slovenijo s staljšča katastrske izmere ni zanimiva, ker nimamo načrtov izmere v tej projekciji.

Od navedenih treh sistemov konformne valjaste projekcije je pri nas v rabi le srednji koordinatni sistem. Uveden je bil z izmero jugoslovansko-madžarske meje na odseku Prekmurja (leta 1921-1922) in uporabljen malo pozneje (leta 1928-1938) tudi pri novi izmeri katastrskih občin Tešavnovci in Pince v merilu 1:2880.

Srednji koordinatni sistem (kot sicer tudi severni in južni) ima koordinatno izhodišče na meridijanu, ki gre skozi Gállértov hrib.

Geografske koordinate koordinatnega izhodišča na elipsoidu imajo naslednje vrednosti: (geografska dolžina po Ferro):

$$\lambda = 36^{\circ} 42' 53,5733'' \quad \varphi = 47^{\circ} 08' 46,7266''$$

Geografske koordinate tega izhodišča na Gaussovi krogli pa so:

$$\lambda = \text{enako kot zgoraj} \quad \varphi = 47^{\circ} 06' 00,0000''$$

Kot izhaja iz že navedenega, se ta koordinatni sistem po projekciji bistveno razlikuje od starih koordinatnih sistemov, ki so sicer brez vsake projekcije, razlikuje pa se tudi od Gauss-Krügerjeve projekcije.

Pri tej projekciji gre za dvojno preslikovanje. Najprej je elipsoid konformno upodobljen na Gaussovi krogli, ki izpolnjuje tri Gaussove pogoje, nato je krogla preslikana na ravnino. Polmer te krogle znaša $R = 6.378.513,412\text{m}$ (izvirni podatek: v dunajskih sežnjih: $\log R = 6,5267702900$).

Projekcijski valj je pokončni poševno-osni valj, katerega os je nagnjena proti ravni- ni ekvatorja Gaussove krogle za kot $42^{\circ}54'00''$ ($90^{\circ} - 47^{\circ}06'00''$).

Pravokotne koordinate v ravnini se izračunajo po naslednjih enačbah:

$$Y = -(1)\lambda' + (2)\Psi\lambda' + (3)\lambda'^3 + (4)\lambda'\Psi^3 + (5)\Psi\lambda'^3 + (6)\lambda'^3\Psi^2 - (7)\lambda'^5$$

$$X = -(8)\Psi - (9)\lambda'^2 - (10)\Psi^3 + (11)\Psi\lambda'^2 - (12)\Psi^2\lambda'^2 + (13)\lambda'^4 + (14)\Psi^3\lambda'^2 - (15)\Psi\lambda'^4 - (16)\Psi^5$$

$$\Psi = \varphi' - \varphi_0'$$

Čeprav sta enačbi za izračun koordinat v ravnini na prvi pogled zelo neprikladni za računanje, je praktično delo olajšano s tem, da so enkrat za vselej izračunani za vse območje koordinatnega sistema veljavni stalni koeficienti. Ti koeficienti (številke v oklepaju) se izračunajo na podlagi razmeroma kompliciranih formul, ki tukaj niso navedene. Za eventualno praktično uporabo navajam končne numerične vrednosti teh koeficientov, izražene v logaritmih metrskega merskega sistema. Te vrednosti so dobljene s preračunavanjem iz vrednosti v seženjskem sistemu, danih v knjigi prof. dr. ing. Branka Borčiča in ing. Nedjelka Frančule z naslovom: "Stari koordinatni sustavi na področju SR Hrvatske i njihova transformacija u sustave Gauss-Kr. projekcije" - Zgb 1969.

Vrednost koeficientov v metrskem sistemu:

$\log (1) = 1,323\ 2634\ 049$	$\log (9) = 5,572\ 6414\ -10$
$\log (2) = 6,040\ 7023\ -10$	$\log (10) = 0,083\ 2928\ -10$
$\log (3) = 9,645\ 9280\ -20$	$\log (11) = 0,290\ 0802\ -10$
$\log (4) = 4,934\ 73\ -20$	$\log (12) = 4,642\ 76\ -20$
$\log (5) = 4,633\ 70\ -20$	$\log (13) = 3,864\ 61\ -20$
$\log (6) = 9,494\ 20\ -30$	$\log (14) = 9,582\ 05\ -30$
$\log (7) = 8,293\ 57\ -30$	$\log (15) = 9,159\ 57\ -30$
$\log (8) = 1,490\ 2943\ 399$	$\log (16) = 8,852\ 38\ -30$

$$\log R = 6,804\ 7194\ 731$$

Vrednost λ' je pozitivna, če se nahaja vzhodno od x osi.

Srednji koordinatni sistem ni bil uporabljen ob prvotni sistematični katastrski izmeri in je razmeroma slabo poznan, kar velja še posebej za razdelitev na liste, o kateri glede prvotno predpisanega ne najdemo povsem zanesljivih podatkov. Prof. dr. ing. Podpečan je v svoji knjigi "Topografski načrti" (Lj 1961) na strani 23 glede

tega navedel: "Tako nastali trije koordinatni sistemi (severni, srednji in južni) imajo orijentacijo trig. mreže proti severu in popolnoma novo razdelitev na detajlne liste". V tekstualnem delu že omenjene knjige prof. dr. ing Borčiča ni podatka o razdelitvi na liste, pač pa iz njene priloge za transformacijo južnega koordinatnega sistema izhaja, da so imeli trigonom. listi enake dimenzije kot listi starih sistemov (4000 sežnjev) in da je tudi ta sistem orijentiran proti jugu. Orientacija proti jugu je razvidna tudi iz koordinat v elaboratu dežavne meje.

V elaboratih k.o. Tešanovci in Pince, ki sta izmerjeni v srednjem koordinatnem sistemu, preseneča pripomba na seznamu koordinat k.o. Tešanovci, da so koordinate v stereografski projekciji budimpeštanskega koordinatnega sistema, ko pa so koordinate identične s koordinatami državne meje, za katere pa je znano, da so v srednjem koordinatnem sistemu. Da gre za nepravilno identificiranje koordinatnega sistema dokazuje tudi skica razdelitve na trigonometrične in mapne liste (1:115.000), ki je bila pripravljena ob izmeri teh dveh kat. občin za vse območje Prekmurja in se hrani pri Geodetski upravi Murska Sobota. Na tej skici sta na isti mreži listov vpisani dve vrsti koordinat - géllértske in "premaknjene géllértske", ki pa so dejansko nepravilno tolmačene koordinate srednjega sistema. Géllértske abscise so k temu še zmotno povečane za 32 milj, kot da bi bilo koordinatno izhodišče "Géllérta" na prvi vrsti in ne med 32. in 33. vrsto.

Zmotna predpostavka, da gre pri novem koordinatnem sistemu le za translacijo starega koordinatnega sistema v ravnini za okroglo 5 trigonometričnih listov (37.929,68m), ima mogoče svoj vzrok v dejstvu, da približno toliko (37,8km) v grobem znaša meridijanski lok med obema koordinatnima izhodiščema. Vendar pa je treba istočasno pribiti, da bi bila taka rešitev uvedbe novega (boljšega) koordinatnega sistema matematično-kartografsko nemogoča, oziroma predvsem tudi nesmiselna.

Tako nepravilno obežanje srednjega koordinatnega sistema na mrežo razdelitve listov v géllértskem sistemu pomeni na območju k.o. Pince dejansko karikiran prikaz detajla za okrog 200 metrov, če pri tem grobi premik za 5 trig. listov zanemarimo. Da se odpravi ta nejasnost in prepreči eventualna napačna uporaba podatkov, je treba na ustreznih delih elaborata oziroma operata napisati podatek o koordinatnem sistemu in projekciji. V ta namen je treba tudi popraviti razdelitev in nomenklaturu listov. V poštev pride simetrična označba (po kvadrantih) kolon in vrst razdelitve listov z dimenzijami listov, ki ustrezajo merilu načrtov 1:2880.

IV. TRANSFORMACIJA KOORDINAT

Čim bolj se množijo točke novega koordinatnega sistema, a načrtovano razvijanje mreže navezovalnih točk bo bistveno povečalo število takih točk, tem aktualnejša postaja transformacija koordinat iz enega v drugi koordinatni sistem.

Ob realnem predvidevanju, da bodo geodetske podloge iz starih koordinatnih sistemov še dolgo v rabi, je za prakso važno, da se ustrezno namenu izberejo taki načini transformacije, ki v največji možni meri upoštevajo različnost projekcije, a da pri tem računanja niso preveč zahtevna. Znanih je mnogo geodetsko-matematično možnih rešitev transformacije, ki jih lahko delimo na stroge metode, ki slonijo na geo-

detsko-astronomski povezavi točk s popolnimi in točnimi podatki (enačbe Krügerja, Gaussa, Schreiberja, Soldnerja, Clarka, Strintza, Hristova in dr.) ter na približne metode transformacije.

Stroge metode so primerne za transformacijo glavnih točk, na podlagi katerih se potem opravlja transformacija vmesnih točk po eni izmed približnih metod. Tam, kjer že obstaja zadostno število identičnih točk, uporabimo znotraj teh samo še približno metodo. Splošno znano pa je, da obstaja v SR Sloveniji na območjih starih koordinatnih sistemov odločno premalo identičnih točk. S tem pa postaja pereče tudi vprašanje strogih metod transformacije, kar pa spričo stare izmere - brez projekcije ni lahko rešljiva stvar.

Od uvedbe novega koordinatnega sistema (leta 1938) do danes so se uporabljali v praksi, kolikor mi je znano, različni načini transformacije, vendar pa lahko navedemo po računskih značilnostih predvsem naslednje načine:

- transformacija s stalnim kotom rotacije koord. sistema,
- transformacija uvrščanja točk med dve v obeh sistemih dani krajni točki (dolžinska transformacija),
- transformacija po afinem postopku (ploskovna transformacija).

Pri transformaciji s stalnim rotacijskim kotom, ki je bil med krimskim in Gauss-Krügerjevim koordinatnim sistemom (1938) za območje mesta Ljubljane določen na vrednost $\varepsilon = 180^\circ 21' 48''$, so se računsko pretvorile samo koordinatne razlike med izbrano izhodiščno točko (Ljubljanski grad), ki je bila dana v obeh koord. sistemih - in poljubno geodetsko točko na tem območju, dano samo v enem sistemu. Ta transformacija, ki je bila sicer povzeta po Jordanu (Vermessungskunde II/1 str. 160) sloni na poznani osnovni enačbi iz ravninske analitične geometrije za pretvorbo koordinatnih razlik ob rotaciji koordinatnega sistema za kot ε :

$$\begin{aligned} \Delta y &= \Delta x' \sin \varepsilon + \Delta y' \cos \varepsilon & (\sin \varepsilon &= -0,0063\ 413) \\ \Delta x &= \Delta x' \cos \varepsilon - \Delta y' \sin \varepsilon & (\cos \varepsilon &= -0,9999\ 801) \end{aligned}$$

Ta transformacija je sicer matematično v redu, ni pa mogla dati zadovoljivih rezultatov, ker ne vsebuje nobenih popravkov, ki jih mora transformacija nujno vsebovati zaradi različnosti projekcij, kakor tudi zaradi izravnave nasploh. Zato je bila kmalu po osvoboditvi izločena iz uporabe.

Transformacija uvrščanja točk, ki smo jo imenovali tudi dolžinsko (linijsko) transformacijo, daje pravilne dolžinske popravke samo za one točke, ki ležijo v smeri ali blizu smeri med danima krajnima točkama. Medsebojna razdalja krajnih točk naj bi ne presegala 5 km, t.j. meje, kjer se ukrivljenost zemeljske oble lahko še zanemari. Ta način transformacije daje torej dobre rezultate samo v primeru, če so točke, ki jih transformiramo, zares uvrščene med danima krajnima točkama. Uporablja se predvsem za transformacijo geodetskih točk v obmejnem pasu dveh koordinatnih sistemov iste projekcije. Za transformacijo razsutih točk različne projekcije ni primerna. V pravilniku za državno izmero II. del (1958) je ta transformacija vsebina računanja v trig. obrazcu št. 24.

Afina (ploskovna) transformacija je zaenkrat ena najboljših transformacij, ki v zadovoljivi meri upošteva različnost projekcije, to je različne dolžinske, kotne in ploščinske spačke v raznih smereh in v različnih oddaljenostih od koordinatnega izhodišča. Zasnovana je na ploskovni afiniteti dveh ravnin, pri kateri računsko pretvarjamo en

lik v drugega pod pogojem, da določeni točki v enem liku ustreza samo ena točka v drugem liku (lastnosti invariante).

Za afino transformacijo potrebujemo najmanj tri identične točke v obeh koordinatnih sistemih, ki tvorijo trikotnik (ne smejo biti v premii).

Najboljše pa je (tako je tudi predpisano), da se namesto trikotnika kot polje pretvorbe uporabi četverokotnik, ki v računanju koeficientov itak razpade na dva trikotnika s skupno stranico-diagonalo četverokotnika. Transformacija, ki izhaja iz četverokotnika, ima prednost, ker se s tem dobijo boljše vrednosti koeficientov (vzame se splošna aritmetična sredina podatkov iz dveh trikotnikov), uvede se potrebna kontrola računanja za koeficiente in pomožne točke, pa tudi sicer se s četverokotno obliko lažje zajame določeno območje kot polje za transformacijo.

V pravilniku za državno izmero II. del (leta 1958) je predvideno, da dolžina diagonale četverokotnika naj ne presega 5 km, vendar obstajajo v praksi primeri, ko se ne zahteva velika natančnost ali ni na razpolago identičnih točk potrebne gostote ali pa bi bile take zahteve iluzorne spričo spačenih podlog grafične izmere, pa je primerno in praktično dopustno, da se v takih primerih začasno uporabijo četverokotniki, katerih diagonale presegajo razdaljo 5 km (do 20 km ali tudi več).

Afina transformacija je obenem tudi praktična metoda za preverjanje identičnosti točk v dveh koordinatnih sistemih, saj zahteva, potem ko so koeficienti transformacije že znani, minimalni čas za pretvorbo koordinat ene točke. S pridom se uporablja tudi za ugotavljanje kvalitete grafične izmere pri vzpostavitvi meja in pri njeni uporabi v kartografske namene.

Pri praktični izvedbi afine transformacije sem ugotovil identičnost ali vsaj približno identičnost nekaterih triangulacijskih točk na območju Ljubljane in občine Radovljica. Mogoče utegne komu koristiti, če jih navedem: Ljubljanski grad, Rožnik, Molnik, Rakova Jelša, $\hat{\Delta} 1$, $\hat{\Delta} 36$, $\hat{\Delta} 38$, $\hat{\Delta} 47$, $\hat{\Delta} 65$, $\hat{\Delta} 434$ (stanje oštevilčbe 1954); na območju občine Radovljica: Črna prst, Rudnica, Javorjev vrh, Pleša, Vogel, Možic, Triglav (identiteta slabša - stanje 1955).

Koeficienti transformacije iz Gauss-Krüger. v krinski koord. sistem:

Ljubljana: $a_1 = -1,0000144$ $b_2 = -1,0000135$ $a_2 = -0,0063714$ $b_1 = +0,0063276$

Radovljica: $a_1 = -1,0000421$ $b_2 = -0,9999671$ $a_2 = -0,0063655$ $b_1 = +0,0065700$

Te vrednosti so v prvi vrsti informativnega značaja, ker ustrezajo le četverokotniku, iz katerega so izračunane. Za Ljubljano je vzeta dopustna diagonala 5 km (!), za Radovljico pa okrog 20 km.

Obstajajo tudi načini grafične afine transformacije točk, prav tako pa tudi afine enačbe za strogo transformacijo (Strintz in dr.). Pripomniti moram, da sem obravnaval transformacijo koordinat samo kot praktično matematično sredstvo za povezovanje dveh projekcijsko različnih koordinatnih sistemov, nisem pa navedel ostalih vzpodbudnih dosežkov, ki obstajajo glede tega na področju geodetske izmeritvene prakse.

V. PRIPOROČILA ZA POPOLNEJŠO UPORABO PODATKOV IZ RAZNIH KOORDINATNIH SISTEMOV

Prednja površna obravnava uporabe koordinatnih sistemov v praksi nam odkriva, da nismo dovolj pazili na potrebo dobrega poznavanja starih sistemov in medsebojnega povezovanja starih sistemov z novim državnim koordinatnim sistemom. Zato je prišlo celo do napačnega identificiranja koordinatnega sistema v Prekmurju, na načrtih francoske izmere pa se opravljajo operacije kartiranja in določanja ploščin na načrtu, ne da bi bil sploh znan teoretični format lista. Obstajajo tudi še druge improvizacije pri uporabi koordinatnih sistemov kot npr. poimenovanje novih koordinatnih sistemov, ki nimajo pogojev, da obstajajo kot koordinatni sistemi (obstoj problematičnih inčic podatkov državnega koordinatnega sistema, označenih na ljubljanskem območju kot koordinatni sistem "Gauss I", koordinatni sistem "Gauss II" in celo koordinatni sistem "Gauss III").

Ob taki pisanosti podatkov, kar velja sicer tudi za nivelmanske podatke, je zelo važno, da organi geodetske službe skrbno pazijo na razločevanje enih podatkov od drugih, posebno pa kadar dajejo te podatke za različne namene tudi drugim uporabnikom.

Na koncu obravnave koordinatnih sistemov bi si dovolil predlagati naslednje konkretne ukrepe oziroma akcije za popolnejšo uporabo koordinatnih sistemov v bodoče:

1. V geodetski službi je treba na splošno vpeljati kvalitetnejšo sprotno nastavitvev in vzdrževanje uradnih podatkov o značilnostih opravljenih izmer in jih tudi publicirati.
2. Nedognane strokovno-tehnične značilnosti starih izmer, ki so bistvenega pomena za njihovo kvalitetno nadaljnjo uporabo, je treba raziskati in rezultate raziskave publicirati.
Ta obravnava nakazuje potrebo ugotovitve teoretičnega formata lista načrta francoske izmere in pa raziskovalno nalogo-geodetsko-matematične rešitve transformacije Gauss-Krügerjevih pravokotnih oziroma geografskih koordinat v koordinate starega sistema, ki je brez projekcije ali pa najti drugačno rešitev za zapolnitev praznin identičnih točk kot podlage za detajlno transformacijo.
Menim namreč, da katerakoli od znanih strogih projekcijskih enačb ne more dati pri pretvorbi iz geografskih koordinat ustrezne lege točke v sistemu brez projekcije, čeprav se je tako transformacija v praksi že opravljala (Soldnerjeve enačbe).
3. Občinske geodetske uprave potrebujejo numerične in opisne podatke o vseh geodetskih točkah v vseh koordinatnih sistemih, ki se nahajajo na njihovem območju. Republiškem arhivu Geodetske uprave SRS pa pripadajo arhivski izvorniki načrtov, ki so že izven uradne uporabe pa se kljub temu še nahajajo pri občinskih geodetskih upravah. Potrebno bi bilo opraviti obojesmerno primopredajo podatkov, vendar po njihovi predhodni izpopolnitvi. Geodetski upravi SRS bi se morali vrniti tudi unikatni izvorniki načrtov stare grafične izmere, ki so bili pred nekaj leti oddani Arhivu Slovenije, pa ne najdejo tam zanje niti prostora niti smiselne splošne rabe kot arhivskega gradiva.
4. Ob vzpostavitvi tekočega vzdrževanja geodetskih točk po starih koordinatnih sistemih (mišljeno je samo čuvanje obstoječih podatkov) je treba voditi tudi sezname identičnih točk.
5. Pri reprodukcijah in kopiranjih načrtov in kart je treba še posebej paziti, da

na njih ne manjkajo podatki, ki so potrebni pri poznejši neposredni uporabi ali povezavi koordinatnih sistemov (navedba koordinatnega sistema in merske enote pri starih izmerah, nomenklatura in razdelitev na liste, koordinate okvira lista, posebno pa geodetske točke in kvadratna mreža na kopijah zaradi ugotavljanja spačkov).

6. Pri postavitvi mreže navezovalnih točk bi bilo potrebno dati koordinate tudi v pripadajočem starem koordinatnem sistemu.

Uporabljeni viri:

Instruction für Mesztischaufnahmen (1904 l.)

Karl Lego: "Geschichte des Österreichischen Grundkatasters"

Prof.dr.ing. Branko Borčič in ing. Nedjelko Frančula: "Stari koordinatni sustavi na području SR Hrvatske i njihova transformacija u sustave Gauss-Krögerove projekcije" (Zagreb 1969 l.)

Prof.dr.ing. Alojz Podpečan: "Topografski načrti" (1961 l.)

elaborat državne meje z republiko Madžarsko

Pravilnika za državno izmero I. in II. del (iz leta 1951 in 1958)

Ing.Sergije Berenov: "Afina transformacija" (Geod.list leta 1952-113)

arhivsko gradivo geod. uprave SRS in občinskih geodetskih uprav.

Ostala literatura, ki ni bila uporabljena zaradi nedosegljivosti, a se nahaja na območju SFRJ in je citirana v uporablj. virih:

Marek: "Technische Anleitung" (Budapest 1875)

Dr. Snton Fasching: "Novi projektni sustavi zemaljskih triangulacija" (Budimpešta 1909 l.)

"Magyar Földmérés története (Kezdetől - 1945-ig)" (Budapest 1972)

(Zgodovina madžarske izmere od začetka do 1945 l.)

"A magyar Földmérés 1890-1920 (Laszlo Rendety).

MEDNARODNI CENTER ZA AEROFOTOGRAMetriJO IN GEO-ZNANOSTI
ITC - ENSCHEDE (kratek oris)

Namen tega prispevka je na kratko orisati dejavnost instituta, pri katerem sem zaposlen od leta 1962 in kjer se je med drugim izpopolnjevalo tudi 19 strokovnjakov iz Jugoslavije.

Pomen fotogrametričnih posnetkov za razvojne programe, tehnične projekte in upravne namene so spoznali že pred drugo svetovno vojno. Za družbeno-ekonomski razvoj določenega teritorija ter s tem zvišanje življenjskega standarda prebivalcev so potrebni zanesljivi in dovolj podrobni podatki splošnega topografskega značaja o naravnih bogastvih in o tem, kako človek spreminja naravo oz. obstoječe stanje. Zbiranje teh podatkov brez posnetkov in ustrezne opreme je sicer možno, vendar zahteva v večini primerov veliko specialističnega kadra, veliko časa in je drago. Poleg tega so nekatera področja težko dostopna. V razvojnih procesih je časovni faktor bistvenega pomena; podatki so običajno potrebni nemudoma, ne šele po nekaj letih. Uporaba aeroposnetkov posreduje večino potrebnih podatkov hitro, ceneno, brez obsežnega terenskega dela in z razmeroma majhnim številom specialističnega kadra.

To spoznanje je dalo pobudo, da je leta 1949 v Združenih narodih prišlo do predloga, naj bi ustanovili mednarodni center za fotogrametrijo, ki naj bi nudil pomoč predvsem državam v razvoju. Prof. dr. dr. W. Schermerhorn, bivši predsednik nizozemske vlade in eden najprominentnejših znanstvenikov na področju fotogrametrije je ponudil svoje sodelovanje za uresničenje te zamisli. Predlog je našel zelo pozitiven odmev na Nizozemskem, ki je razpolagala z razmeroma visokim tehnološkim nivojem in precejšnjim izkustvom. Tako je prišlo leta 1951 v Delftu do ustanovitve ITC-a kot posebne ustanove pri ministerstvih za šolstvo in za poljedelstvo. Pri ustanovitvi je sodelovala Tehniška visoka šola v Delftu in Agronomska visoka šola v Wageningen-u. Pozneje so se pridružili k sodelovanju še Geološki inštitut univerze v Leidenu, Tehniška visoka šola Twente in drugi.

V upravnem pogledu je ITC ustanova, ki jo vodi rektor, akademski svet in kuratorij. Kuratorij je neke vrste upravni organ, ki povezuje inštitut z ministrstvi. V inštitutu je zaposlenih okoli 440 oseb, od tega je 130 učnega osebja. Pouk poteka po 45 učnih programih različnih smeri in nivojev. Osnovni učni programi so prirejeni za podiplomski študij. Med drugim ima inštitut lastno majhno knjižnico, ki razpolaga s približno 7000 knjigami pretežno novejšega izvora in okoli 200 znanstvenimi in strokovnimi revijami.

Doslej se je pri ITC izpopolnjevalo okoli 3000 specialistov iz 108 držav, med njimi je bilo večje število znanstvenikov. Trenutno je navzočih okoli 350 študentov iz 75 držav.

Branko MAKAROVIC̃, dr.ing.
ITC Enschede

Študentje bivajo v posebnem inštitutskem hotelu "Schermerhorn Hall", (kjer je zaposlenih nadaljnjih 60 oseb). Skupni letni izdatki inštituta znašajo okoli 200 milijonov guldenov (t.j. približno 1400 milijonov ND).

Delo inštituta se odvija v treh glavnih oddelkih: oddelek za fotogrametrijo, oddelek za naravne vire in oddelek za družbene znanosti. Osnovne dejavnosti so pouk, raziskave in konzultacije.

Oddelek za fotogrametrijo nosi težišče dejavnosti inštituta. Ta oddelek vključuje pod-oddelke za aeronavigacijo, aerofotografijo, fotogrametrijo v ožjem smislu (s poudarkom na izvrednotenju), kartografijo in računski center. Bavi se pretežno z izdelavo splošne kartografske osnove v grafični oz. numerični obliki ter s podatki za obsežne gradbene projekte in raznovrstne upravne namene. Oddelek razpolaga z edinstveno zbirko fotogrametričnega instrumentarija, dvomotornim letalom, navigacijskim simulatorjem, reprezentativnim fotolaboratorijem, več računalniki, avtomatskimi kartografskimi napravami, moderno opremljenim reprodukcijskim oddelkom itd. Poleg tega razpolaga oddelek z ustreznim specialističnim kadrom. Pouk je usmerjen pretežno praktično, vendar so obravnavani tudi pomembnejši navejši teoretični izsledki. Učni programi so dinamični, saj se sproti prilagajajo tehnološkemu razvoju. To omogoča predvsem dejstvo, da je precejšen del učnega osebja vključen v raziskovalno delo.

Oddelek za naravne vire vključuje gozdarstvo in fiziko. Osrednja dejavnost je kartiranje naravnih bogastev, t.j. izdelava raznovrstnih tematskih kart kot npr. geoloških, pedoloških, vegetacijskih in ustrezne statistične obdelave podatkov. Tovrstne karte ne zahtevajo visoke lokacijske natančnosti, zato so metrični aspekti sekundarnega pomena. Poudarek je na ekstrakciji semantične informacije, t.j. na fotointerpretaciji objektov, kultur in raznih drugih pomembnih pojavov na zemeljski površini.

To dejstvo se odraža v učnih programih, ki imajo dopolnilni značaj glede na že prej pridobljeno osnovo iz ustreznih disciplin (npr. geologije, pedologije, itd.).

Oddelek za fiziko se bavi predvsem z raziskavami na področju "remote sensing" ter nudi iz tega področja pouk drugim oddelkom.

Pri geološkem kartiranju omogočajo aeroposnetki razpoznati razsežne geološke strukture ter izslediti ležišča rud in nafte. Pogosta uporaba aeroposnetkov je tudi hidrološka fotointerpretacija za nizke gradnje.

Geomorfološka fotointerpretacija in kartiranje omogočata predstavo oblik in drugih morfoloških pojavov na zemeljski površini. Služi predvsem za geološke, pedološke in kartografske namene.

Pedološka fotointerpretacija je pogosto otežkočena, t.j. kadar prst ni neposredno vidna na aeroposnetkih. Zato se poslužuje raznih indikatorjev (npr. geomorfoloških, naravna vegetacija, uporaba tal, hidrološki faktorji, itd.), ki omogočajo razpoznati prst posredno. Preverjanje podatkov na terenu je potrebno, vendar ga je mogoče omejiti na minimum.

Pedološka fotointerpretacija omogoča raziskati razsežna področja glede njihove primernosti za kmetijsko obdelavo in za gospodarno kmetijsko upravljanje nasploh.

Aeroposnetki predstavljajo bogat vir informacije tudi za inventarizacijo gozdov.

Gozdne površine je mogoče analizirati kvalitativno in kvantitativno. Za planiranje eksploatacije tropskih gozdov je to pogosto edini možen način, kako pridobiti zadovoljive podatke. V področjih, kjer se gozdovi že eksploatirajo, omogočajo aeroposnetki izdelavo racionalnih programov upravljanja kot npr. pogozdovanja, odkrivanje drevesnih obolenj, škode vsled požarov, itd.

Pri geografski fotointerpretaciji posredujejo aeroposnetki množico podatkov o odnosih med ljudmi in okolico. Medtem ko je naravna zemeljska površina predmet fizične geografije, so kultivirane površine skupen predmet fizične in socialne geografije. Fotointerpretacija omogoča analizo obsežnih področij.

Oddelek za družbene znanosti tvori dva pododdelka. Oddelek za urbanistične izmere in oddelek za integrirane izmere. Osnovna dejavnost oddelka za urbanistične izmere je družbeno-ekonomski študij za urbanistično planiranje. Aeroposnetki posredujejo ustrezne statistične podatke, kar omogoča reducirati terensko delo na minimum. Ker se mestna področja širijo zelo hitro (v naslednjih 10 letih je pričakovati podvojitev mestnega prebivalstva), je vloga aeroposnetkov za družbeno ekonomski študij izredno pomembna.

Oddelek za integrirane izmere je bil osnovan na pobudo in s sodelovanjem organizacije UNESCO. Ta oddelek ima interdisciplinaren značaj. Za razvojne projekte in programe so nujno potrebni podatki iz različnih disciplin, kar vodi k posebni obliki sodelovanja med ustreznimi specialisti. To sodelovanje presega izmenjavo informacije in koordinacijo. Vodi k formuliranju skupnih ciljev ter omogoča integrirano strukturiranje projektov oz. programov. Sistemski prijemi so pri tem bistvenega pomena.

Razen že omenjenih oddelkov obstaja še oddelek za izmere podeželskih področij, ki ima prav tako interdisciplinarni značaj. Ta pod-oddelek je vključen deloma v oddelek za naravne vire in deloma v oddelek za družbene znanosti. Aeroposnetki predstavljajo osnovni vir informacije fizične in družbeno-ekonomske narave, ki so potrebni za prostorsko planiranje podeželskih področij. Informacija se nanaša na uporabo zemljišč, kmetijstvo, naravno in pol naravno vegetacijo, družbene in ekonomske faktorje, klimo, geologijo, hidrologijo, geomorfologijo, pedologijo, itd. Planiranje izmer je integrirano, pri čemer igrajo sistemski prijemi pomembno vlogo.

Poleg izobraževanja specialističnega kadra v lastnem inštitutu je ITC prispeval tudi k ustanovitvi več regionalnih inštitutov v svetu, kot npr. "Indian photo-interpretation institute, I.P.I." (Dehra Dun), "Centro Interamericano de Photo-interpretacion, CIAF" (Bogota), "Regional Centre for Training in Aerial Survey" (Ile-Ife, Nigerija) in "Training Institute in Photogrammetry" (Bandung, Indonezija). Po ustanovitvi je bilo vodstvo teh centrov pretežno v rokah osebja ITC. Postopoma pa ga prevzamejo lokalni eksperti potem, ko si pridobijo dovolj znanja in izkustva.

Pričakovati je, da bo v bodoče ustanovljenih še več podobnih regionalnih centrov. Pri tem bo vloga ITC-ja vzgajati na višjem specialističnem nivoju kadre, ki bodo nosilci dela v regionalnih centrih.

ITC sodeluje tudi z nizozemskimi in občasno s tujimi univerzami predvsem na področju izobraževanja. Skupno s Tehnično visoko šolo v Deftu je bil osnovan podi-

plomski specialistični tečaj za izkoriščanje rudnih bogastev (v Delftu). Nadalje so bili s sodelovanjem Univerze v Leidenu uvedeni posebni tečaji iz geologije.

Pričakovati je, da bo ITC v naslednjih letih dobil formalni status interuniverzitetnega instituta. Vendar so za to še potrebne določene spremembe zakona o visokem šolstvu.

V mnogih primerih je ITC prispeval k razvoju fotogrametrije in fotointerpretacije v svetu z nasveti, izdelavo projektov, uvedbo novih delovnih postopkov in vzgojo kadrov neposredno na delovnem mestu. Z vzdrževanjem stikov z bivšimi študenti, ki so razkropljeni po vsem svetu (mnogi so na vodilnih položajih), je mogoča učinkovita diseminacija pridobljenega znanja. Hkrati ima osebje instituta priložnost spoznavati številne probleme in inskustva, pridobljena v svetu pod različnimi okolnostmi.

Najpomembnejše sredstvo za diseminacijo rezultatov raziskav v ITC-u ter drugih važnih podatkov je "ITC Journal", ki izhaja 4 do 5 krat letno. Institut izdaja tudi "ITC Textbook of Photogrammetry" in razpolaga z obsežnimi skripti iz vseh važnejših predmetov. Le-teh se poslužujejo za pouk številne univerze. Nadaljni prispevek instituta je "ITC Bibliography", ki ima naročnike po vsem svetu.

Razen oddelka za izkoriščanje rudnih bogastev v Delftu upravlja ITC še "Mednarodni pedološki muzej I.S.M." v Utrechtu. Le ta ima edinstveno zbirko vzorcev tal z vsega sveta.

Upam, da je ta oris posredoval določeno predstavo o ITC-ju in njegovi dejavnosti ter o vplivu, ki ga ima na razvoj fotogrametrije in geo-znanosti nasploh v svetu.

Ivan GOLOREJ

SMERI NADALJNJEGA RAZVOJA V FOTOGAMETRIJI

I. U v o d

Razvoj v fotogrametriji - od njenih začetkov ob koncu 19. stoletja, z velikimi uspehi med obema vojnama in skokovitim napredkom po drugi svetovni vojni - še zdaleč ni zaključen.

Vsako leto se porajajo novi delovni postopki in novi instrumenti, pridobivajo se nove izkušnje, odkrivajo, odpirajo in vključujejo se nova področja. Nesporno je, da je prav splošni tehnični razvoj pripomogel k tako hitremu razvoju fotogrametrije. Brez razvoja optike, finomehanike, elektronike, vesoljske tehnike in drugih bi se tudi fo-

Ivan GOLOREJ, dipl. ing.
GU SRS Ljubljana

togrametrija ne mogla tako razviti.

Ko ugotavljamo, da vsebujejo terestrične metode izmeritve zemljišč (ortogonalna metoda, polarna metoda, grafična metoda) težave in pomanjkljivosti kot:

- odvisnost meritev od prehodnosti zemljišča,
- težavnost pravilnega snemanja in kartiranja ukrivljenih linij vodoravne in navpične oblikovitosti zemljišča,
- ozka omejenost vpogleda v zemljišče,
- odvisnost od vremena pri terenskih delih itd,

tedaj vidimo, da se je šele fotogrametrična metoda izmeritve zemljišč osvobodila teh pomanjkljivosti.

K ugodnemu stanju do sedaj izdelanih geodetskih osnov pri nas - načrtov in kart - je že do danes ogromno doprinesla aerofotogrametrična metoda. Klasične (terestrične) metode izmeritve zemljišč je nadomestila v glavnem aerofotogrametrična metoda: restitucija stereomodelov in izdelava "črtnih" načrtov in kart z analognimi instrumenti. Izdelava načrtov in kart s stereokartirnimi instrumenti je postala "industrija".

II. Mednarodni stiki

Smeri nadaljnjega razvoja v fotogrametriji lahko tekoče zasledujemo in spremljamo:

1. v sodelovanju s sledečimi mednarodnimi organizacijami:

- IAG - International Association for Geodesy (mednarodna zveza za geodezijo),
 - ISP - International Society for Photogrammetry (mednarodna fotogrametrijska zveza),
 - FIG - Federation International des Geometres (mednarodna geodetska zveza),
 - ICA - International Cartographic Association (mednarodna kartografska zveza).
- (Savez GIG Jugoslavije je član teh mednarodnih zvez).

ISP prireja vsaka 4 leta kongrese, na katerih so prikazani uspehi in razvoj fotogrametrije po vsem svetu. V času trajanja kongresov so vedno razstave fotogrametrijskega instrumentarija in priborov ter pregledi dosežkov in napredka v fotogrametriji.

V obdobju med kongresi delujejo fotogrametri iz vsega sveta v VII komisijah ISP.

Prav tako se na FIG kongresih kakor na ICA kongresih delno tudi obravnavajo nekatera področja iz fotogrametrije.

2. Na posebnih sestankih, skupščinah, simpozijih, posvetovanjih, konferencah in seminarjih o fotogrametriji, ki so organizirani doma ali v inozemstvu.

3. Iz strokovne literature. Neprestano izhajajo nove strokovne knjige v vseh jezikih, ki obravnavajo najrazličnejša področja fotogrametrije.

4. Iz strokovnih revij (publikacij). V svetu izhaja nad 10 strokovnih revij, ki obravnavajo fotogrametrijo in njene sorodne veje, nad 40 geodetskih (in kartografskih) strokovnih revij v svetu pa objavlja tudi gradivo iz fotogrametrije.

III. Dosedanji delovni postopki v fotogrametriji

V fotogrametriji določamo iz fotoposnetkov položaj posnetih predmetov, ki jih prikazujemo grafično (načrti, karte) ali pa digitalno (številčno - koordinate).

Delovni postopki v (metrični) fotogrametriji so:

- izdelave "črtnih" načrtov in kart,
- izdelave fotoplanov ravnih predelov zem. površine,
- določanje koordinat detajlnih točk,
- postopki aeropoligonizacij, aerotriangulacij (pasovnih kot blokovnih),
- postopki uporabe fotogrametrije v netopografskih področjih (medicini, arhitekturi, geologiji) itd.
- s posebnimi napravami je mogoče zajeti terenske oblike s koordinatami x , y , H , in hraniti to oblikovitost v številčni obliki (digitalno) na magnetnih nosilcih. Z elektronskimi računalniki se ti podatki obdelujejo, mogoče jih je z avtomatičnimi kartirnimi napravami tudi ponovno kartirati.

V fotogrametriji se uporabljajo elektronski računalniki (v polnem obsegu) še za:

- izračun elementov orientacij,
- za transformacijo koordinat detajlnih točk iz koordinat stroja v deželni koordinatni sistem,
- za izračun koordinat oslonilnih (veznih) točk,
- za izračun aeropoligonizacij, aerotriangulacij (pasovnih kot blokovnih),
- za izračun površin iz koordinat, itd.

Velik napredek je nastal v fotogrametriji z uvedbo ortofotografije.

Karta (načrt) vsebuje sledeče informacije (pojasnila):

- merske (metrične),
- pomenoslovne (semantične),
- krajepisne (toponomastične).

Pri izdelavi kart (načrtov) moramo opravljati sledeče obdelave:

- topografsko,
- kartografsko,
- reprodukcijsko.

Pri izdelavi "črtnih" kart (načrtov) moramo vnesti v karte (načrte) vsa naštetajna pojasnila in opraviti naštete obdelave.

Drugače je pri izdelavi ortofotokart.

Ortofotokarta sama vsebuje že metrične in semantične informacije, opremiti jo moramo le z imenoslovjem (krajepisjem). Pri izdelavi ortofotokart odpadeta zato topografska in kartografska obdelava in opraviti je treba samo še reprodukcijsko - tehnično obdelavo.

IV. Smeri razvoja fotogrametrije v bodočnosti

Odpira se ogromno področje udejstvovanja v tako imenovani fotointerpretaciji (v razlagi - v tolmačenju aeroposnetkov).

Pri fotointerpretaciji je potrebno, da iz obrisa, oblike objekta ter njegovih tonov predmet na fotoposnetku spoznamo in ga obrazložimo.

Postopki fotointerpretacije se uporabljajo v geologiji, geomorfologiji, glaciologiji, hidrografiji, arhitekturi itd. in še prav posebno v gozdarstvu. Z razvojem vesoljskih plovil se razvija posebna nova zvrst fotointerpretacije tako imenovane "daljinske zaznave" (Remote sensing, Fernerkundung). Razlaganje objektov na velike razdalje s posebnimi - optičnimi, mehničnimi, elektronskimi, RADARJI, LASERSKIMI žarki: scannerji = tipalniki (tipalnimi napravami), sensorji: občutilniki (zaznavnimi napravami) in s posebnimi postopki - je področje dela daljinskih zaznav.

Natančnost in ekonomičnost fotointerpretacijskih postopkov se stalno večata in to z izboljšavo instrumentarija, z novimi delovnimi postopki in z nadaljnjim uvajanjem avtomacije. Vsekakor je pri uvajanju novih postopkov in novih instrumentov potrebna mera previdnosti in strpnosti. Postopek, ki je pri raziskavah morda uspel, še ni zagotovilo, da bo tudi pri praktičnem izvajanju dal dobre rezultate.

Naj navedem eno od izjav o daljinskih zaznavah:
(povzetek iz BUL št. 2/75)

"Ob zaključku simpozija II. komisije ISP (Mednarodne fotogrametrične zveze), ki je bil od 2. do 4. oktobra 1974 v Turinu, je poročal F.J. Doyle (iz Washingtona ZDA) o sistemih za daljinske zaznave na ERTS-1 in SKYLAB-u in o uporabnosti na njih izdelanih posnetkov za kartografske namene. Izrazil je, da ustrezajo izidi raziskav samo delno pričakovanjem in da so zategadelj pri bodočih komisijah (vesoljskih politik) zaželjeni "i z b o l j š a n i s n e m a l n i s i s t e m i".

Jasim MRKALJ

PRVA UPORABA AEROFOTOGRAMETRIJE ZA CIVILNE POTREBE V JUGOSLAVIJI (Aerosnemanje Skopskega polja)

Zanimivo se je seznaniti z zgodovino in prvimi začetki aerosnemanja za civilne potrebe v Jugoslaviji. Znano je namreč, da je bilo aerosnemanje najprej izvajano za potrebe vojske in šele dolgo zatem tudi za civilne potrebe. Zgodovina aerosnemanja za civilne namene sega v leta po prvi svetovni vojni. Tako so pri nas v letih 1924/25 opravili aerosnemanje Skopskega polja. Naročnik dela je bila Generalna direkcija za vode pri ministrstvu za kmetijstvo in vode iz Beograda. Direkcija je imela nalogo, da izvede hidromelioracijska dela na tem področju. Tako je bilo za to področje potrebno izdelati podloge in zbrati podatke o vodnih tokovih, o površinah, ki jih ogrožajo poplave, zbrati podatke o padavinah in izdelati topografske načrte za celotno področje, ki so ga nameravali hidromeliorirati. Nujnost del je narekovala, da se izberejo najhitrejše sodobne metode, ki bi omogočale čimprejšnji začetek izvajanja.

Jasim MRKALJ,
Inštitut GZ SRS Ljubljana

nja te akcije. Zato so zasledovali razvoj in sodobne dosežke posebej s področja fotogrametrije v razvitejših evropskih deželah. Istočasno so za manjše področje v okolici Beograda izvedli poskusna aerosnemanja v različnih merilih. To je opravila francoska firma "Marcel Chreitien", Pariz. Za to področje so izdelali topografske načrte klasično. Nato so izvedli primerjavo fotogrametrije in klasike ter analizirali natančnost fotogrametrije. Po opravljeni primerjavi so pozitivni rezultati, t.j. zadovoljiva natančnost ter kvaliteta fotogrametrije, pripeljali investitorja in izvajalca del za Skopsko polje do tega, da so razpisali mednarodni natečaj za aerosnemanje navedenega območja, ki je zajemalo 33000 ha. Direkcija za vode je hotela pritegniti predvsem tiste firme, ki bi snemanje in druga potrebna dela izvedli v čim krajšem roku in seveda ob najmanjših stroških.

Za izvajanje hidromelioracijskih del je bilo potrebno pridobiti topografske načrte v merilu 1:2500, ti načrti pa bi morali biti uporabni tudi za izdelavo katastra zemljišč. Glede na to, da fotogrametrija v tem času ni mogla garantirati natančnosti $\pm 0,50m$, je bilo odločeno, da se kasneje dodatno izvede detajlni nivelman.

Priprave za aerosnemanje in kontrola dela so bile poverjene prof. Levu Sopockemu. Prvotno je bil začetek dela razpisan za 7.9.1924. leta, naknadno pa prestavljen na 24.11.1924. V razpisu je bilo navedeno, da je osnova za aerosnemanje trigonometrična ter poligonska mreža. Rok za izvršitev del je bil prvotno določen za 31.3.1925, potem pa premaknjen na 31.4.1925. Na razpis so se priglasile naslednje firme:

- "Aero Layd Luftbild G.m.b.h. "Flughaffen Staaken, Berlin;
- "Marcel Chreitien", Pariz;
- "Meik and Buchanan", London;
- "Aerofilm Co Ltd.", London.

Po končanem zbiranju ponudb so ugotovili, da firma "Marcel Chreitien" ponuja najboljše pogoje, zato so ji zaupali izvajanje del. Francoski strokovnjak Renè Danguer je izvršil vsa potrebna dodatna geodetska dela: dopolnitev triangulacije, tehnični nivelman in potrebno tahimetrijo.

Trigonometri in ostale geodetske točke niso bile fotosignalizirane. Za orientacijo posnetkov so izbirali karakteristične točke, ki so bile dobro vidne na posnetkih. Tako so določili 572 točk.

Aerosnemanje je bilo izvedeno s kamero, ki je imela $f=295$ mm. Snemali so na plošče 18x24 cm, proizvod firme "Greishaber Freres et Co." V eni kaseti je bilo 12 plošč. Za snemanje so uporabljali letalo znamke "Caudron", ki je imelo motor "Clegert". Moč motorja je bila 130 km in je razvil največjo hitrost 100 km/h. Višina leta pri snemanju je bila 2500 m, merilo posnetkov pa je bilo od 1:6500 pa do 1:8500. Zaradi slabega vremena se je snemanje zavleklo. Prvi del je bil posnet v decembru 1924. leta in drugi del v maju 1925. leta. Zanimivo je to, da je operater snemalec moral zamenjati tudi kaseto. Istočasno je moral paziti na pravilnost leta, t.j. opravljati navigatorsko delo. Vsa dela so bila končana do 23.3.1926. Načrti so bili izdelani na listih velikosti 75x95 cm in so imeli koristno površino 60x80 cm. Po končanih delih je bila formirana posebna strokovna komisija, ki je preverjala kvaliteto in natančnost načrtov. Ugotovila je, da so bila dela izvedena v mejah natančnosti, ki jih je določala pogodba.

Vir: "Primena avionskih snimanja za izvršenje prethodnih melioracionih radova u vezi sa Skopskim poljem",

Ministrstvo poljoprivrede i voda, Beograd 1927.

35. FOTOGRAMETRIČNI TEDEN V STUTTGARTU - ZRN

U v o d

Inštitut za fotogrametrijo Univerze v Stuttgartu in tvrdka OPTON iz Oberkochen-a sta organizirala v dneh od 8. do 13. septembra 1975 v prostorih Univerze v Stuttgartu 35. fotogrametrični teden. Udeležencev je bilo okoli 240 iz 38 držav. Vsako predavanje je bilo mogoče poslušati v nemškem, angleškem, francoskem, španskem ali italijanskem jeziku - prevajanje je bilo simultano. Iz Jugoslavije se je udeležil seminarja tudi sodelavec Geodetskega zavoda SRS.

K r a t e k z g o d o v i n s k i p r e g l e d

Prvi fotogrametrični teden je bil leta 1909 v Jeni. Organiziral ga je dr. Karl Pulfrich. Leta 1913 je bil drugi, leta 1919 tretji, leta 1933 deseti in leta 1940 zadnji pred drugo svetovno vojno. Po drugi svetovni vojni je prof. dr. Kurt Schwydefsky nadaljeval organiziranje fotogrametričnih tednov in leta 1951 je bil v Münchnu 21. fotogrametrični teden kakor tudi še nadaljnjih devet fotogrametričnih tednov. Število udeležencev je naraščalo od 28 do 110. Od leta 1965 (30., 31., 32. in 33. fotogrametrični teden) so bili organizirani na Univerzi v Karlsruhe, leta 1973 (34.) in leta 1975 (35.) v Stuttgartu.

Že pred drugo svetovno vojno so bili med udeleženci fotogrametričnih tednov geodetski strokovnjaki iz Jugoslavije (pok. prof. ing. Leo Novak, geod. častnik Manžalović in drugi), prav tako se tudi po drugi svetovni vojni udeležujejo teh tednov jugoslovanski fotogrametri.

S t r o k o v n i d e l

Vsebinsko so bili referati razporejeni v skupine in so obravnavali najnovejše dosežke in razvoj fotogrametrije v svetu.

Referenti so bili iz različnih delov sveta: strokovnjaki, ki delajo v pedagoški službi (ITC) ali v raziskovalnih ustanovah (inštitutih) ali pa vodijo dela v delovnih organizacijah (Geomess, Hannsa Luftbild itd).

Na letošnjem fotogrametričnem tednu je bila podana in obravnavana sledeča snov:

- stanje in težnje numerične fotogrametrije (razvoj računske aerotriangulacije, natančnost in uporaba aerotriangulacijskega sklada, sistematični pogreški v sliki, izravnavanje aerotriangulacijskega sklada z upoštevanjem dodatnih parametrov, postavitve enačb za različne računske postopke izravnave sklada);
- digitalna risalna naprava Dz 5 tvrdke OPTON (opis naprave in praktična uporaba);
- STEREOCORD G2, enostaven (stereo) merilni pribor za računska izvrednotenja,

Ivan GOLOREJ, dipl. ing.
GU SRS Ljubljana

- izdelek tvrdke OPTON (opis naprave in njene uporabe);
- kritični pregled o stanju v daljinskih zaznavah (remote sensing - od aerofotogrametrije do vesoljske fotografije, multispektralno zaznavanje: MSS, termografsko zaznavanje: IRLS, IRT, MST, PMR, radarsko zaznavanje: SLAR, SAR);
 - sedanje stanje fotogrametrične izdelave načrtov (karte, fotografija, instrumenti, natančnost, gospodarnost, splošne ugotovitve);
 - sedanje stanje ortofototehnike (ortofotokarta: njena uporabnost in gospodarnost);
 - o geometrični natančnosti aerofotoposnetkov (kalibriranje aerofotokamer, problemi pri kalibriranju, empirično določanje napake v sliki);
 - tehnične osnove izdelave aerofilmov (izdelava fotografske emulzije, prelitje emulzije, obdelava, posebne zahteve pri aerofilmih);
 - aerofotografski posnetek in pogoji pri delu (energija - ozračje, globalno osvetljevanje, objektno območje);
 - vpliv slikovnega kota na položajno in višinsko natančnost pri fotogrametričnih izvrednotenjih (teoretska natančnost modelnih koordinat, matematični model po Meri-ju, praktični izidi, sklepi);
 - optično in elektronsko predelovanje slike (analogno-optična predelava slike, digitalno-elektronska predelava slike, procesorji za predelavo slik);
 - računalniško povezano (stereo) kartiranje: instrumentalne možnosti in domneve (instrumentalne možnosti, opis naprave DIREC, registriranje z računalnikom, pravila za razvoj in upravljanje programov);
 - računalniško povezano (stereo)kartiranje: naloge, računski program, izkušnje (splošna razmišljanja k "on-line" programiranju, razvoj "software-a za sistem: stereokartirni aparat - mizni računalnik, osnovni "software", uporabni "software");
 - pregled o fotogrametrovih elektronskih računskih pripomočkih (žepni računalniki, mizni računalniki za tehnične uporabe, srednje računalniške naprave);
 - računalniško povezana fotogrametrija in kartografija pri "Hansa Luftbild" - praktične izkušnje (sistem pri HLB, zajemanje podatkov, pripravljanje podatkov, izmenjava podatkov);
 - izdelovanje kart v velikih merilih po sistemu GEOMAP (opis sistema, izdelovanje kart, primeri uporabe v podjetju GEOMESS);
 - računalniško povezano (stereo) kartiranje) kartiranje z "Analytical Plotter"-jem (obstoječi analitični kartirni instrumenti: sestava software-a pri analitičnem kartirnem instrumentu, sedanji učinek analitičnega kartirnega instrumenta pri fotogrametričnih nalogah);
 - STEREOCORD G2, njegova uporaba v merski fotointerpretaciji (zgradba in način delovanja, iz koordinat izpeljane merske količine, primeri meritev na slikah in modelih);
 - nekaj problemov avtomacije v kartografiji (naprave za obdelavo podatkov, zajemanje podatkov, pripravljanje podatkov, zaloga podatkov, generaliziranje podatkov, grafično prikazovanje podatkov, stroški).

S p l o š n o

Celoten program je potekal brez zastojev. Udeleženci smo imeli priložnost spoznati se z vsemi fotogrametričnimi instrumenti tvrdke OPTON, praktično delati na njih, prav tako smo si pa ogledali tudi delo v tovarni v Oberkochenu.

Interesentom so vsi referati (v 1 izvodu) na ogled na Geodetski upravi SRS in na Geodetskem zavodu SRS.

BELEŽKE S XVI. KONGRESA MEDNARODNE GEODETSKE IN GEOFIZIKALNE UNIJE

Letos spomladi me je doletela častna dolžnost, da sem bil določen za člana delegacije, ki jo je Jugoslovanski komite za geodezijo in geofiziko sestavil z nalogo, da zastopa našo državo na XVI. kongresu Mednarodne geodetske in geofizikalne unije (IUGG).

Zadnji kongres IUGG je bil leta 1971 v Moskvi, letošnjega pa je organizirala Francija. Izbor mesta Grenoble kot kraja te pomembne in obsežne znanstvene prireditve je bil nedvomno zelo posrečen, prav tako tudi datum - zadnja tretjina avgusta in prvi teden septembra.

Grenoble je živahno in hitro se razvijajoče mesto v predgorju zahodnih Alp z 200.000 prebivalci. Leži ob reki Isère in sicer na mestu, kjer se njena prostorna dolina razširi v kotlino s premerom priližno šest kilometrov, nato pa se zožena nadaljuje proti severovzhodu. Kotlina je skoraj v celoti pozidana. Obkrožajo jo strme in visoke gore in sicer v glavnem trije slikoviti masivi: Chartreuse in Lans, ki dosejata dvatisoč metrov, ter Belledonne z vrhovi do 2800m.

Kongres je potekal v prostorih univerze. Ta ja zgrajena na velikm, parkovno urejenem zamljiškem kompleksu (okrog 200 ha) na robu mesta in obsega sedemdeset do osemdeset modernih zgradb in paviljonov, razen teh pa še kak ducat blokov študentskega naselja. Za sam kongres je bilo določenih deset poslopij, v delu študentskih blokov pa so dobili prenočišče številni udeleženci kongresa (med njimi tudi jaz); ostali so stanovali v hotelih, nekateri pa so celo taborili v mestnem campingu. Za promet z mestom in po samem univerzitetnem kompleksu so poleg rednih linij skrbeli še izredni avtobusi.

Sedaj pa še nekaj besed o Mednarodni geodetski in geofizikalni uniji!

IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) je zveza sedmih mednarodnih združenj in sicer:

za geodezijo (IAG),
za seizmologijo in fiziko notranjosti zemlje (IASPEI),
za vulkanizacijo in kemijo notranjosti zemlje (IAVCEI),
za geomagnetizem in aeronomijo (IAGA),
za meteorologijo in atmosfersko fiziko (IAMAP),
za hidrološke znanosti (IAHS) in
za fizikalne znanosti o oceanu (IAPSO).

Navedene kratice so angleške! Našteta združenja se seveda delijo na sekcije, komisije, delovne skupine itd., izven teh pa obstaja še nekaj posebnih komisij IUGG ter več samostojnih znanstvenih komisij in društev.

Marjan JENKO, dipl. ing.

GZ SRS Ljubljana

Plenarni seji kongresa IUGG sta bili le dve in sicer otvoritvena 25. avgusta ter zaključna seja 6. septembra. Vse ostalo delo se je odvijalo v obliki ožjih kongresov posameznih združenj, interdisciplinarnih simpozijev, posebnih znanstvenih konferenc in sestankov odborov unije ter združenj. Kratek pregled vseh prireditev kongresa je podan v zgoščenem, skoraj telegrafskem slogu v brošuri, ki obsega skoraj petdeset drobno tiskanih strani. Razumljivo je, da so udeleženci kongresa lahko sledili v glavnem le delu svojih združenj, pa še tu je bilo nemogoče prisostvovati vsem sejam, ker se je delo odvijalo včasih tudi paralelno po sekcijah.

To je seveda veljalo tudi za nas udeležence kongresa Mednarodnega geodetskega združenja, vendar smo bili nekoliko na boljšem, ker smo kot najštevilnejše in najaktivnejše združenje začeli z delom že teden dni pred uradnim začetkom kongresa IUGG in sicer 18. avgusta popoldne. "Naš" kongres je intenzivno zasedal do sobote 23. avgusta; v naslednjih dveh tednih so sledili v glavnem ožji sestanki tako, da je bila večini omogočena udeležba na tem ali onem interdisciplinarnem simpoziju.

Tudi IAG je imela le dve plenarni zasedanji, otvoritveno 18.8. in zaključno 4.9. Slednje se nisem udeležil, ker sem moral 27. avgusta že odpotovati. Mislim, da je edino vodja jugoslovanske delegacije dr. A. Muminagić ostal do konca kongresa v Grenoblu; ostali smo se omejili na osem do dvanajst dni. Med jugoslovanskimi udeleženci omenjam še profesorja Čubranića, V. Jovanovića (VGI), P. Jovanovića (bivša ZGU), K. Mihailovića, M. Solarića in K. Čolića.

Otvoritveni govor na plenarnem zasedanju IAG je imel dosednji predsednik Boulanger (ZSSR) v ruščini, prevajali so ga pa v angleščino. Nato je podal svoje poročilo generalni sekretar Levallois (Francija) v francoščini in v angleščini. V ostalem je bil jezik kongresa skoraj izključno angleški. Francoščino so uporabljali le nekateri Francozi in kak Poljak ali Švicar.

IAG obsega pet sekcij, ki so med kongresom zasedale deloma samostojno, deloma kombinirano, dvakrat celo skupno. V okviru sekcij delujejo posebne študijske grupe z ožjim delokrogom in komisije s širšimi nalogami. Nekatere komisije so izven sekcij. Aktivnih grup in komisij je preko trideset. Naj naštejemo le sekcije:

Sekcija 1 - Mreže

Sekcija 2 - Satelitske metode

Sekcija 3 - Gravimetrija

Sekcija 4 - Teorija in iz vrednotenje opazovanj

Sekcija 5 - Fizikalna interpretacija (geodetskih podatkov):

V prvem tednu je bilo dnevno štiri do šest delovnih zasedanj; udeležiti se je bilo mogoče štirih, kvečjemu petih. Na začetku sej smo poslušali splošne referate o problematiki sekcij in poročila komisij ter študijskih grup. Sledili so referenti-avtorji znanstvenih prispevkov. Vsak govornik je imel na minuto predpisano trajanje nastopa. Diskusija po posameznem referatu je morala biti zelo kratka; bolj obsežne debate so se prelagale na naslednji teden. Najpogosteje se je oglašal angleški profesor Weightman; s svojimi kritičnimi vprašanji in skeptičnimi pripombami je poživiljal resno in zdolgočaseno ozračje v dvorani. Skoraj vse referate je spremljalo projiciranje diapozitivov. Moram reči, da študentje, ki so pri tem sodelovali, niso svoje naloge opravljali ravno brežhibno.

Tako so se zvrstili za govorniškimi pultom zelo znani in manj znani, sivolasi, zreli

in še mladi znanstveni delavci - tudi nekaj predstavnic nežnega spola je bilo vmes z vseh petih kontinentov.

Okrog 130 referatov obsega brošura z izvlečki, vseh referatov, prispelih na kongres IAG, pa je moralo biti vsaj dvesto, saj so jih mnogo razdelili na samem kongresu. Na spored zasedanj je bilo uvrščenih precej čez sto referatov.

Omenil bi jugoslovanske prispevke in sicer referat J. Stefanovića o nivelmanski refrakciji, Solarićev s področja satelitske geodezije in dva Čolićeva iz gravimetrije.

Udeležil sem se seje komisije za recentne pomike zemeljske skorje, seje komisije za geodetsko šolstvo in dela simpozija o pomorski geodeziji. Seveda nisem zamudil slavnostnega otvoritvenega zasedanja IUGG v ogromni dvorani mestne Palače športov.

Ob tolikih novih vtisih in spoznanjih in takšni količini znanstvenih poročil, od katerih sem sicer večino poslušal, to in ono pa tudi nepopolno razumel, mi je zelo težko podati zanesljive sodbe bodisi o samem kongresu, bodisi o napredku geodetske ali celo ostalih geofizičnih znanosti v tem desetletju.

Drži, da je bil kongres impozantno mednarodno znanstveno srečanje, saj se ga je udeležilo (če vštajemo tudi spremljevalce) okoli 2500 oseb, to je še enkrat več kot pred štirimi leti v Moskvi.

Na geodetskem področju beleži izreden razvoj satelitska geodezija. Skylab in drugi sateliti so omogočili ogromno kvalitetnih meritev; zelo važna je tudi pojava tzv. Dopplerjevih satelitov, ki skupno z ustreznimi zemeljskimi postajami (Geociverji) tvorijo visoko avtomatiziran opazovalni sistem, sposoben dajati podatke za določanje položaja z natančnostjo metrskega reda. Uporaba laserskega razdaljemerstva v satelitski geodeziji pa obeta že decimetrsko natančnost! Omeniti je treba še razvoj interferometričnih metod merjenja zelo dolgih baz (reda 1000 km) prav tako z decimetrsko natančnostjo. Tudi gravimetrija beleži znaten napredek, saj že uspevajo precizne medkontinentalne povezave, izboljšani instrumentarij pa odkriva sekularne spremembe težnosti na določenih področjih. Strokovnjaki se izražajo večinoma le še v mikrogalih, t.j. v milijardinkah pospeška prostega pada (g).

Nove geodetske naloge se pojavljajo na morjih in oceanih. Avtomatski sprejemniki-oddajniki (transponderji) na morskem dnu predstavljajo fiksne točke, ki jim je treba najprej določiti koordinate, nato pa same omogočajo precizno določanje položaja objektov na odprtem morju. - Obetavno se nadaljujejo prizadevanja za obvladanje atmosfere refrakcije. Matematične metode v službi geodezije se stalno razvijajo in dajejo pomembne rezultate. Tako je v principu že danes mogoče realno govoriti o globalni rešitvi osnovne znanstvene naloge geodetov - določitve oblike in velikosti Zemlje - z natančnostjo od enega do dveh metrov.

Nazadnje naj omenim še dve zanimivosti. V Kanadi so preizkusili "inercialni pozicijski sistem", to je v terensko vozilo vgrajeno napravo, sestavljeno iz žiroskopov, merilnikov pospeška in računalnika, ki določa položaje točk vzdolž več deset kilometrov dolge poti z natančnostjo 1 m. V Zahodni Nemčiji pa so razvili povsem novo metodo izravnavanja po principu "minimalnih mejnih pogreškov", rešljivo s prijemi linearnega programiranja. Trdijo, da je enakovredna klasični metodi, ki, kot

vemo, temelji na pogoju !vv! = minimum.

Praktično vrednost teh iznajdb bo vsekakor pokazala bodočnost.

Ivan ČUČEK

INŠTITUT ZA GEODEZIJO IN FOTOGRAMERIJO FAKULTETE AGG V LJUBLJANI

Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo je ustanovil Izvršni svet SRS Slovenije pri Tehnični visoki šoli v decembru 1953 kot raziskovalni inštitut s samostojnim financiranjem. Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo je prevzela soustanoviteljske pravice leta 1962. Po ustanovitveni odločbi ima inštitut naslednje naloge:

- opravlja osnovne in aplikativne raziskave na področju geodezije, fotogrametrije in kartografije
- proučuje in preiskuje možnosti praktične uporabe izsledkov svojega dela s prevzemom praktičnih del
- konstruira in izdeluje prototipe oziroma manjše serije svojih instrumentalnih pripomočkov in jih praktično preiskuje
- sodeluje pri vzgoji znanstvenega in raziskovalnega naraščaja ter skrbi za nadaljnje izpopolnjevanje doma in v inozemstvu
- nudi fakulteti možnost za sodobni pouk na različnih stopnjah in oblikah
- prireja strokovna posvetovanja in druge oblike kolektivnega in koordiniranega strokovnega dela, spremlja razvoj znanosti na domačih in tujih simpozijih
- objavlja izsledke svojega znanstvenega in raziskovalnega dela
- sodeluje z domačimi in tujimi znanstvenimi zavodi, ustanovami in organizacijami.

Zgornje naloge opravlja inštitut v stalnem prepletanju s problematiko razvoja tako pri svojih raziskovalnih nalogah kakor pri strokovnih stikih z operativnimi organizacijami. V ta namen je pri sodišču tudi registriran za dejavnost izvrševanja znanstvenih in strokovnih nalog iz geodezije, fotogrametrije in kartografije vključno z založbo in tiskom.

Prvotno dejavnost, ki je bila glede na zahteve gospodarstva usmerjena posebno v konstrukcijo in izdelavo instrumentalnih pripomočkov na področju fotogrametrije in nomogramske rešitve geodetskih in artilerijskih nalog, je postopoma zamenjala raziskava delovnih postopkov s poglobljeno usmeritvijo v področje kartografije in poligrafije. Ker so se pri tem morali izsledki opirati na objektivne praktične preiskuse, je bilo treba vzporedno organizirati samostojno strokovno dejavnost, ki je morala delati pod istimi pogoji, kakor so se pojavili v redni operativni proizvodnji. Specifično za tak način raziskovanja, katerega dosežki se naj praktično uveljavijo tudi v praksi, so dokončno dognani rezultati, ki se v operativno proizvodnjo lahko direktno pre-

Ivan ČUČEK, dipl. ing., prof.
IGF FAGG, Ljubljana

nesejo, ne da bi se morali v proizvodnji ponovno preverjati in preiskovati bodisi v tehničnem ali ekonomskem pogledu.

V prvih letih svojega obstoja je dal inštitut idejne rešitve za vrsto izdelkov precizno mehanične industrije, ki so v tisti dobi nadomeščale uvoz inozemskih izdelkov.

S preusmeritvijo industrije na velikoserijsko proizvodnjo je to področje dejavnosti izgubilo svoj pomen, postaja pa pod novimi pogoji stabilizacije gospodarstva zopet aktualnejše.

V letih svojega obstoja si je inštitut pridobil s svojim delom in načinom organizacije ugledno mesto tako doma kakor v tujini. V svojem razvojnem procesu je inštitut svoj današnji obseg dosegel le z delom lastnega kolektiva, pri čemer so bila vsa investicijska sredstva formirana iz lastnih skladov zavoda.

V l. 1969 se je inštitut preselil v nove prostore v sklopu Fakultete za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, ki mu za današnji obseg dejavnosti zadostujejo. Inštitut sodeluje z domačimi in tujimi univerzami ter raziskovalnimi zavodi, z njimi zamenjuje svoje strokovne kadre in izkorišča njihove izkušnje. V okviru sodelovanja s fakulteto sprejema inozemske praktikante - študente zamenjalne prakse in daje svojo opremo pri tehničnih vajah rednega in podiplomskega študija fakulteti brezplačno na razpolago. Sodelovanje z operativnimi organizacijami obsega prenos izkušenj in strokovno pomoč. To sodelovanje zajema delovne organizacije na celotnem področju SFRJ, katerim pomaga inštitut s strokovnimi nasveti in materialom za uvedbo novih tehnologij kakor tudi z organizacijskimi nalogami pri razširitvi delovne aktivnosti na nova geodetska delovna področja.

Inštitut teži za tem, da bi v času, dokler se geodetske delovne organizacije same ne dogovorijo za osnovanje skupnega telesa, ki bi opravljalo raziskovalno delo in reševalo proizvodne postopke, pomembne za celotno področje SFRJ, bil geodetski operativni pomoč in ji posredoval svoje praktične izkušnje. Takšna pomoč je geodetskim delovnim organizacijam nujna in ima močno ekonomsko osnovo v tem, da se sredstva za uvedbo novih tehnologij in spremljanje mednarodnega napredka v geodeziji ne trošijo za isto problematiko pri vsaki geodetski delovni organizaciji, temveč enkratno z zadolžitvijo ene ustanove. Prva takšna pogodba o poslovnem sodelovanju je v pripravi z Geodetskim zavodom v Titogradu.

Inštitut se financira pretežno iz gospodarstva, v manjši meri pa iz rep. in zveznih skladov oziroma ustanov. Financiranje iz gospodarstva je povezano z istočasnimi raziskovalnimi nalogami, ustanove pa financirajo osnovne raziskovalne naloge za neposredno aplikacijo pri planiranju geodetskih del na področju SFRJ.

Inštitut stalno spremlja razvoj znanosti na področju svojih dejavnosti in nabavlja iz svojih skladov sodobno opremo in literaturo, ter sodeluje na mednarodnih kongresih in razstavah, kjer se seznanja z najnovejšimi dosežki. Vsi izdelki inštituta se neposredno posredujejo operativni in proizvodnji. Inštitut zaposluje 50 uslužbencev, ki so poleg administracije porazdeljeni na 6 strokovnih oddelkov. V naslednjih odstavkih je na kratko prikazano delo in dosežki po posameznih oddelkih.

1. ODDELEK ZA FOTOGRAMETRIJO

Do leta 1974 sta bila oddelek za geodezijo in fotogrametrijo združena in so bila v istem oddelku opravljeni tudi razna specialna geodetska in inženirska geodetska dela.

Leta 1972 so bile opravljene raziskave uvedbe automatiziranega nivelmana za Zvezno geodetsko upravo v Beogradu. Raziskane so bile nove metode prostorskih izmer obstoječega stanja za rekonstrukcijo spomeniških objektov in opravljene raziskave deformacij različnih gradbenih objektov po geodetski in fotogrametrični metodi. Konstruirana je bila lastna fotogrametrična snemalna oprema, ki racionalizira terestične fotogrametrične izmere. Uvedba novih ortofotogrametričnih postopkov z automatizacijo podatkov je v teku. Z uporabo najpreciznejših elektronskih razdaljemerov se posameznim geodetskim delovnim organizacijam daje možnost izvrševanja opazovanja deformacij dolinskih pregrad in angažiranje na področjih inženirske geodezije. Uvedba elektronskih računalnikov zahteva sestavo računskih programov, na željo inštitut geodetskim organizacijam tudi to posreduje in daje strokovno pomoč pri praktični uporabi (S.R. Makedonije, SR Črna gora). Za svojo dejavnost je inštitut tudi ustrezno opremljen tako s terestičnimi fototeodoliti in autograti ter instrumenti za restitucijo Topocart - Orthophot in Stereometrograf s Coordimetrom. Glavne naloge, ki so bile izvršene, obsegajo naslednja raziskovalna in praktična dela:

A) Raziskovalno delo:

1. Za sklad B. Kidriča je bila izdelana naloga "Uporaba ortofotografije" (leto 1973), 83 strani, 17 prilog.
2. V sodelovanju z ZRMK SRS - Ljubljana je bila izvršena naloga, ki jo je ZRMK objavil interno: "Fotogrametrične metode pri preiskavi gradbenih konstrukcij" (leto 1973), 90 strani.
3. Referati na geodetskih posvetovanjih:
"Diferencialno redresiranje", Vrnjačka banja 1972;
"Uporaba fotogrametrije pri preiskavi gradbenih konstrukcij", Mostar 1974, v sodelovanju z ZRMK SRS.
4. Izdana je bila publikacija o fotogrametričnih inštrumentih, 48 strani.

B) Praktična dela:

1. Na področju topografske fotogrametrije je IGF prvi v Jugoslaviji začel izdelovati ortofotokarte raznih meril ob predhodno izvršeni raziskovalni nalogi na tem področju. Postopek pri izdelavi ortofotokarte je sledeč:

Z diferencialnim redresiranjem aeroposnetkov poljubno razgibanega terena dobljene ortofotografije predstavljajo ortogonalno projekcijo poljubnega terena. Ta postopek se vrši na inštrumentu Topocart - Orthophot. Z ortofotografijami je predstavljena situacija terena, ki so ji dani elementi običajne linijske karte (koordinatna mreža, višinska predstava, napisi, opis . . .). Ta oblika karte se imenuje ortofotokarta in služi kot nadomestilo ali osnova za specialne (tematske) karte ali dopolni linijkim kartam za razna projektiranja in planiranja. Fotokarte so bile delane v merilu 1:1000 do 1:10 000. Reproduciranje so bile na fotopapir, diazopapir in tiskane.

Naloge v delu in bodoči program:

- a) V sodelovanju z ZRMK osvojiti postopek snemanja in izrednotenja modelov s

površinami iz milnice.

- b) Registracija dinamičnih deformacij pri preiskavi konstrukcij.
- c) Uporaba ortofotografije za spomeniško - varstvene namene.
- d) Naloge s področja numerične fotogrametrije obsegajo povezavo blokovne aeri-triangulacije z določanjem stalnih točk petega reda za potrebe vzdrževanja katastra in za izdelavo numeričnega katastra na podlagi izravnave hibridnih sistemov (fotogrametrična in enostavna terenska merjenja)

2. ODDELEK ZA KARTOGRAFIJO

Kartografska dejavnost je bila do leta 1950 v SRS nerazvita in nekoordinirana ter mednarodni ravni nedorasla. Tej panogi posveča inštitut posebno pozornost, vzgaja ustrezen kader in ga izpopolnjuje v inozemskih inštitucijah. V sodelovanju z geografskimi inštitucijami se pripravljajo atlasi in zemljevidi, namnjeni pouku v srednjih šolah. S tem v zvezi se rešuje vrsta raziskovalnih nalog glede delovnih metod tako za pripravo kakor tehnično sodobno izvedbo z graviranjem na oslojenih umetnih masah. Zaradi pomanjkanja kadrov je obseg dela omejen le na najnujnejše primere, karte Slovenije 1:400 000, 1:750 000, avtokarte in druge lokalne publikacije. S svojimi izdelki je inštitut sodeloval na mednarodni kartografski razstavi v Stuttgartu leta 1971.

V okviru nalog raziskovalnega in praktično aplikativnega značaja so bila v času 1971-1974 opravljena naslednja dela:

A) Raziskovalno delo:

1. raziskovalna naloga za Sklad Borisa Kidriča - TEHNOLOGIJA KARTOGRAFSKE REPRODUKCIJE
2. zasnova in izdelava publikacije: GRAFIČNI ELEMENTI IN NJIHOVI BARVNI EFEKTI
3. sodelovanje z referati na posvetovanjih:
Vrnjačka banja 1972: AUTOMATIZACIJA U GEODEZIJI - 1 referat,
Ljubljana 1973: KARTOGRAFIJA U PROSTORNOM PLANIRANJU - 1 referat
4. članki in razprave v Geodetskem vestniku: 12 člankov - 87 strani.

B) Aplikativno delo:

Med mnogimi izdelki, ki so bili izdelani v obdobju 1971-1975 v kartografskem oddelku, lahko naštejemo le dela večjega obsega.

1. Karta SRS 1:400 000 - izdelana po naročilu Geodetske uprave SRS. Karta je bila izdelana za potrebe prostorskega planiranja in izdelave nacionalnega at-lasa Slovenije. Karta je izdelana tako, da omogoča ažurno vzdrževanje vse-bine in veliko število kombinacij v tisku.
2. Avtokarta Jugoslavije 1:850 000, izdelana po naročilu AMZS. Avtokarta je izdelana popolnoma na novo, saj je od stare avtokarte obdržala le format. Z uvedbo novih elementov in spoznanj je ta avtokarta pridobila na vizualni ko-munikativnosti.
3. Turistična avtokarta ISTRE, turistična avtokarta Črne gore; karti sta natisnjeni obojestransko - na eni strani je avtokarta na drugi pa so prikazane turistično kulturne zanimivosti.
4. Stenska karta Črne gore 1:200 000 (za turizem in upravne namene - v delu).
5. Za potrebe Slovenske akademije znanosti in umetnosti so bile izdelane nas-lednje karte:

- a) TABULA IMPERII ROMANI 1:1000 000, list Sofija
- b) NAČRT MESTA SOLUNA 1:5 000, v rimski dobi
- c) ARHEOLOŠKA NAJDIŠČA SLOVENIJE 1:400 000 - 11 tematskih prikazov najdišč različnih arheoloških dob.
- 6. TURISTIČNO - PLANINSKI KARTI VZHODNO POHORJE in VZHODNI KOZJAK 1:50 000. Karti sta po vsebini in tehniki izdelave prilagojeni končnemu cilju - izdelavi karte OBČINE MARIBOR (karta je še v delu).
- 7. Za potrebe občin so bile izdelane karte občin MARIBORA in CELJA, ter načrt mesta MARIBOR v publikacijskih merilih. Karte inajo poenostavljeno vsebino in so prirejene za različne tematske prikaze.

V okviru popularizacije kartografije je bila organizirana v letu 1974 razstava kartografskih del prof. dr. Imhofa iz Švice in izdana o tem publikacija.

3. ODDELEK ZA GEODEZIJO

Glavna dejavnost oddelka za geodezijo je priprava geodetskih načrtov in kart za reprodukcijo. Pri tem se uporabljajo vedno najsodobnejši dosežki, o katerih se naročnike ob priliki prevzema naročil sproti seznanja. Načrti nove izmere v merilu 1:1000, 1:5000 in 1:10 000 so izdelani na plastičnih folijah (astralon ali pokalon) zato obsega priprava v glavnem le montažo imen in izvenokvirne vsebine. Pri montaži se uporablja dosledno striping film, ki se ga osloji z voskom. Montira se direktno na original in nato kopira po FOS postopku na pokalon, ki ga dobi naročnik (občinske geodetske uprave).

Načrti starejšega datuma, predvsem načrti v merilu 1:2880, so izdelani na neprozorni osnovi. reproduksijski original je potrebno izdelati v celoti. Zaradi slabe kvalitete izrisanih črt in načina vzdrževanja s prečrtavanjem in dorisavanjem v rdeči barvi pride največkrat v poštev le prerisanje originala na pokalon. V zadnjih dveh letih se posveča večja skrb izbiri materiala in se uporablja pri izdelavi in nadaljnih postopkih po možnosti uležan material. Ker so načrti v merilu 1:2880 za ca 90 % območja Slovenije še vedno v uporabi, je dotok načrtov, ki jih je potrebno obnoviti tolikšen, da je oddelek več kot 50 % zaposlen s pripravo teh načrtov za reprodukcijo. Letno pripravimo za reprodukcijo (prerisanje, montažo imen, retuša obračalnih kopij) ca 110 načrtov v merilu 1:2880.

Poleg načrtov v merilu 1: 2880 pripravljamo za reprodukcijo načrte SR Hrvatske v merilu 1:1000 in 1:2000. Priprava vsebuje prerisanje situacije in plastnic ali pa samo enega elementa. Po naročilu GU Hrvatske pripravljamo za tisk tudi karte v M = 1:5000, ki obsega montažo imen in izdelavo rastrov na vodnih površinah.

Na fotostavnem aparatu izvajamo usluge za druge oddelke. S pomočjo repro oddelka smo izdelali osnovo za urbano projektiranje Sarajeva v merilu 1:10 000, nadalje turistično karto Slovenije, mestni načrt Varaždina, občinsko karto Nove Gorice in več manj zahtevnih tematik, za katere so bile osnove že izdelane.

Oddelek spremlja razvoj novih materialov za izdelavo originalov in razvoj reprodukcij in jih po potrebi uvaja v svoj proizvodni proces, npr. avtoreverzali film za kopiranje zbledelih originalov na prozorno osnovo.

Graviranja v proces izdelave originalov v merilih 1:1000 in 1:2000 nismo uvažali. Opustili smo tudi montažo šrafur in posameznih topografskih znakov, razen znakov v skupinah.

V letih 1972-73 je bila v zvezi z materiali in reprodukcijskimi postopki izdelana raziskovalna naloga z naslovom "Reprodukcija dokumentacije za urbano in geodetsko inventarizacijo prostora" z originalnimi prilogami.

4. ODDELEK ZA REPROFOTOGRAFIJO

Ta oddelek se je v letu 1974 izločil kot poseben oddelek. Oddelek opravlja dela s področja reprofotografije na področju dejavnosti inštituta. Z modernizirano opremo (reprokamera Reprotechnik - Leipzig) z možnostjo slikanja do formata 100 x 140, reprofotografskim povečalnikom Durst in vertikalno reprokamaro INCAF je možno izvesti vsa glavna reprofotografska dela s področja geodetsko-kartografske reprofotografije v črtni in rastrski tehniki.

Nove metode dela se uvajajo vzporedno s praktičnimi nalogami, npr. izdelava preglednih kart z montažo pomanjšanih geodetskih načrtov ločeno za situacijo in konfiguracijo; izdelava filmskih originalov za reprodukcijo geodetskih načrtov; izdelava negativnih mask za kartografsko tehniko, rastriranje poltonskih originalov za potrebe tiska itd.

Z uvedbo ortofotografije so se reprografska dela razširila na fotoreprodukcijo ortofotokart na film in papir, rastrirano ali pa poltonsko z združevanjem horizontalne in vertikalne predstave terena.

V zvezi z nalogami urbanistične in tehnične dokumentacije se uporablja Kodak verilith postopek. V letu 1975 je oddelek opremil Geodetski zavod SR Črne gore z reprokamaro in uredil fotolaboratorij, ki bo omogočil tej delovni organizaciji prehod na samostojno delo.

Bodoči razvoj oddelka je usmerjen v osvojitve celotne merilne tehnike v črno-beli in barvni fotografiji, s čemer bo možno doseči večjo automatizacijo in kontrolo delovnih postopkov.

5. ODDELEK ZA POLIGRAFSKO PRIPRAVO

V tem oddelku se izvršujejo pripravljalna dela reprodukcije za široko potrošnjo, to je dela, ki ne spadajo neposredno v geodetsko - kartografsko dejavnost. To so običajno dela manjšega obsega, zahtevajo pa hitro organizacijo tiska in pospešeno pripravo za tisk. Tako je bilo za Republiško skupnost izvršeno tiskanje vseh tehničnih poročil iz problematike cestogradnje v SR Sloveniji, za Geodetski zavod SRS tisk tematskih kart, za Zavod za prostorsko planiranje urbanistične karte in poročila itd.

Strokovna problematika tega oddelka obsega nenehno spremljanje razvoja priprave za mali ofset tisk in uvajanje cenениh in hitrih postopkov razmnoževanja.

6. ODDELEK ZA TISK

V oddelku za tisk se izvršuje tiskarska reprodukcija. Oddelek obsega kopirnico in tiskarno. Kopirnica je opremljena s centrifugo, kopirnim okvirjem 100 x 140 s xenon lučjo, mizo za razvijanje in diazokopirnim strojem Kalle - Ozavit. Njena naloga je izdelava duplikat originalov na umetne mase in tiskarskih plošč za ofset tisk.

Tiskarna je opremljena s 4 ploskovnimi ofset stroji do formata 100 x 126 cm in rotacijskimi ofset stroji za A/3 in A/2 format ter rezalnim strojem z rezom do 108 cm. V teku je izpopolnitev s knjigoveznicjo z enostavno knjigoveško tehniko za potrebe vezave tehničnih poročil in strokovnih publikacij. Perspektivno je predvidena izpopolnitev v črnem in barvnem raster tisku z uporabo sodobne merilne tehnike v vseh fazah kopirnih in tiskarskih postopkov.

ABSTRACT

The Institute for Geodesy and Photogrammetry of the Faculty for Civil Engineering Ljubljana, Jamova 2 has about 50 employees. His field of activity contains the transfer of international experiences and their application in surveying and cartography in Yugoslavia, besides in his laboratories the students of higher education in surveying have the possibility to perform their practical works.

The Institute has beside the administration 6 departments: photogrammetry, cartography, geodesy, photoreproduction, printing preparation and printing. The chief products are: Photogrammetric terrestrial, aerial and orthophotoplotting, map execution and printing, professional instructions and engineering.

O RAČUNALNIKU NA GZ SRS LJUBLJANA

O novem računalniku PDP 11/45 na GZ SRS že dalj časa nismo poročali. V tem času so namreč tekla administrativna dela pri naročanju in nabavljanju, a tudi novi prostori GZ SRS še niso bili pripravljeni za postavitve in montažo.

Posli okrog naročanja in nabave so do danes končani in tudi prostori računskega centra so tik pred dovršitvijo gradbenih del. Pošiljko iz ZDA oziroma Švice pričakujemo v kratkem. Takoj za tem bomo pričeli z montažo in s praktičnimi poskusi.

Med tem časom programerji GZ SRS v pripravi na nov računalnik niso mirovali. Kolega Jenko in Zupan sta bila na specialnem tečaju za sistemske programerje julija meseca v Münchnu, Lesar in Koller pa septembra v Beogradu. Skozi ves čas tečejo poskusna programiranja na enakem računalniku, ki je postavljen v Ženevi in pa učenje in študij za naš računalnik prirejene strokovne literature o delovanju sistema, programiranju in vzdrževanju. Vse to bo omogočilo, da bo računalnik kar najhitreje usposobljen za operativno delo.

Naše želje so optimistične in tudi dosedanje izkušnje kažejo na to, da se v izbiri firme, kapacitete in konfiguracije računalniškega sistema nismo zmotili. Predvsem je pomembna možnost uporabe sobnih terminalov - terminetov. Naše ambicije so v postavitvi terminala v vsaki delovni enoti in mogoče tudi celo izven stavbe GZ SRS. Vse to namreč naš sistem omogoča. Vendar je potrebno kot povesod tudi tu iti od malega k velikemu. Geodetski zavod SRS bo pretrpel še velike žrtve in računalniški strokovnjaki velike težave, preden bo to uspelo in koristilo tudi v širšem smislu, vsej geodetski stroki. Toda tudi geodeti - uporabniki računalnika si bodo morali pridobiti dodatno znanje za delo pri terminalih.

Konfiguracija računalniškega sistema obsega po dve enoti za disk in magnetni trak, čitalec in luknjač papirnega traku, čitalec kartic ter hitri tiskalnik. Poleg konzole, dveh terminalnih displayev in dveh terminalnih inputoutput tiskalnikov, bodo direktno na računalnik (on-line) priključeni tudi digitiser, dva teleprinterja ter avtografi s svojimi registrirnimi napravami.

Ena od najvažnejših lastnosti računalnika je ta, da je lahko ves sistem podrejen kot "aktivni terminal" nekemu večjemu računalniku.

Konfiguracija je torej obširna in tudi kapaciteta spomina temu primerna. Važno je to, da bo računalnik lahko hkrati obdeloval več nalog. To je pa tudi pogoj za delo s terminali.

Ko bo računalnik postavljen in dal prve rezultate, bomo gotovo lahko poročali o njem obširneje.

Anton LESAR

OB IZIDU KARTE MESTA SLOVENJ GRADEC

Prvi kartografski prikazi mesta Slovenj Gradec, ki so jim bila osnova geodetska merjenja, segajo v sedemdeseto leto prejšnjega stoletja, ko je takratna avstroogrška monarhija izdelala za davčne potrebe katastrske načrte merila 1:2880 tudi za to mesto.

V letu 1966 je v skladu s potrebami časa dobilo mesto nove topografsko - katastrske načrte merila 1:1000, na osnovi katerih je bil na novo osnovan tudi zemljiško - katastrski operat.

V okviru programa izdelave osnovne državne karte merila 1:5000 so bili za mesto in okolna območja izdelani v letu 1967 prvi štirje listi te karte.

Topografsko - katastrski načrti merila 1:1000 služijo poleg osnovne zemljiško katastrske evidence koristno za marsikatero urbanistične in druge komunalne detajlne posege, dočim vsebino listov ODK do danes nismo povsem koristno izrabili. Vzrok za to je deloma tudi v tem, ker se mesto nahaja na štirih listih detajla, kar je vplivalo na funkcionalnost uporabe. Poleg tega pa je ta od časa izdelave pa do danes vsled neažurnosti močno zastarela.

Tako se je za potrebe raznih obdelav in programiranj v mestu Slovenj Gradec, ki je že dalj časa priča dinamičnemu prostorskemu razvoju, čutila nuja po izdelavi mestne karte v merilu, v katerem bi bilo vse urbano področje kraja prikazano na primeren, še preglednem formatu papirja, to je karti, ki bi lahko vizuelno najbolj kompleksno predočila objekte, dogajanja ter druge procese v tem prostoru in bila nadalje osnova za vse prihodnje prostorske posege v mestu.

Ob teh ugotovitvah se je medobčinska geodetska uprava Skupščine občine Slovenj Gradec v letu 1975 lotila izdelave take karte. Odločili smo se za merilo 1:5000, da bi lahko v čim večji meri koristili topografsko osnovo ODK.

Zaradi nedosegljivosti založniških originalov ODK, ki so namreč zaklenjeni v omarah bivše Zvezne geodetske uprave v Beogradu, postopek za predajo republiku pa še ni izveden, je morala uprava tudi založniške originale osnovne topografske vsebine izdelati znova. Brez praktičnih izkušenj v tem delu ter ob skromnih finančnih sredstvih smo se odločili čimveč dela opraviti v lastni režiji ob vsestranski strokovni pomoči IGF Ljubljana, ki smo mu namenili tudi tisk karte.

Ob obsežnem terenskem in pisarniškem delu, ki ga je bilo potrebno opraviti ter ob plodnem sodelovanju IGF Ljubljana smo v nekaj mesecih karto skupno izdelali. V mesecu oktobru smo jo dobili iz tiska.

Karta je tiskana na formatu 40x60 cm notranje vsebine.

Splošno topografsko osnovo ponazarja šest barv: črna, siva, zelena, oranžna, rjava, in plava. V sedmih tematskih obdelavah te karte je v različnih kombinacijah prikazanih nekaj najosnovnejših prostorskih elementov mesta, kot so: hišne številke, cestno in ulično omrežje, meje krajevnih območij - skupnosti, meje urbanističnega območja mesta, meje katastrskih občin, meje izdelanih načrtov 1:1000 ter ostala splošna geodetska tematika.

Karta je tiskana v večji nakladi, tako da so dane možnosti za nadaljne obdelave obstoječe in programske tematike.

Založniški originali so izdelani klasično za vsako barvo posebej na pokalon foliji, to je s tušem; graviran je samo original višinske predstave. Vsi opisi notranje in izven okvirne vsebine so izdelani z letrasetom.

Prvi vtisi, ki smo jih dobili ob izidu karte od bodočih koristnikov v občini, so bili ugodni. Zaradi tega smo prepričani, da bo že vsebina sedanjih tematik koristno služila občinskim upravnim službam pri marsikateri orientaciji, analizi, primerjavah urbanistom, načrtovalcem, programerjem, za vris vseh prognoz bodočega razvoja mesta, ki jih je možno prostorsko locirati, komunalni službi, krajevnim in drugim interesnim skupnostim pri njihovem delu in ne nazadnje tudi slovenjegraškim šolam pri nazornejšem spoznanju našega mesta.

Skratka, karta ima namen položiti temelj občinski kartografski dejavnosti pri nas ter s tem doprinesiti svoj delež k nadaljnjemu uspešnemu razvoju mesta Slovenj Gradec.

Vinko PUŠNIK

SESTANEK Z GEODETSKIMI UPRAVAMI OBČIN IN GEODETSKIMI DELOVNIMI ORGANIZACIJAMI

Geodetska uprava SRS je organizirala 26. in 27. junija t.l. v Škofji Loki sestanek z občinskimi geodetskimi upravami in geodetskimi delovnimi organizacijami. Na sestanku je bila obravnavana naslednja problematika: izvajanje zakonov o zemljiškem katastru, temeljni geodetski izmeri in katastru komunalnih naprav, predlog zakona o geodetski službi, predlog srednjeročnega programa geodetskih del za obdobje 1976-1980 in predlog družbenega dogovora izdelave temeljnih topografskih načrtov v večjem merilu v obdobju 1976-1980.

S.M.

PREDLOG NAVODILA O ARHIVIRANJU IN UGOTAVLJANJU IN ZAMEJNIČENJU POSESTNIH MEJA V JAVNI RAZPRAVI

Po predhodni razpravi na komisiji Geodetske uprave SRS za pripravo geodetskih podzakonskih predpisov je pripravila Geodetska uprava SRS predloga navodila o arhiviranju podatkov temeljne geodetske izmere in navodila za ugotavljanje in zamejničenje posestnih meja parcel. Pri pripravi navedenih navodil so upoštewane tudi pripombe Sekretariata za zakonodajo Izvršnega sveta ter drugih republiških institucij. Obe navedeni navodili je Geodetska uprava SRS poslala v pripombe občinskim geodetskim upravam in geodetskim delovnim organizacijam.

S.M.

REPUBLIŠKI IZVRŠNI SVET OBRAVNAVAL GEODETSKE MATERIALE

Izvršni svet Skupščine SR Slovenije je na 34. seji dne 7.10. t.l. sprejel predlog odloka o srednjeročnem programu geodetskih del na območju SR Slovenije za obdobje 1976-1980 ter sklenil, da ga pošlje v sprejem Skupščini SR Slovenije. Istočasno je sprejel tudi predlog družbenega „dogovora o kriterijih za programiranje, sofinanciranje in izvajanje izdelave temeljnih topografskih načrtov v večjem merilu v obdobju 1976 do 1980 in sklep o določitvi programa geodetskih del za leto 1975. Predlog družbenega dogovora je poslan v pripombe občinam. Pred razpravo o navedenem gradivu, ki ga je pripravila Geodetska uprava SRS, sta razpravljala tudi Republiški komite za družbeno planiranje in informacijski sistem ter Odbor Izvršnega sveta za gospodarstvo in finance ter ga v celoti sprejela. Srednjeročni program geodetskih del je poslala Skupščina SR Slovenije v mnenje občinskim skupščinam. Predvideva se, da bo sprejela skupščina SRS srednjeročni program v mesecu decembru.

S.M.

SPREMEMBE ZAKONA O KMETIJSKIH ZEMLJIŠČIH

Sprejet je zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o kmetijskih zemljiščih (Uradni list SRS št. 24/75). S tem zakonom se spreminjajo oziroma dopolnjujejo določbe zakona o kmetijskih zemljiščih iz leta 1973 in sicer glede tega, kaj se šteje za gorske in hribovske predele. Prav tako je določen postopek vrisa 600 m plastnice v zemljiško-katastrske načrte. Po tem zakonu so določene obveznosti naložene tudi občinskim upravnim organom za geodetske zadeve.

S.M.

KONVENCIONALNI ZNAKI ZA TOPOGRAFSKO KARTO 1:25 000

Geodetska uprava SRS je založila publikacijo "Konvencionalni znaki za topografsko karto 1:25 000", ki jo je pripravila skupaj z Vojaškim geografskim inštitutom. Konvencionalni znaki se nanašajo na novo topografsko karto 1:25 000 razdelitve po Greenwichu, ki bo dokončana v prihodnjem letu za celotno območje republike. Publikacija obsega naslednja poglavja: opis vsebine in razdelitev na liste, konvencionalne znake, pojasnilo o znakih in spisek kratic za nazive in objekte ter označitve. Sami konvencionalni znaki so razvrščeni v poglavja: objekti, komunikacije, vodovje, kulture, relief, meja in mejni objekti, znaki za kote, trigonometrične in nivelmanske točke, detajli na morskih obalah in na morju, znaki sprejeti med izdelavo karte, pisave naselij, krajev, reliefa in vodovja. Publikacijo s 55 stranmi žepnega formata lahko naročite ali kupite v Republiškem arhivu za geodetsko dokumentacijo Geodetske uprave SRS v Ljubljani Kristanova 3 po ceni 10 din za izvod.

S.M.

RAZVOJNI PROGRAM KRAJEVNE SKUPNOSTI POLJANE-LJUBLJANA IN KARTOGRAFIJA

Krajevna skupnost Poljane v Ljubljani je izdala posebno publikacijo v nakladi 2400 izvodov z naslovom "Stanje, problemi in razvojne možnosti v krajevni skupnosti Poljane", kot gradivo za pripravo razvojnega programa krajevne skupnosti. Publikacija obsega 27 strani teksta formata A4 ter štiri grafične preglede in sicer: prometna problematika, okolje in stanovanjska problematika, predvidene gradnje ter dejavnosti. Kot osnova za prikaz posameznih tematik je služila "Pregledna karta krajevne skupnosti Poljane" v približnem merilu 1:6000, v kateri je v sivi barvi tiskana situacija, hidrografija, nazivi in višinska predstava, meje in nazivi krajevnih skupnosti pa v rumeni barvi. Ta pregledna karta je izdelana s povečavo karte Ljubljane merila 1:1000 s tem, da so iz nje opuščeni posamezni za ljudsko obrambo pomembni podatki. Posamezne tematike, kot npr. garaže, prometni zastoji, javni mestni promet, parkiranje, obvezna smer vožnje, problematična križišča, neustrezna cestišča, starost zgradb, predvidena rušenja, zelene površine, predvidene rekonstrukcije cest in gradnja stavb, vrsta dejavnosti, so prikazane v barvni tehniki. Kot posebno zanimivost te publikacije velja omeniti, da so tako pri pripravi opisa stanja in problemov v krajevni skupnosti, pripravi kart, ilustracijah in redakciji sodelovali predvsem geodeti.

S.M.

4. SEJA SEKRETARIATA ZGIG SLOVENIJE

Seja je bila 15.10.1975. Prisotni so bili: predsednik ZGIG SRS Peter Šivic, Ivan Golorej, Zmago Čermelj, Stanko Majcen in Anton Lesar.

Dnevni red je obsegal: snov o 5. kongresu GIG Jugoslavije, geodetskem dnevu 1975 in razno.

1. Zveza GIG Slovenije ima v zvezi z organizacijo 5. kongresa ZGIG Jugoslavije vrsto zadolžitev:
 - večina referato je že odposlanih
 - za finančno kritje stroškov kongresa prispeva GIG SRS delež 19.236.- din
 - dolžni smo publicirati 5. kongres po sredstvih javnega obveščanja
 - potrebno je napisati poseben članek v slavnostno številko Geodetskega lista
 - potrebno je predlagati nekaj članov častnega odbora za 5. kongres ZGIG Jugoslavije.
2. Letošnji geodetski dan organizira ljubljansko društvo GIG. Za strokovni del poskrbi predsedstvo ZGIG skupaj z GU SRS. Osrednja letošnja tema bo: kartografska dejavnost za potrebe občine. Izdelani bodo trije referati in določeno število koreferatov, ki bodo izšli v posebni številki Geodetskega vestnika.

Geodetski dan bo predvidoma 5. in 6. decembra 1975. Točen čas in kraj bosta določena kasneje in pravočasno objavljena.
3. ZGIG Slovenije poravnava stanarino in prispevek za vzdrževanje stavbe ZIT Slovenije v znesku 920 din in prispeva 3.000.- din društvu GIG Maribor k stroškom za geodetski dan 1974.

Anton LESAR

SEJA LJUBLJANSKEGA DRUŠTVA GIG

Odbor ljubljanskega društva GIG je imel 15.10.1975 sejo, na kateri smo se odločili, da organiziramo strokovni ogled geodetskih del pri montaži strojev v hladni valjarni na Jesenicah. Obširneje bomo še poročali.

Na isti seji smo razpravljali tudi o organizaciji geodetskega dne, ki bo predvidoma 5. in 6. 12. 1975. Kraj še ni določen. Skrb za strokovni del geodetskega dne imata predsedstvo ZGIG Slovenije in GU SRS.

Jože AVBEL

FRANCETU ILCU V SPOMIN

V nedeljo dne 7. septembra 1975 nas je po nenadni in zahrbtni bolezni zapustil dragi kolega Franc Ilc, geometer v pokoju. Pokopan je na pokopališču v Črnomlju.

Pokojni se je rodil 3. septembra 1903 v Ribnici, kjer je končal tudi osnovno šolo. Gimnazijo je končal v Ljubljani, nato je obiskoval geodetski oddelek srednje tehnične šole v Beogradu in je leta 1926 diplomiral.

Franceta je kot večino njegovih sošolcev doletela usoda, da po končani šoli ni našel zaposlitve v ožji domovini Sloveniji. Zato je nastopil službo v Srbiji ter delal na novi izmeri in okrajnih katastrskih sekcijah pod težkimi pogoji v letih od 1928-1940.

Šele tik pred drugo svetovno vojno mu je končno uspelo, da se je vključil v aktivno delovno mesto v Sloveniji in sicer na katastrski upravi v Ljutomeru, kjer je delal od leta 1940.

Med okupacijo je bil premeščen na Dunaj, po osvoboditvi pa se je ponovno vrnil v Ljutomer. Po uradni dolžnosti je bil premeščen na takratno katastrsko upravo v Črnomelj, kjer je delal do leta 1948. Nato je delal nekaj časa v Novem mestu ter v letih 1948 do 1952 pri Geodetskem zavodu SRS v Ljubljani. V Črnomelj se je ponovno vrnil koncem leta 1952, kjer je delal vse do svoje upokojitve 30. septembra 1968.

Pri geodetskem strokovnem delu v Beli Krajini je uporabljal svojo bogato geodetsko in organizacijsko prakso, ter reševal vse naloge samostojno.

Na delovnem mestu je bil vztrajen in neumoren delavec, kar dokazuje tudi s tem, da je ob izpolnjevanju pogojev za upokožitev delal še 5 let vsa terenska opravila tega poklica, kar je prav gotovo pripomoglo, da ga je zahrbtna bolezen še prej strla.

Skupne delovne dobe je imel 42 let in v tem času ni nikoli zbolel, zato nas je še prav posebno presenetila njegova nenadna smrt, ker smo ga poznali kot zdravega in trdnega delavca. Svoje delo je opravljal vestno, želel je disciplino in red od drugih, ker je bil tudi sam reden.

Vsi, ki smo ga poznali, vsi ki mo z njim kakorkoli sodelovali, vemo, da s svojo delovno vnemo ni prenehal, ko ga je zahrbtna bolezen že pričela razjedati.

Vse do zadnjega je upal, da se mu bo zdravje popravilo, ni si mogel predstavljati drugače, ker je bil vsa leta med svojim službovanjem zdrav.

France je bil v vseh obdobjih svojega življenja dober delavec, posebej pa še dober človek, ki so ga vsi radi srečavali.

S smrtjo Franceta Ilca smo izgubili plemenitega človeka, ki ga bomo ohranili v trajnem spominu.

Janez TOTTER, ing. geod.

SREČKU BERNIKU V SPOMIN

Sredi letošnjega poletja nas je presenetila vest, da nas je zapustil tov. Srečko Bernik, geometer v pokoju.

Rodil se je pred dobrimi šestdesetimi leti v Šentvidu nad Ljubljano v dobri, zavedni in napredni družini.

Po končanem študiju na takratni srednji tehnični šoli v Ljubljani - oddelku za geodezijo in odsluženju vojaškega roka je največ sodeloval pri pionirskih geodetskih delih in to vedno tam, kjer je bilo najbolj potrebno. Sodeloval je med drugim pri izgradnji HE Moste-Žirovnica ter na He Medvode z neutrudljivo požrtvovalnostjo. Po zaključku teh del pa vse do upokojitve je pri Ljubljanskem geodetskem biroju prispeval največ pri ureditvi ljubljanskega podzemnega katastra.

Bil je požrtvovalen pri svojem delu, po drugi strani pa izredno prijeten družaben človek ter vsem znancem zelo priljubljen. Po svojem srcu dobrodušen, je bil vedno pripravljen spregovoriti dobro toplo besedo ter pomagati sočloveku.

Izredno je ljubil svojo domovino, posebno pa svoj gorenjski kraj. Bil je tudi zvesti član Zveze geodetskih inženirjev in geometrov ter temu društvu pomagal s svojimi nasveti. Vsi smo cenili njegovo mišljenje in se mu radi pridruževali.

Ostal nam bo vedno v lepem spominu.

Vinko BERCE

O B V E S T I L A

Na spomladanskem velesejmu v Leipzigu - NDR je firma "VEB Carl Zeiss Jena" poleg standardnega instrumentarija razstavila tudi nov stereokartirni instrument "TOPOFLEX". Instrument (dvojni projektor) dela na principu optične projekcije. V projektorjih sta vložena aeroposnetka v originalnih formatih; a opazovanje je stereoskopsko. Modelni prostor in kartirna miza sta postavljeni druga nad drugo.

TOPOFLEX

je predvsem uporaben:

- za kartiranje v srednjih in majhnih merilih (od 1:10 000 do 1:100 000),
- za vzdrževanje kart in načrtov,
- za šolanje, itd.

Firma je s TOPOFLEX-om dala na trg instrument, ki ga bodo mnogi fotogrametrični centri koristno uporabili.

(Povzetek iz Vermessungstechnik)

INŠTITUT ZA GEODEZIJO IN FOTOGAMETRIJO PRI FAKULTETI ZA ARHITEKTURO, GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO V LJUBLJANI (Jamova 2)

izvaja naslednje naloge:

1. raziskovalna dela na področju geodezije, fotogrametrije, kartografije, vključno s tiskarstvom v geodeziji,
2. konstrukcijo in izvedbo specialnega geodetskega instrumentarija in pribora,
3. specialna geodetska dela ali posamezne faze - ortofoto, programe in račune aerotriangulacije, terestrično in inženirsko fotogrametrijo,
4. izdelavo investicijskih programov za geodetsko-kartografsko dejavnost, inštruktažo kadrov in uvajanje novih tehnologij,
5. strokovna mnenja na osnovi domačih in inozemskih izkušenj,
6. organizacijo strokovnih posvetov in obiskov doma in inozemstvu,
7. posredovanje INDOK informacij geodetske literature..

O P R A V I Č I L O

Uredništvo Geodetskega vestnika se opravičuje tovarišu Viliju Kosu zaradi neljube pomote, ki je nastala pri natisu njegovega članka "Poročilo o sodelovanju na konferenci v Sofiji" v 2. letošnji številki Geodetskega vestnika. Pod člankom je poleg avtorjevega imena pripisano "dipl. ing.", biti bi pa moralo "geodet".

GV-1 UDK 528.381:528.45:528.112=863 Disertacija - povzetek
Mestna izmera, precizni nivelman,
slučajni pogreški, sistematični pogreški
Vodopivec, F.
61000 Ljubljana, Yu, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in
geodezijo, Jamova 2

Določitev najbolj ustreznih enačb za oceno natančnosti mestnih
nivelmanskih mrež na podlagi merjenj Ljubljane
Geodetski vestnik, 19 (1975) 3, pp 5 - 17, 6 sl., 1 tab., 8 cit.lit.
(S_n), izvleček (S_n , E_n)

Predpostavljeno je, da tudi mestne nivelmanske mreže, kljub svojim
manjšim razsežnostim, vsebujejo sistematični pogrešek. Začetek raz-
iskave temelji na enačbi $f^2 = \eta^2 d + \sigma^2 d^2$, ki predstavlja hiper-
bolo s temenom v koordinatnem izhodišču. Za izračun pogreškov
služijo nesoglasja, ki nastanejo pri niveliranju iste linije v obeh
smereh, ali pa nesoglasja, ki nastanejo pri zapiranju nivelman-
skih zank. Po preslikavi iz koordinatnega sistema η in σ v koor-
dinatni sistem η^2 in σ^2 gornja enačba ne predstavlja več hiperbo-
le ampak premico. Po združitvi vseh zank v eno premico in
vseh linij v drugo premico da preseka teh dveh premic najverjet-
nejše vrednosti tako za sistematični kot tudi za slučajni pogrešek.
Tretji način izračuna pogreškov temelji na predpostavki, da slu-
čajni pogrešek pri niveliranju ne narašča z drugim korenem iz
dolžine, ampak z nekim večjim korenskim eksponentom. Tako
dobljeni rezultati dajo precej večje korenske eksponente kot pa
je 2.

Avtorski izvleček

GV- UDC 528.381:528.45:528.112=863 Dissertation - summary
Town surveying, precise levelling,
random errors, systematic errors
Vodopivec, F.
61000 Ljubljana, Yu, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in
geodezijo, Jamova 2

Determination of Formulas for Calculation the Accuracy for City
levelling networks, on base town levelling networks of Ljubljana
Geodetski vestnik, 19 (1975) 3, pp 5 - 17, 6, fig., 1 tab., 8 ref.

It is supposed that city level networks in spite of their little wi-
deness also have systematic errors. The explorations was begun
on the basis of equation: $f^2 = \eta^2 d + \sigma^2 d^2$. This equation
represents a hyperbola with coordinate origin as its top. Dis-
crepancies appearing at leveling of the same line in both
directions, or those appearing at closing of level loops are ta-
ken, for computation of errors. The second teme the upper equa-
tino was transformed from the coordinate system η in σ to coor-
dinate system η^2 and σ^2 . In this new coordinate system the abo-
ve equation doesn't represent hyperbola any more, but a straight
line. When uniting all loops in one straight line and all lines
in another straight line, the point of intersection of these two
straight lines gives the most probable values, for systematic
error and for random error as well. Third method is based on
fact, that the random error of levelling does not increase as
the square root of the line lenght but as a root of higher ex-
ponent. The results obtained by this supposition give us ra-
ther higher root exponents than 2.

Author's Abstract

bratstvo, Breznan, Gradak, GV, Mestna Ravnar

KNJIŽNICA FG6

J R
GEODETSKI vestnik
1975

UNIVERZA V LJUBLJANI



000004402, 4

COBISS 9

