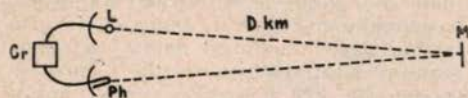


## Pregled stručne štampe

### Mjerenje dužina pomoću visokofrekventnih svjetlosnih signala

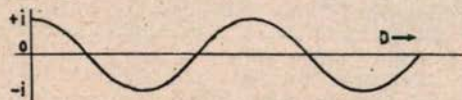
Donosimo u prijevodu, prema originalu objavljenom u časopisu *Mitteilungsblatt des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie* br. 2 od 15. prosinca 1948., koji izlazi kao prilog časopisu *Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen*, izvještaj kojeg je Erik Bergstrand podnio u kolovozu 1948. godine u Oslu, Internacionalnom kongresu Geodetske i geofizičke Unije.

Fizeau-ov princip određivanja brzine svjetlosti može se primijeniti za mjerenje dužina. Aparat konstruiran prema ovom principu pokazuje slika 1.



Slika 1.

L je izvor svjetlosti. Jedno konkavno ogledalo skuplja zrake svjetla u snop. Izvorom svjetlosti upravlja visokofrekventni napon oscilatora Cr, koji se kontrolira kristalom te tako intenzitet svjetlosti varira po frekvenciji oscilatora. M je ravno ogledalo koje odražuje svjetlost ka fotocijevi Ph. Fotocijev dobija tekući napon od oscilatora Cr. Prema tome osjetljivost cijevi se mijenja po istoj frekvenciji kao i intenzitet svjetlosti. Pošto svjetlost, i ako se širi velikom brzinom, treba izvjesno vrijeme da pređe put do M i natrag, odraženi bljeskovi svjetlosti stizati će do fotocijevi ne u trenucima njene najveće osjetljivosti, već će vremenski manje ili više odstupati ovisno od dužine D. Na slici 2 vidi se kako struja fotocijevi ovisi od dužine D.



Slika 2.

Jedno specijalno uređenje mijenja sliku struje tako da bude simetrična prema nul liniji. Tako dobijemo točno

u crtane položaje ogledala u momentima kada je struja jednaka nuli. Udaljenost između nultih točaka ovisna je od frekvencije oscilatora. Kod sadašnjeg aparata je frekvencija 8,3 mega-herca što odgovara valnoj dužini  $\lambda$  od 36 m. Po tome izlazi da je struja  $i=0$  svakog devetog metra prema formuli:

$$D = K + \frac{2N-1}{8} \lambda$$

gdje je D mjerena dužina, K konstanta koja je ovisna od upotrebljenog aparata,  $\lambda$  dužina vala koja u ovom slučaju ovisno od frekvencije, iznosi 36 m, N je jedan cijeli broj +1, 2, 3, ... N se dobije iz približne vrijednosti dužine D, koja je obično poznata, a ako to nije slučaj, da se odrediti mijenjanjem  $\lambda$ . Dužine D, koje odgovaraju  $N=1, 2, 3, \dots$  su u istom stupnju konstantne kao i frekvencija — dakle na  $1/10^6$  — uz uslov poznavanja atmosferskih prilika. Tako je uticaj temperature 0,9 cm po stepenu Celciosa, 0,4 cm po milibaru vazdušnog pritiska za slučaj kada je  $D=10$  km.

Na terenu ogledalo nije postavljeno upravo u jednu O točku. Zato smanjujemo polaganu frekvenciju u odnosu na njenu normalnu vrijednost. Najudaljenija nulta točka se odmiče dalje i dolazi do ogledala. Upravo u tom momentu mijenja fotostruja smjer i prolazi kroz nulu. Sada očitamo promjenu frekvencije i dobijemo udaljenost ogledala od najbliže normalne O točke. Na taj način smo odredili završni kraj mjerene dužine. Na isti način se određuje i drugi kraj dužine. Pri tome upotrijebimo D koje odgovara  $N=1$ . Ovo odstojanje, okruglo 1 m, je vrlo konstantno i pomoću promjenljivog svjetlosnog signala daje se odrediti, odnosno kontrolirati. Da bi se odredila glavna konstanta aparata mora se prvo mjerenje izvršiti pri poznatoj dužini. Dalje je dovoljno da se frekvencija ispita jednom godišnje.

U Lovö-u kod Stockholma izvršeno je sa aparatom nekoliko pokusa. Atmosferske prilike bile su prve noći idealne, te je mjerenje dužine od 8 km izvršeno sa tačnošću od  $\pm 0,14$  cm (sredina od 4 mjerenja).

Iduće noći, kada je vidljivost bila slaba, srednja grješka mjerenja dužine od 11 km iznosila je 6 cm.

Treće noći je ista dužina pri boljem vremenu izmjerena sa srednjom grješkom od 3 cm.

Razlika dužine dobijene drugim i trećim mjerenjem iznosila je 2 cm.

Rezultati ispitivanja u Lovö-u.

Točnost mjerenja je veća od 1:1.000.000 kod dužina od 10 km. Mjerenje treba vršiti pri dobroj vidljivosti i barem u sumraku. Pri dobroj vidljivosti jedno mjerenje, uključivši raspremu i pripremu aparata, može se izvršiti u roku od 2 sata.

Ova probna mjerenja izvršena su sa pokusnim aparatom kojeg sam sam napravio. Drugi poboljšani aparat napravit će na ljeto firma Aga, Stockholm. Ovaj još nije u svim pojedinostima gotov i nije isproban na terenu.

Ipak prema rezultatima u Lovö-u i učinjenim poboljšanjima (veći doseg) može se bez ustručavanja tvrditi, da će se moći postići točnost od 1/1.000.000 pri mjerenju dužina od 30 km.

To znači da će uobičajene osnovice i osnovičke mreže postati suvišne. Dosađajni oblici triangulacije bit će zamijenjene novim i bržim. Namjesto lanaca imat ćemo poligone. Namjesto trigonometrijske mreže 2. reda imat ćemo mjerenje polarnih koordinata. Sa jedne visoke centralne točke mjerit ćemo uglove i odstojanja prema točkama u svim pravcima. Dobit ćemo odma podpune koordinate točaka. **D. Hodovski**



Opisana metoda samo je u principu Fizeau-ova, u stvari je to izgleda već druga modifikacija F. metode.

Za F. metodu (god. 1849., pred upravo 100 godina!) je karakteristično da je upotrebljen (u slici mesto označeno sa L) jedan zupčanik sa 720 zubaca, koji je stvarao kratke impulse svjetlosti. To je dakle bio prekidač koji se može shvatiti kao modulator svjetlosti, a svjetlost je bila val nosioc. Ta modulacija je bila »mehanička modulacija«.

Prva modifikacija F. metode potječe od Karolus-a i Mittelstaedt-a (1928), koja pomoću Kerr-ovog kondenzatora (čelije) omogućuje modulaciju svjetlosti sa visokom frekvencijom do 10 milijuna titraja u sekundi, na točnost  $\pm 200$  titraja u sekundi. Veliki broj titraja u sekundi naprama svega kojih 20.000 impulsa u sekundi kod originalne F. metode, i ostale prednosti elektro-postupka dali su veliko povećanje točnosti određivanja brzine svjetlosti.

Modifikacija koju sam nazvao drugom a o kojoj je referirano na internacionalnom kongresu, mora da je vrlo slična prvoj, međutim nama još nepoznatim detaljima usavršenja, točnost je podignuta 1.10<sup>-6</sup>. Svakako veliki korak prema spomenutim rezultatima Karolus-Mittelstaedta i Andersona (1937).

Zanimiv je jedan stavak iz Landsberg-ove »Optike« (Moskva 1947), koji glasi u prevodu:

»Točna vrijednost »c« koju je dobio Michelson po zadatku Američke geodetske uprave uvrštena je u osnovu optičke metode izmjere zemaljskih udaljenosti (optička geozmjera).«

Ovo pitanje svakako ulazi u sklop novih problema, čime je geodezija zainteresirana i kao nauka i kao tehnika.

**Ing. Cimerman**

## Centralno-Evropska trigonometrijska mreža

Pred kratko vrijeme izdao je Institut za višu geodeziju u Bambergu (Njemačka) publikaciju pod naslovom (Zentraleuropäisches Dreiecknetz« (ZEN). Publikacija je veoma interesantna po svom sadržaju, pa ću u kratko iznijeti glavne crte. Autor je Karl Levasseur.

Predmet publikacije jest izjednačenje trigonometrijske mreže I. reda Centralne Europe (od Francuske, preko Njemačke, Holandije, Poljske, Čehoslovačke do Austrije i Mađarske računajući granice 1937. god.) Francuska, Belgija, Danska, Rumunjska i Švicarska nisu obuhvaćene u tom radu, negu su samo tangirane. Korišteni su podaci slijedećih zemalja: Belgije, Luksenburga, Danske, Letonske, Litve, Holandije, Austrije, Njemačke, Poljske, Čehoslovačke, Švicarske i Mađarske.

Već pred 350 god. vršeni su u Europi prvi triangulacioni radovi. Pojedine države projektirale su i izvodile vlastite trigonometrijske mreže, koje su bile u različitim projekcijama, a imale su i različite ishodišne točke, tako da je na granicama tih zemalja dolazilo do većeg ili manjeg neslaganja. Mjestimično

zajedničkom suradnjom otklonjena su izvjesna neslaganja, ali sva neslaganja (unutar područja Centralne Europe) nisu uklonjena. Zato se već prilično davno osjećala potreba zajedničkog izjednačenja većih kompleksa zemljišne površine. Jedan od takovih primjera jest predmet citirane publikacije.



#### Podaci korišteni za izjednačenje:

##### a) Horizontalni kutevi

Opažanja horizontalnih kuteva potječu od različitih država, iz raznog doba, opažanja nisu vršena istim instrumentima, metodama i t. d. i jasno da se sva ta mjerenja nisu mogla uzeti kao jednako točna, pa su uvedene težine, koje variraju od 0,5,1—20 uvijek zaokružene na cio broj. Srednje griješke pojedinih trigonometrijskih mreža ocijenjene su formulom generala Ferrera:

$$m = \pm \sqrt{\frac{[v^2]}{3n}}$$

a ta vrijednost iznosi:

$$m = 0''348$$

Nesuglasice iznose u 441 trokutu manje su od 0''5; u 268 trokuteva imaju vrijednost od 0''5—1''0, u 171 trokutu iznose 1''0—2''0, a u 25 trokuteva prelaze 2''0; najveća je vrijednost 3''26.

Podaci o mjerenju horizontalnih kuteva, u pojedinim trigon. mrežama, posebno su registrirani uz oznaku izvora, instrumenta, visine stajališta, načina opažanja, stajališnog izjednačenja i

srednje griješke. Ove općenite napomene vrijede i za sve ostale podatke koji su korišteni kod izjednačenja.

Mnoga su opažanja morala biti izostavljena radi nepotpunosti. Svi su pravci korigirani azimutalnom korekcijom (radi visine vizurne točke) i reducirani od normalnih presjeka na geodetske linije. Da se dobije azimutalna korekcija korišten je dijagram koji je izradio Howard S. Rappleye prema formuli:

$$V_a = + \sqrt{\frac{\rho''^2}{2H}} \cos^2 B. H. \sin 2d$$

Konačna je vrijednost pojedinog pravca, koji je ušao u izjednačenje glasila:

R = konačna opažana srednja vrijednost + azimutalna korekcija + redukcija na geodetsku liniju.

##### b) Mjerene osnovice

Da se dobiju sigurni linearni odnosi uvršteno je u izjednačenje od ukupno 65 mjenjenih bazisa, 46 usvojenih. Njihova se dužina kreće od 1,8 km. kod Lommel-a do 19 km. kod Eusisheima. Prosječna dužina bazisa je 7,6 km. Osnovne strane dobivene pomoću mjenjenih bazisa iznose: najmanje 13,7 km., a najveća 74,3 km. Podaci o mjenjenim bazisima nose oznake pribora, komparacije i t. d., a ujedno i podatke svake bazisne mreže, pomoću koje se prešlo na osnovne strane. Ilustracije radi, navodim podatke o priborima s kojima su mjerene osnovice:

16 bazisa je mjereno Bessel-ovim priborom

9 bazisa je mjereno austrijskim bazisnim aparatom

5 bazisa je mjereno Brunner-ovim aparatom

35 bazisa je mjereno Jäderinovim priborom.

##### c) Astronomska opažanja i opažanja otklona težišnice

Da se »ZEN« dobro orijentira i da se utjecaj otklona težišnice učini minimalnim, korišteni su podaci astronomskih opažanja sa prvoklasnih točaka u periodu od 1821—1939. god. Ukupno je upotrebljeno 107 Laplaceovih točaka.

Velik broj Laplace-ovih točaka dao je mogućnost, da se ti rezultati povežu s rezultatima opažanja otklona težišnica i za izjednačenje otklona težišnica, raspolagalo se s opažanjima sa 183 trig. točke.

Iz navedenog slijedi, koliko je to ogroman i odgovoran zadatak. Do sada su u Evropi provedena svega 3 velika izjednačenja i to:

a) Talijanska sredozemna mreža, Centralno-evropska mreža (ZEN) i mreža sjeverno-evropskih zemalja, koju je provela Baltička geodetska komisija (BKG). Iskustva stečena kod izjednačenja zapadnog dijela SAD korištena su za rješenje evropskog zadatka. U SAD je čitav zadatak riješen približnom metodom koju je izložio William Bowie, pa se po njemu i prozvala. Taj način rada primjenjen na »ZEN« uključuje u sebi metodu Dr. Boltz-a.

Ujedno valja spomenuti i izjednačenja provedena u SSSR-u, (radove izveli prof. Krassovsky i Urmajev), gdje su izjednačeni lanci dugački 200—400 km, uzduž meridijana i paralela, a na sjecištu meridijana i paralela nalaze se mjereni bazisi i Laplace-ove točke.

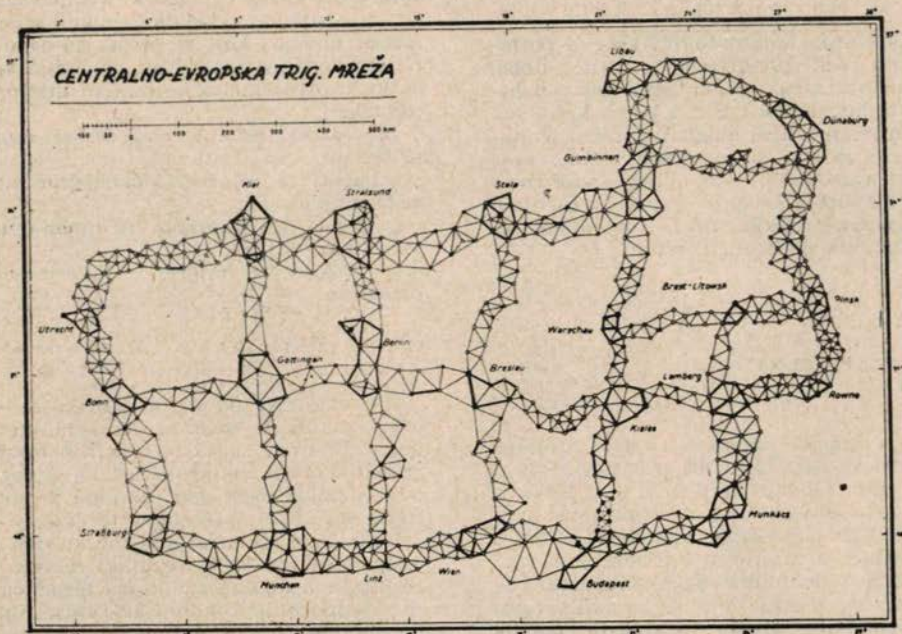
Centralno-evropska mreža zauzima površinski 1,100.000 km<sup>2</sup>, a po opsegu 4.500 km. Kad bi se htjelo tu mrežu izjednačiti najednom po strogoj metodi, trebalo bi okruglo 3.500 uvjetnih jednažbi od kojih 1000 ne bi bilo linearno. Zbog poteškoća koje bi nastupile kod ovakove metode izjednačenja pribjegli se dugom načinu rješenja, prema me-

todi Williama Bowie-a. Čitavo se područje podijelilo s više lanaca trokuteva na zatvorene poligone, tako da čini čvrst okvir, za samo rješenje tog zadatka i za eventualno kasnije proširenje u bilo kojem smjeru. (Sl. 1). Na sudaru pojedinih lanaca nalaze se tkzv. »čvorne mreže«. U našem slučaju bilo je: 17 dvostrukih lanaca, 18 jednostrukih lanaca i 23 čvorne mreže, tako da je lako omogućeno svako dalje razvijanje trigonometrijske mreže. Osnova za izjednačenje je slijedeća: pojedini lanci trokuteva i čvorne mreže izjednačuju se posebno, a naknadno se uključuju u cjelokupan rad izjednačenje bazisa i poligonalnih uvjeta.

Daljine lanaca se kreću od 95—378 km, dok najveća čvorna mreža ima 82 uvjeta, a najmanja 31 uvjet.

Kao što sam naglasio rješenje zadatka po Gauss-u bilo bi otežano i to se nastojalo izbjeći, što se postiglo upotrebom metode Bowie-Boltz.

Načela koja su diktirala takav način rada jesu: ekonomičnost i efektivnost. Kod usvajanja te metode izjednačenja, moguće je uposliti počevši od samog stajališnog izjednačenja pa do kraja rada veći broj stručnjaka, a da rezultat čitavog rada bude isti kao da je izjednačenje riješeno odjednom.



Prema tome slijedi da su rentabilitet i kvalitet osigurani uz daleko manji utrošak energije nego kod stroge metode.

Za samo izjednačenje usvojen je Hayfordov internacionalni elipsoid, a za jedinicu mjere 1 m. Da je Hayfordov elipsoid najbolji za radove ovakove vrste dokazao je a) Helmert opažanjem otklona težišnice, kada je dobio istu sploštenost zemlje, b) Heisknen je novom obradom rezultata evropskog gradusnog mjerenja dobio veličinu velike poluosi zemaljskog elipsoida, samo za 9 m. različitu od rezultata Hayfordovog i c) talijanski geodeta Boaga je gornje navode potvrdio najnovijim rezultatima opažanja i računanja otklona težišnice na području Italije.

Važno je kod ovog izjednačenja upozoriti na naročito izjednačenje azimuta i bazisa. Prema dosad izvršenim radovima uključujući radove koje su izvršili Bowie i Prof. Krassovsky, nesuglasica dobivena u nekom lancu trokuteva iz među 2 zadana azimuta, dijeli se na čitav lanac, pretpostavljajući da su orijentacioni azimuti bezpogrešni. Taj se način dolazi do neminovnog nagomilavanja pogrešaka, uslijed čega je nesuglasica u lancu daleko veća nego što je grijeha u zadanim azimutima.

Međutim u »ZEN-u«, uslijed množine bazisa i Laplasovih točaka, relativno su kratki lanci trokuteva, pa se pokazalo kao neophodno potrebno, nesuglasicu u azimutalnom uvjetu podijeliti na astronomska i geodetska mjerenja t. j. na azimute i na lance. To isto, izneseno za azimute vrijedi i za bazise. Takav način izjednačenja bazisa i azimuta pokazao se kod rješenja evropske triangulacije kao jedino matematski ispravan.

Čitav ovakav golem rad trajao je od ljeta 1945. do juna 1947. god.

Da se kontrolira čitav rad, izvršeno je drugo izjednačenje sa 116 identičnih kutnih uvjeta

60 azimutalnih uvjeta  
53 bazisna uvjeta  
37 poligonalnih uvjeta,  
Ukupneo 303 uvjeta.

Ovo kontrolno izjednačenje predočuje primjenu teorije ekvivalentnih opažanja. Rezultati ove metode rješenja zadataka potvrdili su ispravnost prvog izjednačenja. Razlika dobivena kod čvornih točaka iznosi prosječno 0.79 m. na 200 km. ili 1 : 250.000 i prema tome »ZEN« može služiti kao čvrst okvir za različite daljnje radove.

Na kraju publikacije, autor navodi probleme koji se pojavljuju u slučaju spajanja evropske triangulacije (»ZEN«) i trig. mreže sjeverno-evropskih zemalja. Problematika koja se pojavljuje u vezi s tim obuhvaćena je slijedećim pitanjima:

1.) Kako se odnose geografske dužine i azimuti triju zajedničkih geodetskih linija odnosno položaj četiri zajedničke točke u obje mreže?

2.) Koje će popravke dobiti 447 glavnih pravaca, koji su zajednički u obje mreže?

3.) Koji će relativni pomak, zaokret i deformaciju pretpjeti obje mreže u slučaju pokusnog spajanja po Helmeru?

Ovim bi završio prikaz iz citirane publikacije. Hoću još samo napomenuti da je uz tekst dan iscrpan prikaz literature na svim svjetskim jezicima, koja je korištena ili ima veze sa samim izjednačenjem evropske triangulacije.

U istoj knjizi na kraju publiciran je članak Helmut Wolfa pod naslovom »O izjednačenju trigonometrijskih mreža« gdje autor obrađuje probleme izjednačenja velikih trigonometrijskih mreža.

Ing. Stjepan Klak

## Iz Poljskog stručnog časopisa

Uredništvo Geodetskog lista primilo je kompletno izdanje poljskog stručnog časopisa za 1948. god. »Przegląd Geodezyjny«. Da bi naši čitaoci bili obaviješteni o čemu pišu naše kolege u Poljskoj, kao i da bi imali djelomičnog uvida u radu geodetskih stručnjaka u Poljskoj, nastojat ćemo ovdje u sažetom obimu prenijeti poneki od ovih članaka.

Tako Ing. Branislav Lacki u broju 1/48. pod naslovom »Plan rada Glavnog geodetskog ureda u 1948. god.« nakon

uvoda o svrsi i potrebi planiranja kaže: U Poljskoj se sada izrađuju karte i planovi, koji su neophodno potrebni privrednom životu, radi čega je tehnička djelatnost Glavnog ureda usmjerena u tri pravca i to: općim mjerenjima, fotogrametričkim i kartografskim radovima.

Fotogrametriji se pridaje osobita važnost, jer je izrada fotoskica i foto planova s obzirom na brzinu i ekonomičnost najpovoljnija metoda za stvaranje privredne karte. Kod organizacije ove

službe nailazilo se na osobite poteškoće zbog nabavke instrumentarija iz Švicarske. Fotogrametrijska služba podjeljena je između dvije ustanove i to: L. O. T. (Poljske vazdušne linije) i Glavnog geodetskog ureda.

Do danas je fotogrametrijskim putem izrađen plan Varšave u razmjeri 1:2.500 i fotoskice za cca 100.000 ha.

U pogledu detaljne izmjere, tokom g. 1947. sređivan je materijal starih izmjera od prije rata. Od triangulacije predviđa se postavljanje 23.200 točaka, pri čemu će se moći koristiti od stare mreže oko 11.700 točka. Ovaj rad je predviđen na 10 godina, ali će se zbog raznih poteškoća vjerojatno morati produžiti. Od oslobođenja na ovamo izvršena su snimanja 158 gradova i varoši u površini 21.030 ha., a u toku je izmjera na 12.569 ha.

U 1947. god. završeni su radovi razgraničenja istočne granice, a u 1948. god. predviđena je likvidacija znakova bivše stare granice Poljske i Njemačke.

U katastru izrađen je i objavljen propis o zemljišnom i građevnom katastru, što se ima smatrati velikim uspjehom na polju katastarskog zakonodavstva.

Glavni arhiv vodi brigu o postojećim planovima i kartama, kao i pronalasku i dopremi ovih iz inostranstva za područje koje danas pripada Poljskoj. Ovdje se nailazi na poteškoće zbog pomankanja prostora za smještaj arhiva.

U sporazumu sa Ministarstvom prosvjete organizirat će se 4. god. stručne škole, tečajevi i dr. za stvaranje i usavršavanje kadrova.

Iz područja zakonodavstva izdan je velik broj naredaba u pogledu katastra, parcelacija i dr. Također je osnovana komisija, koja ima za zadatak davanje uputa za izradu privredne karte Poljske.

Na polju izdavačke djelatnosti planirano je za 1948. god. izdavanje tablica trig. funkcija, prijevoda strane stručne štampe, razne publikacije i propagandni materijal o radu geodetskog zavoda.

Dovršetakom izgradnje tehnike u Varšavi, naučni geodetski zavod imat će dovoljno prostora za rad. Prvenstveno će se otpočeti na ispitivanjima mogućnosti upotrebe elektro magnetskih valova za mjerenje udaljenosti, izrade astronomskog godišnjaka, detaljni rad oko istraživanja teodolita Widl T-4, izrade geodetskog riječnika i t. d.

U 1948. god. namjerava se započeti radovima oko gradnje zgrade Glavnog geodetskog ureda, čija se kubatura predviđa na 13.000 m<sup>3</sup>.

Svakako je težište geodetske djelatnosti izrada privredne karte, gdje je Glavni ured suočen sa poteškoćama finansijske naravi, kao i nedostatka kadrova i drugih sredstava. Zahvaljujući već započetim radovima, organizaciji fotogrametrije, korištenje novih metoda, očekivati je da će ovaj ogroman zadatak biti uz sve poteškoće uspješno savladan.



Prelistavajući po stručnim listovima drugih zemalja, koji su do sada stigli do nas, zapažamo da se primjeni fotogrametrije posvećuje pretežan dio sadržaja. Pogledamo li informativni dio tih časopisa nailazimo na istu pojavu, a među izdanjima stručnih knjiga naći ćete velik broj izdanja o fotogrametriji.

Već to je dovoljan znak da fotogrametrija krči sebi brzo i sigurno put u geodetskim radovima.

Naši su rukovodioci to i sami uočili i već u prvim danima po oslobođenju formiranjem Geozavoda u Zagrebu, nastoji se nabaviti jedna kompletna fotogrametrijska aparatura najprije u Švicarskoj kod Wilda, a onda u Italiji kod Galile-a. Devizne poteškoće ometaju ostvarenje ovih nastojanja u Zagrebu. Glavna geodetska uprava uporno radi na tome da dobije fotogrametrijske pribore, jer o njima ovisi uspješna izrada osnovne privredne karte.

Da bi našim čitaocima ukazali na nužnost takove aparature kod izrade privredne karte prikazat ćemo u kratkim crtama stanje fotogrametrije u ostalim evropskim zemljama, koristeći se jednim člankom iz 1-og broja »Przeglad Geodezyny« iz 1948. god.

Ing. Teodor Blachut pod naslovom »**Fotogrametrija u evropskim zemljama**«, piše:

Fotogrametrijske metode još prije 1939. god. preuzele su na sebe uspješno rješavanje mnogih geodetskih zadataka. Za vrijeme rata došlo je na tom polju do zastoja, jer vođenju rata razvitak fotogrametrije nije bio potrebit. Napred je kročila zrakoplovna fotogrametrija primjenom fotoskica ili fotoplanova, dakle napredak zrakoplovnih fotokamera, konstrukcije vojničkog tipa, koje se za fotogrametrijske ciljeve u užem smislu nijesu mogle koristiti.

Međutim ogromna razaranja prouzrokovana ratom, za potrebe planiranja zahtjevaju kartografsku podlogu, čija brza izrada neminovno upućuje upotrebi fotogrametrije, kao najbrže metode za dobivanje plana. Prema tome sutrašnjica geodetskih snimanja pripada fotogrametriji.

Pogledajmo njezin današnji razvoj u evropskim zemljama.

Prvo mjesto neosporno zauzima Švicarska, gdje se fotogrametrija počela upotrebljavati još 1923. god. i od tada u njezinom razvoju nije bilo nikakvog zastoja. Švicarska zahvaljuje svoje prvo mjesto velikom broju stručnjaka koji rade na polju fotogrametrije, te ispitnim stanicama, kao što je fotogrametrijski institut kod Ziriške politehnike, a uz to tuzemna produkcija fotogrametrijskih sprava, zahvaljujući poznatoj tvornici Wild u Heerburgg-u.

Potpuno snabdjevena fotogrametrijska katedra na politehnici u Zürichu, najbolje svjedoči o visokom nivou fotogrametrije u ovoj zemlji. Da bi se naučnim radnicima fotogrametrijskog instituta omogućili bolji materijalni uslovi, dozvoljava im se upotreba instrumentarija za privatne radove, uz naknadu na ime upotrebe. Ovo ima svoju dobru stranu što naučnik ne gubi veze sa terenom.

Preciznost i rentabilnost fotogrametrijskih radova zavisi o pravilnoj organizaciji zrakoplovnih snimaka. Pošto manja poduzeća nijesu u mogućnosti posjedovati zrakoplove za ovu svrhu, to im ovi stoje na raspolaganju kod dviju institucija: Landestopographie i Vermessungsdirektion. Ove institucije dostavljaju naručiocima na upotrebu negativne sa povećanjima prema njihovoj narudžbi.

Svi planovi koji se rade u razmjeri 1 : 5.000 za veće površine trebaju da posluže kao planovi za temeljnu kartu Švicarske, koju izrađuje Vermessungsdirektion. Specijalni odjel radi na izradi geodetskih mapa i jedno od privatnih poduzeća bavi se samo ovim zadatkom.

Tehnička izrada fotogrametrijskih snimaka izrađena je pretežno ručnom kamerom 130×130 mm sa fokusnom daljinom 165 mm.

Danas se primjenjuje isključivo aerofotogrametrija, dok je do nedavna još prevladavala terestrička fotogrametrija iz koje se razvio odjel specijalne fotogrametrije, koji se oslanjao na stereokomorske snimke sa stalnom bazom na daljini od nekoliko metara.

Francuska je s obzirom na prostor i karakter zemlje, te svoje kolonijalne posjede mogla fotogrametriju razviti do istoga stupnja. Međutim to nije slučaj i fotogrametrija u Francuskoj daleko zaostaje za Švicarskom.

Fotogrametrijsku službu predstavlja Institut Geographique Nationale, koja je državna institucija i radi na izradi planova i karata Francuske i kolonija. Geografski institut izvodi također fotogrametrijske radove, a i razna privatna poduzeća, kao Française de Stereophotogrammetrie, najveće od privatnih poduzeća, koje međutim još uvijek pretežno primjenjuje terestričku fotogrametriju. Radove koje ovo poduzeće obrađuje pretežno u velikim razmjerima do 1 : 5.000. Snimanja su u glavnom za potrebe projektovanja u brdskim terenima, a s obzirom na svoju točnost skoro nadmašuju klasične metode mjerenja. Za potrebe gradova i naselja obrađuju se i planovi u razmjeri 1 : 1.000 ili 1 : 2.000. Poduzeće raspolaže zrakoplovnom kamerom Wild, fototeodolitom Wild i Zeiss, 5 autografa, 2 stereografa i 5 posebnih autografa za sveopću upotrebu, što predstavlja raznoliku i bogatu opremu.

U Španiji, gdje je teren za primjenu fotogrametrije vrlo pogodan ova uopće do sada nije primjenjivana. U Portugalu međutim postoji fotogrametrijski institut, koji je izveo nekoliko zamašnjih radova, kao i snimke gradova u razmjeri 1 : 1.000.

U Engleskoj su fotogrametrijske metode poznate i primjenjivane, ali izgleda da se ova nije dovoljno shvatila, kao ni sama geodezija. Fotogrametrija je u Engleskoj u rukama privatnih poduzeća, koja raspolažu čak i sa svojim zrakoplovima za snimanje.

Belgija je zemlja gdje uz mogućnosti primjene fotogrametrije, ova nailazi na osobito dinamičan razvoj. Zahvaljujući svojim kolonijalnim posjedima Belgija se poslije rata relativno brzo privredno oporavila. To se odrazilo brzo i na geodetske radove, tako da je donesena odluka o jednoobraznosti fotogrametrijskih snimaka razmjere 1 : 2.000 uz primjenu stereogrametričke izradbe na autografima. Izvedba ovog zadatka ocjenjena je na vrijeme od 5—10 god., a povjeren je Nacionalnom kartografskom institutu u Brislu. Kod belgijskog Ministarstva javnih radova postoji fotogrametrijski odjel, koji uz dovoljan broj instrumenata raspolaže i sa vlastitim zrakoplovima i kamerama za snimanje.

Njegovi su radovi planovi sa krupnijim razmjerama, potrebni za projektovanje cesta, kanala, mostova i t. d.

U Belgiji postoji i samostalna geodetska služba za Belgijski Kongo sa sjedištem u Leopoldswillu, a pod kontrolom je vojske kao i kartografski institut. Izrađuje karte u razmjerima 1:100 i 300 hiljada.

Fotogrametrijska škola koja se nalazi na univerzitetu u Liegu u sastavu je geodetskog odjela, na kome se predaje geodezija i astronomija, rudarstvo i fotogrametrija, tako da se u Belgiji ne susreće tip inženjera čiste geodezije.

Susjedna zemlja Holandija, prije rata je bila priznata kao vodeća u fotogrametriji i njezini stručnjaci kao Prof. Schermerhorn bili su poznati u međunarodnoj stručnoj sredini. Oni su preuzeli zadatak stvaranja mapa za Novu Gvineju sa neznatnim brojem točaka određenih astronomskim putem. Na primjeru njemačkih uspjeha isprobavaju aerotriangulacione metode na ogromnim područjima. Ovaj je rad uslijed rata bio prekinut. Danas u Holandiji postoje dvije ustanove koje obavljaju fotogrametrijske radove: Rajkswaterstadt ili Ministarstvo građevina, koje je nasljednik Instituta Prof. Schermerhorna i Kralj. holandsko zrakoplovstvo.

Geodetska služba u Holandiji bez obzira na ratna pustošenja, pokazuje tendenciju brzog razvitka, zaslugom dobro školovanog kadra geodetskih inženjera. Politehnika u Delft-u jedna je od najvećih i najljepših školskih ustanova, te će nastaviti svoje tradicije i dalje sačuvati.

Od instrumentarija Holandija danas posjeduje svega nekoliko autografa i transformatora ali racionalnom upotrebom ovih taj se manjak nadoknađuje.

U Danskoj se za sada fotogrametrija primjenjuje kod izrade topografskih i geoloških karata. Istraživanja koja se vrše u dubinu Grenlanda zahtjevat će veću primjenu fotogrametrije, pa time njezin dalji razvitak u ovoj zemlji. Danskim stručnjacima danas mnogo brige zadaje obrada samih snimaka, stoga što su autografi izrađeni na optičkom principu, isključivo Zeiss-ove aparature, i teško ih je prilagoditi snimkama ne pripadajućih kamera sa kojima raspolažu.

Do rata se fotogrametrija u Norveškoj primjenjivala dosta estensivno. Taj je rad ratom djelomično ukočen, ali je vojna institucija Norges Geografiske Opp-

maaling zakupila mnoge autografe, što ukazuje da će radovi fotogrametrije oživjeti.

Snimanja se uglavnom odnose na kartografske radove, jer u ovoj zemlji još postoje velike površine, za koje ne raspolaže nikakvim snimkama. U Oslu postoji također privatno zrakoplovno društvo koje ima fotogrametrijski odjel sa jednim autografom i ima jaku tendenciju razvoja fotogrametrije.

Švedska je u fotogrametriji jača od Norveške, gdje postoji katedra za fotogrametriju, čijom je zaslugom izvedeno nekoliko naučno-istraživačkih radova. U ovoj zemlji ima ljudi koji fotogrametriju promatraju i sa naučnog stanovišta, a ne samo komercijalnog, te su postignuti osobiti uspjesi u planovima većće razmjere za katastarske potrebe.

Švedska raspolaže podjednako sa Zeiss-ovim, kao i sa Wild-ovim kompletnim priborima i odgovarajućim kamerama i zrakoplovima za snimanje.

Finska također ne zaostaje u širokoj primjeni fotogrametrije, što dozvoljava ogromna ravna područja i slaba napućenost. Finska je isprobala mnoge metode s obzirom na točnost i ekonomičnost obrade, pri čemu je interesantno iskorišćavanje stereoskopskog efekta za ustanovljenje vanjske orijentacije elemenata snimke kod primjene horizontalne kamere.

Dalje se autor osvrće na SSSR za koju kaže da nema bližih podataka.

Njemačka, Austrija i Italija prije rata imale su osobito visoko razvijene fotogrametrijske radove sa instrumentarijem vlastite produkcije. Danas je u Njemačkoj i Austriji fotogrametrijska služba u stagnaciji, osim što raspolaže sa nekoliko jakih i poznatih stručnjaka.

Fotogrametrija u Italiji je na putu obnove i ako je jedan dio stručnjaka prešao u druge bolje plaćene struke.

U Mađarskoj je fotogrametrija do pred rat imala vidnih uspjeha na jednoobraznoj fotogrametriji, ali je ratno pustošenje osiromašilo i onako neznatna sredstva.

Čehoslovačka je najjača zemlja u fotogrametriji u istočnom dijelu Evrope, sa nekoliko stručnjaka koji dobro poznaju fotogrametrijske radove, a oprema je bogata i dopunjena novim instrumentima. Težište je na snimkama za kartografske ciljeve, ali ima i odličnih radova u krupnijim razmjerama za tehničke i katastarske svrhe. Danas se sve



više govori o primjeni fotogrametrije u privredne svrhe, gdje bi trebalo operirati i sa razmjerom 1:1.000.

Poljsko zrakoplovstvo L. O. T. izrađiva snimke za fotogrametrijske ciljeve i prema dosadašnjim rezultatima može se očekivati odlične rezultate. Druga ustanova Glavni geodetski ured instalirao je transformator i autograf i pristupit će obradi ovih snimaka. Za očekivati je da će ovi radovi za kratko vrijeme biti na velikoj visini i da će u ogromnoj mjeri doprinijeti odstranjenju manjka na kartografskim podlogama.

Ostale balkanske zemlje, pa tako i Jugoslaviju autor uopće ne spominje, jer do rata fotogrametrija u tim zemljama nije uopće primjenjivana. Kod nas je pred rat fotogrametrijska metoda bila ispitivana snimanjem nekoliko k. općina). Prva ispitivanja dala su negativne rezultate i na kongresu Geometarskog udruženja u Skoplju bio je donesen zaključak o neupotrebljivosti primjene fotogrametrije za naše potrebe i razmjere. Ovaj je zaključak oboren tek deset godina kasnije na kongresu u Novom Sadu, gdje se konstatovalo da će jedino putem fotogrametrije biti moguće izvršiti izmjeru Srbije, odnosno Jugoslavije. Odjeljenje katastra dobilo je u tu svrhu ogroman kredit za nabavku 10 stereo-autografa, ali je tada već bilo dockan, rat je ovu odluku izmijenio. Danas stvari stoje drugačije jer je nama svima jasno da ćemo jedino uz pomoć fotogrametrije biti u stanju ostvariti postavljeni plan izrade osnovne državne karte 1:5.000 i za tu svrhu bit će osigurana novčana sredstva.

Taj momenat uočila je blagovremeno Glavna geodetska uprava, pobrinuvši se za nabavku potrebnog instrumentarija, kojim već raspolažemo. Prema tome i ako je primjena fotogrametrije danas kod nas tek u početnoj fazi razvoja, ipak se možemo računati u one evropske zemlje koje u svojim geodetskim radovima primjenjuju fotogrametriju.

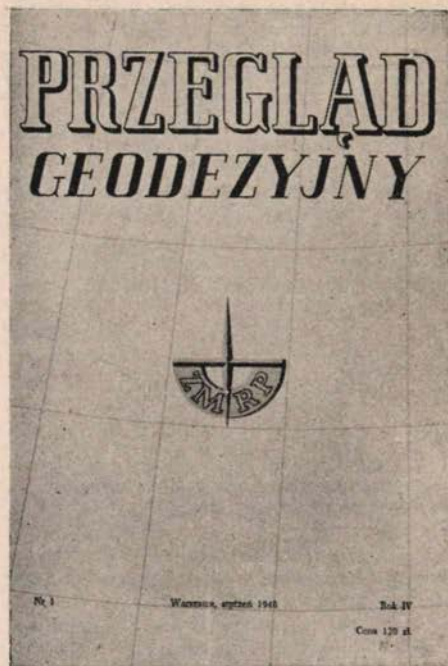
Br.



»Przeglad Geodezyjny« stručni časopis poljskih geodetskih stručnjaka donosi:

Broj 1/1948.: Ing. Mieczyslaw Mole-sinski: 1948. god. druga etapa trogodišnjeg plana; Ing. Branislav Laski: Plan rada Glavnog geodetskog ureda za 1948 god.; Ing. Josef Sienkiewicz: Pitanje

reformе triangulacionih radova; Ing. Tadeusz Olechowski: Promatranje tehničkih promjena i mehaničkih radova u projektovanju melioracije polja; Ing. Wiktor Richert: Problem lokalnih ubravnističkih ureda; Zazimir Rzewski: Or-



ganizacija naučnih ustanova i visokih škola; Ing. Teodor Blachut: Fotogrametrija u evropskim državama; Među knjigama; Tekuće vijesti.

Broj 2—3/1948.: Dr. Ing. Tadeusz Kochmanski: Promjena krakovjana u nekim običnim geodetskim računima; Ing. Josef Sienkiewicz: Pitanje reforme triangulacionih radova; Ing. Kadimierz Bramorski: Metoda »ravnog mjerenja« kod tahimetrijskog snimanja; Ing. Jan Wereszczynski: Loran i P. P. J. — Radar; Ing. Stefan Gadziński: Svladavanje prirodnih zapreka kod tehničkog nivelmana; Ing. Branislav Lacki: Udio čehoslovačkih geodeta u organizaciji tehničkih struka i u društveno političkom radu; Ing. Pelicijan Piatkowski: Utisci sa izložbe kartografskog i optičkog kongresa u Firenci; Među knjigama; Tekuće vijesti.

Broj: 4/1948. Ing. Bernard Wahl: Kriterij točnosti triangulacione mreže u S.

A. D.; Ing. Wladyslaw Baranski: Organizacija mjerstva u Čehoslovačkoj; Ing. Tadeusz Bycharski: Projekt neove organizacije geodetske službe u Njemačkoj; Ing. Ignacy Floczek: Realizacija mjernih planova iz privrednog sektora; Ing. Jan Wereszczynski: Mjerenje dubina u obalnim zonama; Ing. Stefan Gadzinski: Primjena posebnih metoda u triangulaciji; Ing. Jan Saszkiewicz: Plan iz XVI stoljeća sela Malinki; Među knjigama; Tekuće vijesti.

Broj 5—6/1948. posvećen je geodetskoj djelatnosti u Čehoslovačkoj i donosi: Predsjednik N. O. T. Ing. B. Ruminski: Uvod; J. M. Prof. Dr. Josef Rysavy: Uvodna riječ; Prof. Ing. Dr. Jozef Böhm: Temeljno mjerstvo u CSR.; J. S. Prof. Dr. Ing. Pawel Potužak: Zemljišne katastar u CSR.; Ing. Dr. Fran-

cisek Boguszak: Zemljopisne karte Čehoslovačke; Prof. Ing. Dr. Pawel Gal: Fotogrametrija u Čehoslovačkoj; Ing. Dr. Jiri Brousek: Komasacija zemljišta u Čehoslovačkoj; Doc. Ing. Josef Penar: Suradnja geodeta kod planiranja i regulacije gradova i naselja; Ing. Dr. B. Pour: Geodetsko i mjerničko školstvo u Čehoslovačkoj; Ing. B. Cerny: Civilni geometri u Čehoslovačkoj; Doc. Dr. Ing. Fr. Mazek: Češka geodetska književnost; Ing. Jaroslav Prusa: Organizacija izmjere i kartografski radovi u Čehoslovačkoj; Ing. Vilem Celechovsky-Ing. Ladislav Klika: Udio čehoslovačkih geodeta u obilježavanju državnih granica; Doc. Ing. Dr. Jozef Klobocek: Češki geodetski instrumenti; Ing. Jaroslav Pudr: Tehnički muzej u Pragu; Među knjigama; Tekuće vijesti.

Između kratkih vijesti u Zemljišničkom obzoru broj 2/49. donešena je jedna interesantna noticia o katastarskim uredima u Č. S. R. U vremenu od 1883. do 1927. katastarska služba djelovala je kao uredi katastarske evidencije poreza na zemljište, kada su zamjenjeni sa katastarskim premjerbenim uredima. Karakter ovih Ureda bio je čisto fiskalne naravi i prema tome stručnjaci ovih ureda nijesu saradivali na nikakvim tehničkim radovima.

Novo društveno uređenje nametalo je ovim uredima nove zahtjeve i nove dužnosti. Radi toga su Vladinom naredbom iz decembra 1948. god. formirani tehnički referati u sklopu Narodnih Odbora u koje je uključena i katastarska služba. U djelokrug ovih referata spadać će svi tehnički poslovi građevinski i geodetski, te će prema tome katastarska služba u prvom redu imati da posluži tehničkim zadacima u rješavanju privrednih pitanja.

U jednoj drugoj notici kaže se da je Strukovna organizacija katastralnog i premjerbenog zavoda u Pragu dala pomoć narodnim vlastima kod utvrđivanja utajenih površina i vršenja kontrole nad izvršenjem sjetvenog plana

Razvoj katastarske službe u Č. S. R. interesovat će sve naše drugove na radu u Uredima za katastar, koji su proš

kroz slične organizacione faze, radeći od oslobođenja na ovamo skoro isključivo na tehničkim zadacima za potrebe narodnih vlasti, kao i na sistematskom sređivanju katastra kao osnove za planiranje u privredi.

Pod naslovom »Pripreme za uvođenje zemljišnih knjiga i katastra zemljišta u SSSR.« isti list prenosi iz praškog časopisa Moskva—Prag broj 1/49. osvrt na članak N. D. Kazanceva, koji nosi naslov »Zakonodavni osnovi korištenja zemljišta u SSSR.« Taj članak donosi pregled dosadašnjih odredaba u korištenju zemljišta u SSSR., ukazujući da je rastrkanost tih odredaba izazvala potrebu izrade jedinstvenog zemljoradničkog zakona. U tu je svrhu bila 1939. god. formirana komisija, čiji je rad bio prekinut ratom, ali je 1946. god. bila obnovljena. U nastavku autor izlaže osnovna načela tog Zakona, koji je trebao da bude izraz svih načelnih promjena socijalističkog poljodjelstva kroz više od 30 godina, imajući za svrhu da položi čvrst pravni osnov za dalji socijalistički razvitak poljodjelstva. Na kraju se govori i o tome da bi Zakon trebao voditi računa i o odredbama o zemljišnim knjigama i katastru zemljišta.

Studij Kazanceva bio je odštampan u časopisu broj 5. Izvještaja Akademije nauka SSSR. za 1948. godinu.

Br.