

Savjetovanje o primjeni fotogrametrije

Savez Geodetskih društava FNRJ upriličio je u Splitu savjetovanje o primjeni fotogrametrije od 26. od 29. septembra 1955. u prostorijama DIT-a Split.

Savjetovanju su prisustvovali stručnjaci, koji se bave fotogrametrijom kod nas u civilnoj i vojnoj geodetskoj službi, kao i mnogi geodetski stručnjaci, koji su usko povezani s ovom granom geodetske djelatnosti kod nas. Prisustvovalo je sa stancima stalno 150 stručnjaka iz svih naših republika.



Sl. 1. Radno predsjedništvo savjetovanja

Dnevni red bio je slijedeći:

26. IX. prije podne: Otvaranje savjetovanja, čitanje referata; poslije podne: slobodno radi odmora, na večer predstava u kazalištu.

27. IX. prije podne: Diskusija o referatima i ostalim problemima; poslije podne: predavanje Doc. Ing. Franje Brauma. Na večer: društveno veče sa večerom.

28. IX. prije podne: nastavak diskusije; poslije podne: ekskurzija autobusima u Trogir (grad muzej).

29. IX. posjeta Oceanografskom Institutu, Galeriji Meštrović, Dioklecianovoj palači, te Arhivu mapa.

Savjetovanje je otvorio predsjednik Saveza geodetskih društava Ing. Radoslav Ukropina, pa je nakon toga na prijedlog pojedinih republičkih delegacija

izabrano radno predsjedništvo, u koji su ušli Ukropina, Janković, Cerne, Bisić, Lazarov, Golorej, Beogović i Bučan.

Izabrana je i komisija za zaključke Milovanović, Popesko, ppk Valand puk. Stefanović, Papo, Braum, Maksimović, Čuček, Lazarov i Jojkić.



Sl. 2. Pogled na dvoranu i učesnike za vrijeme diskusije

Ovo savjetovanje uspelo je u svakom pogledu ne samo velikim brojem učesnika, što svjedoči o velikom interesu naših stručnjaka za fotogrametriju, nego i referatima i diskusijom. Diskusija je bila obilna sa interesantnim podacima i mišljenjima, a vodila se na akademskoj visini. Organizatori u Splitu pobrinuli su se i za veoma interesantan i poučan program mimo stručnog dijela, na čemu svim članovima društva geodeta u Splitu pripada puno priznanje i zahvalnost. Posebno treba istaknuti predsjednika društva Ivu Klarića, koji je bio duša svih organizacionih zahvata. Počam od dočeka pa do organizacije društvene večeri i izleta, sve se uzorno odvijalo po predviđenom programu. Lijepo, upravo proljetno vrijeme, koje je tih dana bilo u Splitu, omogućilo je da su se svi učesnici prijatno osjećali i ponijeli veoma lijepe utiske sa ovog nada sve uspješnog savjetovanja.

Doc. Ing. Franjo Braum održao je predavanje na temu: »Uklanjanje deformacije modela mjerenjem relativne orijentacije za približno vertikalni slučaj».

Osvrt na fotogrametriskie radove Zavoda za fotogrametriju od 1948. god. do danas

Kako se je razvijala civilna fotogrametriska delatnost od svog početka 1948. godine u posleratnom periodu do Kongresa 1953. godine u Zagrebu izneto je opširno u referatu koji je tada podneo naš Zavod, a skromni rezultati prikazani su na 28 tabeli u sastavu celokupne geodetske izložbe, koja je tom prilikom bila organizovana. Zato ćemo samo u najkraćim crtama potsetiti na uslove pod kojima se u početku radilo.

U maju 1948. godine instaliran je u jednoj sobi preduzeća »Georad« jedan redreser — Wild E2. U susednu sobu tadašnja G. G. U. smestila je nemca Richtera i dva svoja službenika sa svršenim dvomesečnim fotogrametrijskim kursu u Zircihu. Nemač se vrteo po praznoj kući, a pošto sa onom dvojicom nije mogao ni diskutovati, jer nije znao srpski a ona dvojica nemački, videći da se nema čime raditi, on se pokupio i otišao u svoju zemlju.

Krajem godine nabavili smo jedan aparat za restituciju I reda u Francuskoj, ručnu polusutomatsku kameru na ploče formata 13x18 cm., nešto ploča i najnužniju količinu fotomaterijala i kemikalija i to ne po traženoj specifikaciji nego što se je tada moglo naći na tržištu. Početkom 1949. godine civilno vazduhoplovstvo osposobilo je jedan stari avion — jednomotorni Junkers za snimanje. Mi smo izdvojili jednog mladeg geometra i uvježbali da rukuje ručnom kamerom, kao i kamerom pozajmljenom od Geografskog instituta (Zeiss-ova automatska film. kamera form. 32x32 cm.)

Iste godine umjesto predviđenih snimanja u svrhu ispitivanja i obuke kadrova snimljena je površina od približno 6.500 km², pretežno ravnog terena (6.220 km² Zeiss-ovom kamerom a 270 km² brdovitog terena ručnom S. O. M.-ovom kamerom.)

U to doba naša fotogrametriska služba nije imala svoje zgrade nego je bila smještena u 4 prostorije tadanjeg »Georada«. Fotolaboratorija je bila samo jedna improvizacija, a tri fotografa koji su se za to vreme izmenjali i ukoliko su nešto znali oskudevati su u svjetlu i svačemu jer su tada naše fabrike u Zagrebu proizvodile samo slabije kvalitete fotopapira.

Pod navedenim uslovima na kojima nam nije mogao nitko zavideti, obučavajući se praktičnim radom svi zajedno, uspjeli smo iste godine da putem redresera izradimo planove u razmeri 1:500 iz snimaka form. 30x30 cm. razmere 1:7500 površinu od 900 km² i 48 km² planova u razmeri 1:1500 iz snimaka dobijenih ručnom S. O. M.-ovom kamerom formata 13x18 cm. razmere 1:1500.

Danas, nakon 6 godina našeg razvoja i poslovanja slika je približno ovakva:

Zavod ima svoju zgradu — biv. zgradu »Georada« u ulici Admirała Geprata br. 14, koja je u toku prošle godine dograđena i rekonstruisana za potrebe fotogrametriskog zavoda sa kapacitetom od 10 instrumenata.

Zavod ima moderno uređeno fotolaboratoriju sa tri odeljenja i skoro svim potrebnim uređajima, tri fotografa, koji već imaju dovoljno iskustva za obradu aerofotogrametrijskog materijala.

Zavod ima 2 kamere na ploče jednu ručnu formata 13x18 i jednu automatsku Rc7 Wild sa 2 uloška sa objektivima Aviotar, $f=17$ cm. i Aviogon, $f=10$ cm. i jedan Wild-ov fototeodolit za terestričju fotogrametriju.

Za restituciju dobivenih snimaka u Zavodu su instalirani 2 instrumenta I reda i 4 instrumenta II reda, kao i dva redresera; zatim pomoćni instrumenti: Koradi-ev precizni koordinotograf, pantograf, radialektor, 20 stereoskopa, sav potreban instrumentarj za terenske radove, mašine za računanje itd.

Također se raspolaže sa radionicom za opravku instrumenata i garažom sa potrebnim voznim parkom.

Ono što je važnije od navedenih materijalnih sredstava u Zavodu je okupljen priličan broj inženjera i geometara, koji su uglavnom kroz praktičan rad savladali proces proizvodnje, kako bi se to u industriji reklo, ovladali fotogrametrijskom tehnikom. U zavodu je dosada obučeno 36 restitutora, a 16 ih je uvežbano na redresiranju. Posebne terenske grupe su obučene za dobijanje geodetske podloge, potrebne za restituciju i redresiranje snimaka, kao i grupe za dešifrovanje snimaka.

Pored stečene prakse u toku proteklih 6 godina, na proizvodnji karata i planova raznih razmera u ukupnoj površini 2.045.179 ha izvestan deo stručnjaka osposobljen je za održavanje instrumenata, za sitne opravke, rektifikaciju instrumenata, pa je bilo slučajeva gde je uspešno izvršena demontaža i montaža pojedinih instrumenata. (Opširnije biće reči o instrumentima posebno u referatu Ing. Cvetkovića).

Već od prošle 1954. godine pristupili smo i opitnom snimanju. Ova su izvršena na Jajincima kraj Beograda u cilju utvrđivanja najsitnije razmere, koju je moguće upotrebiti za snimanje bilo na film ili na ploče, za potrebe izrade katastarskih planova u razmeri 1:2500 i 1:5000. Istovremeno ćemo pomoću dobijenih snimaka utvrditi preciznost, kvalitet i kapacitet raznih instrumenata kojim naš Zavod raspolaže. Delimični rezultat ovog ispitivanja su publikovani za ovo fotogrametrijsko savetovanje u posebnom referatu Ing. Jakšića, a definitivni rezultati biće izneti na Fotogrametrijskom kongresu koji se održava iduće godine u Štokholmu.

U Zavodu su primenjene i originalne metode kod dobijanja karata redresiranjem, što je izneto još i u referatu na Geodetskom kongresu u Zagrebu 1953. godine. O točnostima postignutim u poslednje dve godine na redresiranju, kao i o samom postupku govori se u posebnom referatu B. Popeska, koji je kao rukovodilac ovog pogona taj metod rada uveo i usavršio.

Uzdizanju kadrova i u teoretskom smislu povećana je izvesna pažnja. 14 stručnjaka iz Zavoda (5 inženjera, 7 geometara i 2 mehaničara slata su jednom ili više puta u toku proteklih godina na fotogrametrijske kurseve ili na specijalizaciju u fabrike u Švicarsku, Nemačku, Francusku i Italiju, gde su imali prilike da čuju i vide šta je postignuto u ostalom svetu na ovom polju geodetske delatnosti.

Pozivane su i poznate ličnosti u fotogrametrijskom svetu (prof. Kasper, prof. Neumaer, prof. Poivillieus) na konsultovanje u sam Zavod, kojom prilikom su održali predavanja za širu geodetsku publiku.

Od 1954. godine, kada su u Zavodu instalirana i četiri instrumenta II reda, redovno se vežbe studenata Geodetskog oteka beogradskog građevinskog fakulteta održavaju u Zavodu pod rukovodstvom ing. Jakšića, koji je istovremeno i asistent profesora Dražića.

Za potrebe uzdizanja kadrova preveli smo i za štampu pripremili Zeller-ovu »Fotogrametriju« još 1952. godine, dobili potrebna klišeja od firme Wild, odobrenje od autora za štampu, ali se nažalost nikad nije našlo novaca za štampu. (1954. godine Geodetska uprava NR Srbije prikupila je i nekoliko stotina pretplatnika, pa ni to ništa nije pomoglo). U toku prošle godine izdavali smo »Bilten« pa se i on privremeno ugasio, jer su troškovi zbog malog tiraža bili suviše veliki (O uzdizanju kadrova bit će više reči u referatu L. Zokića).

Od važnijih sektora, zasada fototeka i arhiva nisu još dobili svoju definitivnu formu zbog nemanja prostorija. Taj je otek u toku organizovanja i na putu je da bude moderno uređen.

Već u početku zbog prikaza uslova u kojima je otpočela civilna fotogrametrijska služba, rečeno je da smo počeli sa jednim starim jednomotornim Junkersom u posedu Jugoslavenskog aerotransporta u oteku privredne avijacije, koji je zbog raznih defekata već iduće godine bio oslobođen i od ove službe.

U toku 4 godine, koliko je služba letenja za snimanje našem Zavodu vršila civilna avijacija, ispoljile su se slabosti koje su utisnule pečat velikim teškoćama sa kojima se susrela, odmah za početku, naša civilna fotogrametrijska služba. Te slabosti su uglavnom sledeće:

1. — Skoro svake godine menjan je tip aviona za snimanje. U početku mali Junkers, zatim jedan drveni dvomotorni Anson i na kraju jedan veliki tromotorni »Junkers«. Svaki od ovih aviona imao je malo dobrih a dosta rđavih strana, tako da je uvek u početku snimačke sezone po neko radilište izukrštano redovima, pa su naknadnim krparenjem popunjavane nastale praznine.

2. — Često menjanje pilota (izmenjeno 8 pilota za 4 godine). Piloti su skoro uvek bili već stariji ljudi koji su bili na kraju svoje karijere, mahom prešli iz vojnog vazduhoplovstva u civilnu avijaciju, a ovde skinuti sa civilnog saobraćaja i prebačeni u privrednu avijaciju. Pošto tu nije bilo mladalačkog poleta, a ni materijalna zainteresovanost nije se mogla ostvariti davanjem kakvih premija za uspešno izvršenje zadataka, to ovi piloti nisu se trudili da usavrše službu letenja za potrebe aerofotogrametrijskog snimanja. Nevolja je bila još veća što je i navigator bio stariji čovek sa istim osobinama.

3. — U zadnje dve godine 1951. i 1952. civilna avijacija je prešla sa budžeta na privredni račun, pa su upravljači u težnji da ostvare što veće dobiti na snimanju, u žurbi da što više snime u što kraćem roku, izvodili ovaj posao često nedovoljno precizno. Dešavalo se je, u nameri da izbegnu neželjene praznine između redova, da popnu avion na veću visinu prilikom snimanja nego što je to planom leta bilo predviđeno, pa smo dobijali snimke u sitnijoj razmeri (slučaj Grdeličke klisure gde su snimanja pločama form. 13x18 cm. bila predviđena za razmeru 1 : 15 000 a snimanja su izvršena u razmeri 1 : 17 000 do 1 : 20 000).

4. — Pored svega gore navedenog još su snimanja i osetno poskupila u odnosu na ostale troškove (terenske i restitucije).

Od 1953 godine, službu letenja, za potrebe snimanja našem Zavodu vrš' Vojno vazduhoplovstvo, a samo snimanje tehničko osoblje G. I. J. N. A. delom svojim kamerama, a delom kamerama našeg Zavoda, dok pripreme i planove leta kao i fotolaboratorijsku službu izvodi Zavod u svojoj režiji.

Od početka, pa sve dosada ovakva organizacija je odlično funkcionisala i dala vrlo dobre rezultate već u prvoj godini, što smo istakli još u Zagrebu 1953. godine.

Dobre strane ove organizacije su sledeće:

1. — Veći broj aviona stavljen je na raspoloženje, a i tipovi aviona su ustaljeni: Ansoni i Daglas.

2. — Osoblje i letačko i snimateljski su mladi, disciplinovani pa se brzo i lako uvežbavaju, a što je najvažnije imaju poleta i ambicije da što bolje ostvare poverene im zadatke. Ima uzorno snimljenih područja.

3. — Pošto služba snimanja nije organizovana na principu što veće novčane zarade, to snimačko osoblje ponavlja nadletnja redova sve dotle dok ne ostvari planom predviđene pravce i visine i to samo po vedrom i lepom vremenu, kako je to potrebno.

4. — Realizacija plana snimanja neuporedivo je bolja od prethodne, a pri tome daleko jeftinija.

Slabe strane ove organizacije sa gledišta našeg Zavoda su:

1. — Često menjanje pilota, navigatora i snimatelja, što je u toku ove godine unekoliko pridonelo da se plan snimanja prvog puta nije realizovao u predviđeno vreme. (Razume se da je glavni razlog izuzetno nepovoljno vreme za snimanje ove godine).

2. — U toku 1954 godine snimanja koja su vršena za potrebe Zavoda u razmeri 1 : 23 000 za katastarske svrhe i za izradu topografskih karata u razmeri 1 : 10 000 vršena su starim kamerama Rc5, iako je G. I. J. N. A. već raspolagao kamerom RC5a sa Avioigon i Aviotar objektivom. Ova poslednja je upotrebljavana u cilju izrade karte sitnije razmere, što je po našem mišljenju nepravilno. Posledice se osećaju kod nas u tome što izvesne zadatke hitne za privredu nismo mogli uopšte kartirati i nisu se mogli orijentisati snimci, a prilikom restitucije snimanja u Makedoniji imamo ogromnih poteškoća.

Bez obzira na pomenute nedostatke, znajući sve teškoće sa kojima se služba snimanja u našim uslovima bori, naš je Zavod sa sadašnjom organizacijom službe snimanja zadovoljan.

* * *

Razvoj civilne fotogrametrijske službe u našoj zemlji pošao je smerom decentralizacije, tj. osnivaju se posebni republički Zavodi za fotogrametriju pored već prilično razvijenog Zavoda pri Saveznoj geodetskoj upravi.

Na ovom savetovanju treba prođiskutovati i dati smernice kako organizaciono ovi Zavodi treba da izgledaju. Pošto dobro znamo iz vlastitog iskustva, a i posmatrajući razvoj fotogrametrijskog snimanja u ostalim zemljama da je u fotogrametriji najvažnija dobro organizovana služba snimanja, to se u vezi osnivanja novih Zavoda postavlja sledeća pitanja:

1. — Da li će se uloga ovih zavoda svesti na službu samo pripremnih terenskih radova i restitucije, ili će i ovi zavodi osnivati svoje pokretne i stalne fotolaboratorije?

2. — Da li će koordinirati svoje zadatke sa zadacima saveznog fotogrametrijskog zavoda, koji će za potrebe njihove vršiti fotolaboratorijske radove u sadašnjoj organizaciji snimanja?

3. — Da li ne bi trebalo težiti da celokupna geodetska služba nabavi specijalne avione za snimanje, kako su to već uradile mnoge zemlje, pa da se osnuje zajednički centar za snimanje sa rukovodećim telom sastavljenim iz svih zainteresovanih fotogrametrijskih ustanova — G. I. J. N. A., H. I. JRM, Saveznog zavoda za fotogrametriju i osnovanih zavoda u republikama ili odvojiti službe snimanja, s obzirom na razmere (krupne, srednje i sitne) kao i različite svrhe snimanja?

Materijal Savjetovanja o primjeni fotogrametrije, koji je u cijelosti štampan u ovom broju Geodetskog lista, predan je bio za štampanje 24. I. 1956. Uredništvo veoma žali, što uslijed okolnosti, na koje nije moglo utjecati, njegovo izlaženje nije uslijedilo ranije, kako je bilo planirano.

Molimo čitaoce da to uvažavaju.

Uredništvo

Primena fotogrametrije u katastru

Fotogrametrija jedne slike

Kod fotogrametrije jedne slike (redresiranje) dobijamo fotoplanove — fotografiju snimljenog terena u željenoj razmeri. Glavne karakteristike fotoplanova su:

a) Bogatstvo detalja — fotografija daje svaki detalj koga objektiv vidi, a razmera dozvoljava da se registruje na snimku, što ni jedan crtani plan ne može dati.

b) Fotoplanovi su bez vertikalne pretstave terena. Ukoliko je vertikalna pretstava terena i potrebna, ona se naknadno dopunjuje klasičnim metodama — za krupne razmere najbolje detaljnim nivelmanom rasutim tačkama, pri čemu se ima prednost da tačke za vertikalnu pretstavu terena možemo birati tako da su one već određene u horizontalnom smislu.

c) Kod neravnih terena postoji deformacija detalja usled prelaska sa centralne projekcije (snimak) na ortogonalnu projekciju (plan).

Kod snimanja za redreser biraju se fotokamere sa velikim fokusom u odnosu na format snimka, ili u nedostatku istih snima se sa velikim preklapom pa se koristi samo središnji deo snimka. Sve ovo radi što manje deformacije detalja usled neravne terena. Ta deformacija je oko nadirne tačke (približno centar snimka) 0 a sve je veća idući ka periferiji snimka.

Redresiranje snimaka se može izvršiti:

a) Pomoću veznih tačaka. Vezne tačke mogu biti obeležene na terenu pre snimanja, kako bi na snimku bile uočljive, ili se mogu identifikovati na snimku posle snimanja.

b) Pomoću nadialtriangulacije koja može biti grafička ili numerička, već prema tačnosti koju zahtevamo.

c) Korišćenjem starih planova, ukoliko ima detalja koji se nisu izmenili od vremena snimanja za te stare planove.

Korišćenje redresera u katastarske svrhe u inostranstvu.

U Francuskoj je do 1930 god. postojao stari fiskalni katastar izrađen od 1808—1850 godine. Ovaj katastar je bio zapušten i njegova obnova počinje 1930 godine na taj način što je reambulirano oko 20 000 opština u kojima nije bilo velikih promena, a za celu ostalu površinu počeo je nov katastarski premer.

Još u 1933 godini francuski katastar se kod reambulacije u ravnim terenima služio aerosnimcima. Redresiranje se baziralo na linije i objekte koji su ostali nepromenjeni, jer se ovde radilo o manjim površinama, obzirom da je relativno malo bilo za reambulaciju, a više za nov premer i zbog ograničene površine ravnih a horizontalnih terena. Kasnije, kod novog katastarskog

premera, domen redresiranja je proširen i na manje ravan teren — sa blažim padinama (koga u Francuskoj ima mnogo) pomoću dvostrukog redresiranja, tzv. redresiranje po fasetama. Kod ovog načina, redresiranje pojedinih snimaka se vrši na osnovu veznih tačaka, a »fasete« (kose ravni na koje je podeljen ceo teren) se redresiraju po drugi put na osnovu očitanih tačaka sa već redresiranog snimka i na terenu aneroidom dobivenih kota istih tačaka.

Snimanje vrše fotokamerom formata 18×24 cm. fokus 50 cm., razmera snimanja 1:6100, a kartiranja 1:2500.

Na ovaj način se u Francuskoj izvrši godišnje 500 do 600 hiljada hektara novog katastarskog premera.

Postignuta ekonomičnost: 8—10 hektara sa gustom detalja od 3 parcele po 1 hektaru, na radni dan po jednom čoveku. Ovde su uračunati svi tehnički i administrativni poslovi od triangulacije IV reda do konačne redakcije planova.

Postignuta tačnost: merenjem na terenu čela parcela čeličnom pantljikom i upoređujući iste sa merama dobivenim sa plana, došlo se do verovatne greške od 25 cm tj. 0,1 mm u razmeri 1:2500.

U Nemačkoj se redreser upotrebljava za reambulaciju katastarskih planova. Kao podloga za redresiranje im služe stari planovi, a biraju se objekti koji su ostali nepromenjeni.

U Holandiji i drugim zemljama se takođe upotrebljava redreser u katastarske svrhe.

Primena redresera kod nas

Kod nas je pokušano redresiranje bez veznih tačaka, na osnovu starih planova u krajevima gde ovi planovi postoje u razmeri 1:2880. Pokušaj nije uspio usled različitih razmera starih planova i novog kartiranja, usled disproporcionalnog usuha starih planova i naročito radi izmenjenih objekata.

Radialna triangulacija nije došla u obzir jer se ne zadovoljavamo tačnošću koju ona daje.

Ostali smo pri veznim tačkama i to uglavnom neobebeženih pre snimanja nego identifikovanih posle snimanja.

Do sada je kod nas redreser korišćen uglavnom za izradu osnovne državne karte 1:5000 i to terena koji su aktuelni za privredu. Rađeno je uglavnom u Vojvodini za kanal Dunav-Tisa-Dunav, za melioraciju i dr.

Snimanje je vršeno kamerom Wild RC5 na filmu u razmeri 1:10 000, dakle u dva puta sitnjoj razmeri od razmere korišćenja.

Tačnost koju smo postizali poboljšavala se sa poboljšanjem materijala koji smo imali na raspoloženju, poboljšanjem metoda rada i uvežbanosti osoblja, tako da je na kraju srednja greška iznosila $\pm 0,173$ mm. (isključujući grešku dešifrovanja detalja.

Upoređujući rentabilnost za izradu osnovne državne karte u razmeri 1:5000 putem redresera (uključujući i detaljni nivelman) i putem tahimetrije, došli smo do zaključka da je fotogrametrija rentabilnija za oko 16%. Jasno je da se rentabilnost fotoplanova nad tahimetrijskim planovima mnogo povećava isključenjem vertikalne pretstave terena, jer se time isključuje najveći deo terenskih radova, koji su najskuplji.

Za katastar je kod nas redreser malo korišćen. Radili smo ravni deo Semberije u razmeri 1:5000 — oko 55.000 ha — pod istim uslovima kao i za osnovnu državnu kartu. Rezultati u pogledu tačnosti su uglavnom kao i za osnovnu državnu kartu 1:5000. Dešifrovanje granica parcela je išlo teško jer su međe zarašćene, a obeležavanje međa vidnim belegama nije izvršeno pre snimanja. Ovi planovi su ove godine izlagani, i pored svega su dali zadovoljavajuće rezultate.

Prošle godine smo snimali srez Bos. Šamac (oko 50 000 ha.) za katastar. Ovaj zadatak je sniman za razmeru 1:2500 ali obzirom da smo dobili kameru sa pločama Wild RC7 to smo ostali pri razmeri snimanja 1:10.000, tj. odnos razmere kartiranja prema razmeri snimanja smo izmenili na 4:1. Promena odnosa, koja mnogo doprinosi rentabilnosti, nam je omogućena time što smo prešli sa filma na ploče koje nemaju disproporcionalnog usuha i što smo konstruisali specijalni instrument za pikiranje negativa (obeležavanje veznih tačaka na negativima). Konstrukcijom instrumenta za pikiranje sveli smo grešku pikiranja praktično na nulu (misli se na samo pikiranje, a ne i na identifikaciju). Kollko se time dobija u tačnosti, jasno je kada se zna da se svaka greška pikiranja, u našem slučaju četiri puta povećava na fotoplanu, jer je odnos razmere korišćenja prema razmeri snimanja 4:1.

Pre snimanja ovog sreza međe su bile obeležene krečenjem, ali su pred samo avionsko snimanje kiše i izliv reka izbrisali okrečene belege, tako da je malo toga ostalo za korišćenje kod dešifrovanja na terenu i kod kartiranja.

Koristeći ovo iskustvo od ove godine, kada smo zbog obilnih kiša morali po nekoliko puta krečiti međne belege, smatramo da pre snimanja treba preći na obeležavanje sa drvenim ili metalnim pločama umesto krečenja.

Zadatak »Bos. Šamac« je tek ove godine dešifrovan i tek će se preko zime kartirati, pa se ne može još govoriti o postignutim rezultatima u pogledu tačnosti i rentabilnosti u celini, ali pošto je dosada skoro ceo zadatak završen sa redresiranjem, to se već mogu videti delimični rezultati u pogledu tačnosti. I pored prelaska sa odnosa snimanja prema kartiranju 1:2 na odnos 1:4, u pogledu tačnosti smo dobili rezultate koji se malo razlikuju od ranijih.

Srednja greška položaja veznih tačaka pre kopiranja, tj. srednja greška redresiranja iznosi $\pm 0,13$ mm, a srednja greška položaja tačke posle kopiranja, tj. na već završenom foto-planu iznosi $\pm 0,22$ mm u razmeri plana (u ovom slučaju 1:2500).

Ova srednja greška je dobivena iz 459 merenja sa 143 fotoplana. Iz prednjeg se da izvući zaključak da je srednja greška ogromno porasla od momenta redresiranja do kopiranja odn. montiranja — postavljanja korektnostat fotopapira na redreser za eksponažu (postupak opisan u referatu Zavoda za fotogrametriju za Kongres 1953 godine). Prema tome ovom delu produkcije se ubuduće mora posvetiti veća pažnja, kako u pogledu tehnike rada tako i u pogledu pedantnosti. Sa druge strane ova velika razlika u srednjoj greški između redresiranja i kopiranja nam još govori, da je daleko tačniji međusobni odnos tačaka sa jednog snimka, naročito onih bliskih (frontovi) nego njihov apsolutni položaj na planu. U svakom slučaju nadamo se da ćemo ovu srednju grešku u buduće smanjiti.

Ove godine je za potrebe katastra putem redresiranja snimljen ravni deo sreza Brčko, u površini od oko 16 000 hektara. Redresiraće se u razmeri

1:2500, a snimano je u razmeri 1:10 000, Wild-ovom kamerom RC7 na ploče. Pre snimanja su međne belege obeležene krećenjem, što će u mnogome olakšati dešifrovanje i povećati tačnost kartiranja.

Koristeći dosadašnja iskustva mi smatramo da bi se u ravničastim terenima novi premer za potrebe katastra mogao obavljati pomoću redresera. Smatramo da nije potrebno dokazivati koliko bi bilo rentabilnije ako bi se zadovoljivi planovima u razmeri 1:5000, no raspravljanje o toj temi nije predmet ovog savetovanja, te ćemo govoriti o izradi katastarskih planova u razmeri 1:2500.

Snimanje bi se vršilo u razmeri 1:10 000, kamerom Wild RC7 — na ploče formata 15×15 cm., $f=17$ cm., jer sa ovom kamerom raspoložemo. Kasnije, sticanjem većeg iskustva i usvajanjem ovog metoda rada, mogli bi nabaviti kameru sa većim fokusom i time proširiti domen rada i na neravnije terene. Pre snimanja bi se međne belege vidno obeležile lesom i pločama obojenim belo.

Obeležavanje terena pre snimanja bi se vršilo dvojako:

1. — Na terenima gde je parcelacija nepravilna, a naročito gde su međe zarašćene, obeležila bi se svaka međna belega (svaki prelom međe). Ovo bi u mnogome olakšalo dešifrovanje na terenu i kartiranje detalja u kancelariji kao što bi i poboljšalo tačnost.

2. — Na terenima gde je parcelacija pravilna (naprimer u Vojvodini) obeležila bi se samo čela parcela na svakih 700—1000 m. kao i svi prelomi nepravilnih međa. I pored pravilne parcelacije u svakoj katastarskoj opštini u Vojvodini ima dosta parcela nepravilnog oblika (to su obično pašnjaci, močvare i dr.) koje u mnogome otežavaju snimanje ortogonalnom metodom. Određivanje čela parcela između obeleženih tačaka pravilnih parcela vršilo bi se apscisnim odmeranjima. Ova merenja bi služila i za računanje površina kao i za održavanje katastra. Kod računanja površina uzimali bi za dužu stranu (obično oko 380 m) dužinu merenu sa plana, a za kraću stranu (1 jutro — oko 16 m) uzimali bi dužinu iz terenskih apscisnih odmeranja. Na taj način bi imali tačnu površinu jer netočnost dužine merene sa plana ne bi mnogo uticala na tačnost površine, pošto se množi sa kraćom stranom. Kod održavanja katastra, a naročito kod uspostavljanja starog stanja, apscisna odmeranja bi nam poslužila za tačnije određivanje tačaka, kao dopuna grafičkog određivanja očitavanjem sa plana.

Smatramo da bi tačnost od $\pm 0,2$ mm naš katastar zadovoljila, pogotovu kada se ima u vidu da je ovo otstupanje lika tačke na fotoplanu od svojih koordinata, i da je ovu grešku u velikom delu povećala greška kopiranja, tako da se međusobni odnos tačaka unutar jednog snimka može mnogo tačnije odrediti.

Prednost ove metode rada je u velikom kapacitetu instrumenata i u rentabilnosti.

Kapacitet naša dva instrumenta u dve smene, rađeno na predloženi način, je oko 300 000 ha za godinu dana uz angažovanje 16 stručnjaka.

Ako posmatramo rentabilnost videćemo da je za izradu katastarskih planova u razmeri 1:2500, prema dosadašnjim iskustvima, a za površinu od 300 000 ha potrebno za godinu dana stručnjaka:

1) za redresiranje , ,	16
2) za određivanje i računanje veznih tačaka	30
3) za dešifrovanje na terenu 7mes. 60	35
4) za kartiranje, izvlačenje i računanje površina 5 mes. 120 = , ,	50
Ukupno stručnjaka:	131

Iz toga proizlazi da na jednog stručnjaka otpada dnevno oko 8 hektara (300 000) bez detaljnog nivelmana. Smatramo da bi se ovi rezultati, kasnije
131x270
sticanjem iskustva morali povećati.

Uz ovo treba napomenuti da su troškovi avionskog snimanja relativno mali oko 10 din. po jednom hektaru, a amortizacija instrumenta redresera mala.

Molimo pretplatnike, da nam pošalju dužnu pretplatu za 1956. godinu, kako bi mogli udovoljiti zahtjevima, koji se na Uredništvo postavljaju u pogledu urednog izlaženja lista.

Primena fotogrametrije u novom katastarskom premeru

— Stereofotogrametrija —

Pre no što pristupimo rešavanju postavljenog problema učinimo kratak osvrt na rad Zavoda za fotogrametriju, rešene zadatke i postignute uspehe, kao i nerešene probleme kako bi sa sigurnošću došli do pravilne orijentacije u budućem radu.

Od osnivanja do danas osnovna delatnost Zavoda za fotogrametriju je izrada opšte državne karte razmere 1:5000 i 1:10000. Živa tehnička aktivnost u zemlji zahtevala je ovakve karte jer su one osnova za izgradnju velikih industrijskih objekata, izgradnju novih puteva i pruga, melioracionih radova, izgradnju hidrocentrala, urbanističko rešavanje naseljenih mesta itd. Sem gore pomenutih karata Zavod je radio i na izradi planova popisnog katastra u razmeri 1:10000, katastra u razmeri 1:5000, 1:2500, kao i radova terestričke fotogrametrije u krupnijim razmerama 1:1000, 1:500 i 1:250. Činjenica da je Zavod do danas dao planova i karata na teritoriji FNRJ u iznosu od 2,045.179 hektara nedvosmisleno govori o tome da je Zavod za fotogrametriju snažan faktor u rešavanju svih geodetskih zadataka u zemlji. Možda je i smelo rečeno, ali Zavod ovakav kakav je može se danas uvrstiti u red boljih fotogrametrijskih institucija u Evropi. Počelo se sa minimalnim sredstvima i sa malo iskustva. Paralelno sa poboljšanjem materijalne baze kao i razvojem stručnosti i iskustva njegovih stručnih ljudi poboljšavao se kvalitet planova kao i obim proizvodnje. Posebno treba naglasiti napore i težnje Zavoda za fotogrametriju za sprovođenje i primenjivanje u praksi najnovijih tekovina nauke kao i borbu za iznalaženje boljih i uspješnijih organizacionih formi.

Stereofotogrametrija u katastarskom premeru nalazi danas sve veću primenu i u inostranstvu, pa prema tome nema razloga da se sumnja u budućnost šire primene i u našoj zemlji. Kadgod se povela reč o primeni fotogrametrije u katastarskom premeru uvek se postavljalo i pitanje tačnosti. Iz tih razloga u prilog dokumentacije tačnosti i valjanosti kao i upotrebljivosti fotogrametrije, smatram da će referat Ing. Jakšića pružiti jasnu sliku po ovom pitanju. U svim našim radovima razlozi ekonomičnosti stavljaju se u prvi plan, pa tek onda tačnost. Ako želimo da se izživljavamo na nekoj tačnosti, koju nam ne garantuju ni klasične metode rada, desiće se to da će produkt našeg rada biti neočekivano skupi. Sa druge pak strane ne sme se dozvoliti da pod pritiskom potreba i ekonomskih razloga idemo u površnost. Zbog toga se nameće preka potreba jedne svestrane analize, kako fotogrametrije, tako i radova klasičnih metoda. Postaviti razborite granice tačnosti, s obzirom na vrednost područja koje se premerava i prema tome izvršiti jednu promišljenu sintezu tehničkih zahteva kao i pogodnih metoda rada.

Uredba o katastru zemljišta određuje da katastar treba da služi za tehničke, ekonomske i statističke svrhe, za izradu zemljišnih knjiga i kao podloga za oporezivanje prihoda od zemljišta. Postavljeni zadatak geodetskoj struci je takav da zahteva puno angažovanje da bi se u što kraćem roku izvršilo. Smatram da fotogrametrija može i treba da uzme puno učešće u realizaciji tih zadataka.

Organizacija pripremnih radova

O organizaciji samoga snimanja referat Načelnika fotogrametrijskog odeljenja druga Milovanovića daje iscrpan izvještaj, stoga se zadržavam isključivo na pripremnim radovima u vezi sa katastarskim premerom. Poznata je stvar da će tačnost fotogrametrije u službi katastra biti u prvom redu zavisna od valjanosti geodetske podloge, pravilnog omeđavanja, kvaliteta fotografije, dešifrovanja, iskustva restitutora, kao i kvaliteta instrumenata na kojima se restitucija vrši.

Signalisanje geodetskih i međnih tačaka.

Jedan od veoma važnih problema je signalisanje postojeće trigonometrijske mreže kao i međnih tačaka. Fakat je da ovo poskupljuje radove na fotogrametriji, komplikuje organizaciju izvođenja i uslovljava vreme snimanja, ali je i činjenica da se bez ovoga obeležavanja položaj trigonometrijskih kao i međnih tačaka ne bi mogao uočiti na snimcima. Rad sigurnijeg i bržeg određivanja položaja pri restituciji, kako trigonometrijskih tako i međnih tačaka, mora se neposredno pre snimanja izvršiti signalisanje. Dosadašnja iskustva sa signalizacijom krećenjem jasno govore o tome da se ubuduće ovome mora posvetiti veća pažnja. Ne smemo ostati pri ovome načinu signalisanja, jer to strahovito poskupljuje radove. Žao mi je što ne raspolazem sa podacima koliko su troškovi oko naknadnog krećenja zbog kiše, oranja i t. d. Mala iskustva sa opitnog poligona jasno govore o tome da i buduće signalisanje mora biti tako izvršeno da nam garantuje brzinu u tome radu, zatim postojanost tih belega, kao i njihovu trajniju upotrebu. Stoga se predviđa izrada signalnih pločica od lesonita, čija bi gornja površina bila obojena belom uljanom bojom. Predviđa se da će transport ovih tablica biti lak. Po svršenom snimanju ploče se skidaju i premeštaju po potrebi na drugi teren. Što se tiče organizacije signalisanja ona bi uglavnom bila pod rukovodstvom stručnog osoblja, dok bi izvođenje vršili sami sopstvenici. Signalisanje trigonometrijskih i veznih tačaka bilo bi povereno isključivo stručnjacima. Ako se bude radilo ovako moćiće biti sprovedeno to da signalisanje bude izvršeno neposredno pre snimanja. Ovim radovima treba posvetiti posebnu pažnju, jer svaka površnost u radu prčinila bi ogromne teškoće prilikom identifikacija kao i restituciji.

Određivanje veznih tačaka.

Posle izvršenih pripremnih radova pristupa se određivanju veznih tačaka u duhu propisanih pravilnika. Iskustva Zavoda govore da su u tom pogledu postignuti zadovoljavajući rezultati. Zavod će nastojati da u najskorije vrijeme priđe rešavanju određivanja veznih tačaka aeriatriangulacijom. Pri tečajnim hitnim zadacima Zavod do danas nije uspio da izvrši obimnije probe na ovom području, mada je to jedan od gorućih problema koji se mora uzeti u najozbiljnije razmatranje da bi sveo terenske radove na minimum.

Smatram da u tom pogledu možemo dobiti punu pomoć od Austrijanaca koji su uglavnom prebrodili teškoće.

Fotografija

Fotografija je novo čulo modernog sveta, ona igra u ovoj civilizaciji točnosti i brzine jednu od najvažnijih uloga stvarajući jedan univerzalni jezik razumevanja i saopštavanja. U mnoštvu detalja koje fotografija pruža važna je umešnost u interpretaciji onih elemenata koji su za katastarski plan važni. Izražajne mogućnosti su velike i zbog toga je fotografija jedan od osnovnih faktora koji su odlučujući za točnost fotogrametrije. Zavod je ovome pitanju poklonio posebnu pažnju uvidajući značaj fotografije. Od improvizirane fotolaboratorije, Zavod je uspeo da izradi sasvim modernu sa uređajima kao i stručnim fotografima koji su najbolja garancija za uspešan rad u ovom osetljivom sektoru fotogrametrije. Mora se naglasiti da još nisu prebrođene teškoće u pogledu fotomaterijala (ploča, filma, papira) koje treba uvoziti iz inostranstva. Proizvodi domaće industrije se upotrebljavaju ali u manjim količinama i isključivo za radove manje tačnosti. Zbog toga smo prisiljeni fotomaterijal kao i žvresne hemikalije uvoziti iz inostranstva. Ova je mera razumljiva ako se zna kolike su prednosti istoga u odnosu na domaći.

Kadrovi

Zavod danas raspolaže sa dobrim fotogrametrima ali sa nedovoljnim brojem. Postavlja se pitanje na koji način rešiti taj problem. Karakteristično je to da većina nerado dolazi na fotogrametriju. Terenski su radovi mnogo primamljiviji no radovi na fotogrametriji.

Ne možemo poricati da je najznačajniji i najodlučniji faktor za opredeljenje da li za fotogrametriju ili terenske radove način i visina nagrađivanja. Faktat je da se oni koji su iz zdravstvenih, porodičnih ili drugih razloga vezani za fotogrametrijske radove iscrpljuju raznim akordnim prekovremenim radovima. Važno je naglasiti i to da se o racionalnom uređenju opštih uslova života izvan radnog odnosa mora povesti računa da se radna snaga ne bi iscrpljivala nepotrebnim naporom koja treba da bude sačuvana za proces rada. Kod zamorenosti i iscrpljenosti iluzorno je očekivati puno angažovanje i dobre rezultate. Pravilno rešenje ovog pitanja doprinijelo bi da se na fotogrametriji angažuju najbolji i najsavjesniji stručnjaci koji bi bili garancija za pun uspeh u radu. Praksa je pokazala da oni koji dolaze na fotogrametriju bez obzira na školsku spremu (fakultet ili srednja škola) treba da provedu izvestan broj godina na terenskim radovima. Iskustvo sa katastarskog i varoškog premera, triangulacije, nivelmana kao i dešifrovanja omogućice i osposobicie mlade stručnjake da sa više znanja, umešnosti i snalazljivosti rešavaju najkomplikovanije zadatke. Jasna je činjenica da od mladih ne treba zahtevati kao od starihiskusnih geodetskih stručnjaka. Oni bez sumnje poseduju dovoljno potencionalnog znanja, a život i rad će ih učiniti da za kratko vreme postanu i dobri praktičari. Stvar je u organizaciji i politici koju treba razberito voditi u odnosu na mlade stručnjake.

Dešifrovanje

Po svršenom snimanju prave se fotoskice (uvećane originalne fotografije) običnog formata 40x40 cm sa uvećanim fotografijama vrši se upoređenje prirode i slike i kontroliše se da li su sve međne tačke — parcele, komunikacije, objekti itd. vidljivi na fotoskicama. Iscrtavaju se međne linije svih parcela i objekata, a zatim upisuju indikacije u svakoj parceli koje su potrebne za izradu katastarskog operata, kao i nazive sela, zaseoka, potesa, puteva, reka, potoka itd. Jednom rečju treba fotosnimak da sadrži sve one podatke kao i detaljne skice kod tahimetriskog snimanja. U slučaju da omeđavanje nije u potpunosti izvršeno tj. da međne tačke nisu vidljive na snimku (nisu signalisane, u šumi, ili senci) moraju se odmeriti od najmanje tri susedne dobro uočljive tačke na fotosnimku i u prirodi. U slučaju da se radi o većem području, koje se ne može pravilno interpretirati, moraju se naknadnim merenjem, pomoću jedne od klasičnih metoda (ortogonalno, tahimetrijom itd.) dopuniti da ne bi prilikom kartiranja ostale praznine koje bi kasnije morale biti predmet naknadnog snimanja.

U budućem radu posvetiće se posebna pažnja o tome da se frontovi zgrada mere, jer iskustvo govori da su nam zgrade u većini slučajeva po dimenzijama veće no u stvarnosti. Iz tih razloga što se kartiranje vrši po krovnoj konstrukciji. Kod puteva treba meriti širinu pogotovu ko donih koji su usled zarašćenosti neodređeni. Isto tako u naseljenim mestima koja su u većini slučajeva zarasla treba uzeti dovoljan broj odmerenja da bi se prilikom kartiranja mogle sve međne linije pravilno iskartirati. Za identifikaciju naseljenih mesta treba izvršiti posebna povećanja u krupnijoj razmeri koja bi garantovala veću preglednost, olakšala rad i obezbedila veću tačnost.

Višegodišnje iskustvo naših fotogrametara govori o tome da je identifikacija veoma važan posao i da se on treba poveriti samo savesnom tehničkom i stručnom osoblju. Svaka nepravilnost odnosno nesavesnost u tome radu odrazila bi se na tačnost i potpunost plana.

Napominjemo da geodetski kadar, koji ove radove obavlja mora biti upoznat sa osnovnim principima fotogrametrije, kao i sa osnovima fotografije. Nedovoljna upućenost može prouzrokovati takve greške koje bi se vrlo nepovoljno odrazile na tačnost izvođenja ovih radova. Zavod nije u mogućnosti da pruži jasnu sliku uspeha u radu na identifikaciji iz razloga što su radovi po ovim principima u toku, ali napominjemo da efekat rada u prvom redu zavisi od snalažljivosti i orijentacione moći dešifratora, gustine parcelacije, kao i kategorije terena.

Restitucija

Iskorištavanje stereograma (parova snimaka) u cilju dobivanja planova nije tako jednostavna. Potrebno je potsretstvom instrumenta formirati stereoskopski model koji će omogućiti kartiranje tj. transformaciju centralne u ortogonalnu projekciju. Orijehtacija stereograma sastavljena je uglavnom uz unutrašnje i spoljne orijentacije. Unutarnjom orijentacijom dovodimo glavnu tačku snimanja u isti položaj u odnosu na centar projekcije projektora kakav je bio u kameri za snimanje. S obzirom, da se snimanje vrši na ploče, to je ova eopracija vrlo jednostavna u odnosu na određivanje elemenata spolj-

ne orijentacije koja zahteva više vremena. Spoljna orijentacija stereograma se sastoji iz relativne i apsolutne orijentacije. Na osnovu analize dosadašnjih radova, može se reći da se rešenje elemenata spoljne orijentacije u odnosu na kartiranje izraženo u procentima iznosi oko 25-30%. Ovaj odnos nije konstantan za svaki par već je to promenljiva veličina koja se uglavnom kreće u datim granicama. Za rešenje elemenata spoljne orijentacije u Zavodu se uglavnom primenjuje Fon Gruberov metod.

Kartiranje se uglavnom sastoji iz iscrtavanja horizontalne i vertikalne pretstave. Kartiranje međnih tačaka vrši se pikiranjem, spajanjem pored lenjira iskartiranih tačaka. Prednost pikiranja nad kontinuiranim izvlačenjem je velika što se naročito ogleda u tačnosti iskartiranog detalja. Vertikalna pretstava se prikazuje izohipsama ili kotiranim tačkama na ravnom terenu. Kao podloga za kartiranje služi astrolon. Astrolon je otporan prema kiselinama, alkoholu, benzinu, masti i ulju. Providan je omogućava brzu reprodukciju. Pogodan je za crtanje olovkom i tušem. Moguće su kasnije korekture jer se lako briše. Postojan je u odnosu na vlagu, a osetljiv je na temperaturi jer se sa promenom iste menjaju i dimenzije, ali ne u toj meri da bi ugrozila tačnost. Svaki list se nanosi u dva primerka, tako da se na jednom iscrtava horizontalna, a na drugoj vertikalna pretstava. Kod umnožavanja imamo odvojenu horizontalnu od vertikalne pretstave. Uspeh i brzina restitucije zasniva se uglavnom od kvaliteta instrumenata, restitutora, i kvalitete pripremljenih radova (određivanja raznih tačaka, snimanja, fotolaboratoriskih radova, dešifrovanja itd). Za vreme kartiranja u specijalnom obrascu br. 4 vode se svi elementi orijentacije, lice koje je kartiralo, postignute rezultate, tj. odstupanja po položaju i visini, položaj lista kao i šemu vezivanja stereograma u odnosu na list itd. Svrha ovog obrasca je da organizaciono i tehnički pomogne i upotpuni potrebe oko kartiranja, izvlačenja kao i pregleda planova. Sem gore pomenutoga postoji posebna radna knjiga koja obuhvata ceo proces rada, razložen po operacijama. U radnu knjigu se unose i rezultati rada po operacijama kao i njihovo vremensko trajanje. Ova knjiga omogućuje analizu normi a naročito njihovu pravilnost. Tehnička kontrola se zasniva na bržljivoj studiji gore pomenutih obrazaca kao i samom kontrolom i uviđom u toku procesa rada.

Kontrolna služba omogućava pravilno i blagovremeno izvršenje zadatka i održanju roka. U tu svrhu je organizaciono Zavod za fotogrametriju postavio instruktore koji su neposredno potčinjeni šefu oteka za restituciju od koga primaju uputstva i naređenja. Svakom radnom smenom rukovodi jedan instruktor, a dužnost mu je:

- a) da organizuje pripremljene radove na svakom radilištu, kako ne bi bilo raznih tehničkih smetnji;
- b) da prati radni proces na restituciji na svakom instrumentu;
- c) da vrši tehničku kontrolu same restitucije, kvalitet izvršene orijentacije svakog para kao i kvalitet izvršene restitucije svakog para u cilju poboljšanja kvaliteta planova dobivenih putem restitucije, kao i u cilju prikupljanja statističkih podataka porebnih u kontrolne i naučne svrhe;
- d) da u cilju kontrole kako izvršene restitucije tako i iscrtavanja restituisanih planova vrši mestimične kopije planova u olovci i da ove oleate dostavi šefu oteka;

e) da kontroliše pravilnost registrovanja svih podataka u radnim knjigama, grafičkim registrima i tabelarnim pregledima koje vode registratori;

f) da svakodnevno podnosi izvještaj o radnom učinku kao i kvalitetu radova uopšte, a posebno o učinku i kvalitetu rada svakog pojedinog restitutora, što će poslužiti kao osnova za upoređenje vrednosti pojedinaca;

g) da vodi kontrolu o pravilnom rukovanju instrumentima kao i održavanju instrumenata, tj. da li se svakodnevno instrumenti čiste, da se na vreme vrši podmazivanje i rektifikacija kada je potrebna;

h) da vodi nadzor o potrebnoj radnoj disciplini u svakoj smeni.

Pri ovoj organizacionoj strukturi omogućena je puna kontrola i uvid u rad Zavoda.

Posle izvršenja restitucije planovi se u olovci upućuju na prvi pregled,

Izvlačenje planova se vrši astrolonskim tušem, s tim što se olovka ne smije brisati sve do konačnog pregleda od strane kolaudacionog odeljenja. Zadatak konačnog pregleda je da ukaže na sve propuste kako prilikom restituciju tako i prilikom izvlačenja, a sem toga vrši kontrolu tačnosti posretstvom kontrolnih profila, zatim tehničku i ekonomsku analizu izvršenih radova, kao i studiju primenjenih metoda rada.

Ovaj kratak prikaz delatnosti Zavoda za fotogrametriju, kao i njegove organizacione strukture ima za cilj da u osnovnim crtama upozna i ukaže na njegove mogućnosti izvršenja pretstojećih zadataka na izradi katastra.

Prilog ispitivanju tačnosti fotogrametrijskih metoda za izradu planova u krupnim razmerama

U referatu Zavoda za fotometriju, podnetom na I Kongresu geodetskih inženjera i geometara, pored ostalih pitanja iz fotogrametrijske prakse tretirano je i pitanje tačnosti izvršenih radova. Potrebno je odmah naglasiti da se izlaganja u ovom izveštaju ne odnose na ispitivanja te vrste, jer se sama metoda primena u ovim eksperimentima principiјelno razlikuje od metoda koje su primenjene za izradu planova i karata o čijoj je tačnosti tada bilo govora. Dok je za izradu pomenutih planova i karata upotrebljena grafička fotogrametrijska metoda, dotle je u eksperimentima koje sam vršio u cilju određivanja tačnosti fotogrametrijskih planova krupnih razmera, primenjena fotogrametrija kao numerička metoda. Pošto su eksperimenti u toku, dalja izlaganja će se odnositi na prikaz delimičnih rezultata isključivo onih ispitivanja koja se odnose na planove u razmeri 1:2500.

Za ispitivanja različitih metoda rada i njihove tačnosti, organizovan je u okolini Beograda od strane geodetske uprave jedan ispitivački poligon koji obuhvata oko 400 ha. U cilju proučavanja fotogrametrijskih metoda, Zavod za fotometriju je izvršio snimanje toga terena u 16 različitih razmera (između 1:7000 i 1:34000), sa automatskom kamerom za film Wild RC5 (širokougaoni i normalni objektiv $f=12$ cm, odnosno $f=21$ cm, format 18×18 cm²) i automatskom kamerom za ploče Wild RC7 (objektiv Aviogon i Avioator $f = 10$ cm, odnosno $f = 17$ cm, format 14×14 cm²).

Tabela 1

Razmera snimka	Visina leta m.	Objektiv	f cm.
1: 7000	1200	Aviotar	17
1: 10000	1700	„	17
1: 12000	1200	Aviogon	10
1: 17000	1700	„	10

Od ovog materijala izabrani su za ispitivanje tačnosti planova u razmeri 1:2500, snimci razmere 1:7000, 1:10000, 1:12000, i 1:17000, snimljeni kamerom

RC7 (tabela 1). Da bi se izbegli nepoželjni uticaji nepravilne deformacije filma, snimci kamere RC5 nisu za sada uzimani u obzir.

Kao geodetska pologa za ove radove poslužila je signalisana mreža trigonometrijskih i poligonskih tačaka (na površini od 400 ha), kao i 2000 signalisanih tačaka (na površini od 65 ha). Koordinate ovih poslednjih određene su preciznom tahimetrijom sa dve nezavisno razvijene poligonske mreže. Za upoređenje su upotrebljavane proste aritmetičke sredine koordinata određenih sa jedne i sa druge mreže. Srednja odstupanja koordinata detaljnih tačaka, sračunata na osnovu dvostrukih opažanja, iznose u pravcu X-osovine $m_x = \pm 5,3$ cm, u pravcu Y-osovine $m_y = \pm 5,2$ cm odnosno po položaju $m_p = \pm 7,4$ cm, pa je srednje odstupanje proste aritmetičke sredine koordinata $m_x = m_y = \pm 3,7$ cm a $m_p = \pm 5,3$ cm. Ova odstupanja zanemarevana su prilikom upoređivanja sa koordinatima određenim fotogrametrijskim putem. Pošto ovakav postupak nije u suštini potpuno ispravan to će uticaj zanemarivanja biti jedan od predmeta daljih preciznijih istraživanja.

Svaka od pomenutih 2000 detaljnih tačaka obeležena je na terenu kolcem i signalisana okrećenim tablicama od ter papira formata 30x30 cm, a jednim manjim delom formata 40x40 cm. Tablice su centrično prikovane na kolce. (Kod izvanredno preciznih upoređenja trebalo bi uzimati u obzir i srednje odstupanje centrisanja signala). Očigledno je da se iz praktičnih razloga signalne tablice nisu mogle menjati i prilagođavati svim razmerama snimanja, te uslov da minimalni prečnik signala bude

$$D \text{ min.} = \frac{\text{Imenitelj razmere snimanja}}{40000} \text{ m}$$

nije ispunjen za sve razmere (vidi tab. 2).

Razmera snimka	1:7000	1:10000	1:12000	1:17000
D minimum	17,5 cm	25,0 cm	30,0 cm	42,5 cm

Tabela 2

Pošto signalizacija detaljnih tačaka pre snimanja normalnom kamerom u razmerama 1:7000 i 1:10000 nije izvršena, izbor za ispitivanje tačnosti, posredstvom koordinata detaljnih tačaka, pao je na poslednje dve razmere iz tabele 1, od kojih je naravno 1:12000 realnija a za nju je uz to i postojeća signalizacija povoljna.

Za fotogrametrijsku obradu stereograma i prikupljanje podataka, upotrebljeni su instrumenti: autograf Wild A5 i stereorestitutor Wild A8. Pojmljivo je da je veći interes obraćen stereorestitutoru jer je trebalo ustanoviti u kojoj meri ovaj instrumenat drugog reda, može biti primenjen kod izrade planova krupnih razmera. Sem toga instrumenti A8 sačinjavaju veći deo instrumentarija Zavoda za fotogrametriju, te je ovo pitanje interesantno i sa gledišta određivanja opšteg kapaciteta u slučaju obimnije primene numeričke fotogrametrijske metode.

Unutarnja i spoljna orijentacija stereograma izvršena je na uobičajeni način. Za snimke sa Avioagonom kao i snimke sa Aviotarom pripremljene su kompenzacione ploče. Razmere modela orijentiranih na instrumentu A8 birane su tako da je z-indeks zauzimao uvek približno srednji položaj (oko 250 mm).

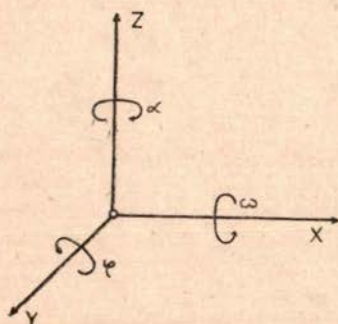
Ma da su ovi snimci prilikom snimanja u izvesnoj meri preeksponirani, signali detaljnih tačaka su bili dobro uočljivi. Kvadrati su se na snimcima deformisali u križiće prečnika od 0,04 do 0,06 mm, što je na instrumentu A5 (prečnik marke 0,04 mm) bilo sasvim povoljno, dok je na A8 viziranje bilo donekle otežavano jer je marka (prečnik 0,06 mm) u mnogim slučajevima, svojom površinom, u potpunosti zaklanjala signal.

Koordinate viziranih tačaka očitavanje su na odgovarajućim razmernicima i to kod A5 u modelu (podatak brojčanika 0,01 mm) a kod A8 na koordinatografu (podatak brojčanika 0,01 mm). Pošto za sada nije bio cilj da se ustanovi tačnost koja bi se mogla dobiti pod najpovoljnijim uslovima, već tačnost pod prosečnim uslovima, merenja su vršena kontinualno u smenama od strane većeg broja restitutora.

Prikupljeni podaci obrađeni su na IBM Holerit računskim mašinama Zavoda za statistiku i evidenciju NRS. Masovnija primena fotogrametrije kao numeričke metode ne može se zamisliti bez ovih mašina. Njihovo izostavljanje prouzrokovalo bi ili nerazmerno povećanje broja kalkulatora a sa tim i broja običnih računskih mašina, ili potpuno diskvalifikovanje metode obzirom na njenu brzinu i ekonomičnost (ako bi se zadržali na postojećem broju kalkulatora).

Koordinate tačaka merene u instrumentu odnose se na njegov koordinatni sistem. Kako nas interesuju koordinate tih tačaka u državnom koordinatnom sistemu, treba izvršiti njihovu transformaciju. Prilikom transformacije koordinata iz koordinatnog sistema instrumenta (x, y, z) u državni koordinatni sistem (X, Y, Z) potrebno je za svaki pojedini stereogram odrediti konstante za transformaciju. Praktičar se dakle nalazi pred problemom da na osnovu izvesnog broja tačaka, čije su koordinate poznate u oba koordinatna sistema, odredi konstante pomoću kojih će transformisati koordinate određene samo u jednom od sistema.

Opšti obrasci za transformaciju koordinata u prostornom koordinatnom sistemu prikazanom na slici 1 su:



Slika 1

$$X = x \cos \varphi \cos \alpha + y (\sin \omega \sin \varphi \cos \alpha + \cos \omega \sin \alpha) + z (\sin \omega \sin \alpha - \cos \omega \sin \varphi \cos \alpha) + X_0 \quad \dots \dots 1.1$$

$$Y = x \cos \varphi \sin \alpha - y (\cos \omega \cos \alpha + \sin \omega \sin \varphi \cos \alpha) + z (\sin \omega \cos \alpha + \cos \omega \sin \varphi \sin \alpha) + Y_0 \quad \dots \dots 1.2$$

$$Z = x \sin \varphi - y \sin \omega \cos \varphi + z \cos \omega \cos \varphi + Z_0 \quad \dots \dots 1.3$$

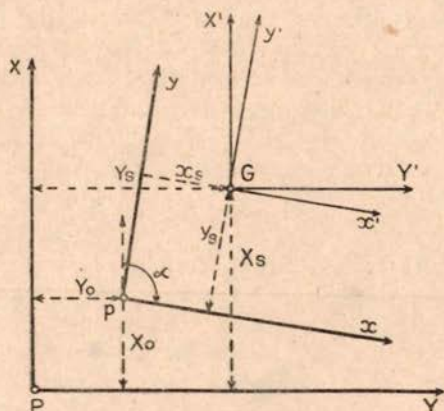
Pošto se prilikom apsolutne orijentacije stereograma osovine z i Z dovede u paralelan položaj ($\varphi' = 0$ i $\omega = 0$), obrasci 1 — ako u njih uvedemo faktor razmere k pa zamehimo vrednosti $k \sin a = b$ i $k \cos a = a$ — postaju:

$$X = X_0 + ax + by \dots\dots\dots 2.1$$

$$Y = Y_0 + bx - ay \dots\dots\dots 2.2$$

$$Z = Z_0 + kz \dots\dots\dots 2.3$$

Dok se koordinate x i y očitavaju na brojčanicima u milimetrima razmere modela ili kartiranja, dotle se na razmerniku za visine očitavaju direktno vrednosti kz . Kao što je poznato moguće je na razmernik za visine uvesti i vrednosti Z_0 , pa prema tome otpada potreba transformacije visina. Visine očitane na instrumentu mogu se smatrati definitivnim (sem eventualne male popravke Z_0). Ovo drugim rečima znači da se transformacija svodi na ravan po obrascima 2. 1 i 2. 2. Kada bi postojala potpuna sličnost između figura koje formiraju korespondentne tačke u oba sistema, bilo bi dovoljno da se konstante a , b , X_0 i Y_0 odrede na osnovu koordinata jednog para tačaka. Praktično sličnost figura nije nikada potpuna zbog neizbežnih odstupanja koja prate određivanje koordinata tačaka kako geodetskim tako i fo-



Slika 2.

togrametrijskim putem, pa se problem unekoliko komplikuje time što je potrebno otkloniti uticaj pomenutog neslaganja koliko god je to moguće. U tom smislu određuju se koordinate težišta oba sistema $G (X_s, Y_s)$ i $G' (x_s, y_s)$ gdje je

$$X_s = \frac{[X^*]}{n} \quad Y_s = \frac{[Y^*]}{n} \quad x_s = \frac{[x]}{n} \quad y_s = \frac{[y]}{n}$$

(n = broj upotrebljenih tačaka; X^* i Y^* = koordinate određene klasičnim metodama u državnom koordinatnom sistemu; x i y = koordinate određene fotogrametrijskim putem u sistemu instrumenta).

Ako dovedemo do poklapanja ova dva težišta (slika 2) i smatramo ih zajedničkim koordinatnim početkom za oba sistema, biće isključene konstante translacije, a koordinate tačaka u novim sistemima (X', Y') i (x', y') postaju: $X' = X^* - X_s$, $Y' = Y^* - Y_s$, $x' = x - x_s$, $y' = y - y_s$.

i tačka	y	x	Y*	X*	Y	X	Vy	Vx	VyVy	VxVx	VxVy	Y ₀ = Y _s + ay _s - bx _s		X ₀ = X _s - by _s - ax _s	
												Y _s	-bx _s	X _s	-ay _s
1	102,29	242,27	58 192,54	54 547,00	58 192,62	54 546,99	- 8	+ 1	64	1		330,24	- 19,52	330,24	- 825,04
2	129,80	394,55	58 574,76	54 606,76	58 574,68	54 606,72	+ 8	+ 4	64	16		- 743,37	+ 58 344,20	- 743,37	+ 17,59
3	396,14	433,10	58 686,70	55 26,87	58 686,74	55 269,83	- 4	+ 4	16	16		+ 57 581,31		+ 57 581,31	+ 55113,21
4	604,31	283,38	58 325,10	55 798,76	58 325,00	55 798,75	+ 10	+ 1	100	1		[y _s Y _s] + [y _s X _s] = D	+ 628 582,047	A : C = a	- 0,059113
5	418,66	134,45	57 941,90	55 343,66	57 941,96	55 343,74	- 6	- 8	36	64		[X _s X _s] - [y _s Y _s] = A	- 14 013,035	B : C = b	
												[X _s Y _s] + [y _s X _s] = B	+ 592 229,117	$a^2 + b^2 = k^2$	+ 2,498290
												[X _s X _s] + [y _s Y _s] = C	+ 23 705,3746	k	
												- 2D	- 125 7164,094	b : a = tg α	
												- [X _s S]	- 14 0596,147	α	
												+ [y _s S]	- 582 490,410	Y = Y ₀ - ay + bx	
												Σ = 0	- 0,0003	X = X ₀ + ax + by	
												[Y] = [X] - b - [y]a + nY ₀		[X] = [Y] - b + [X]a + nX ₀	
Σ	1651,20	1487,75	291 721,00	275 566,05	291 721,00	276 566,03	+ 18	+ 10	280	98		291 720,99		276 566,04	
Σ : n	330,24	297,55	58 344,20	55 113,21			- 18	- 8	378						
i	y'	x'	Y'	X'	S'	Y'Y'	Y'Y'	Y'X'	Y'S'	Y'X'	Y'S'	X'X'	X'Y'	X'X'	X'S'
1	- 227,95	- 55,28	- 151,66	- 56,621	- 1001,10	+ 51961,202	+ 34570,697	+ 129067,570	+ 228200,745	+ 30555,878	+ 8983,765	+ 31300,089	+ 55340,808	+ 31300,089	+ 55340,808
2	- 200,44	+ 97,00	+ 230,56	- 506,45	- 379,33	+ 40178,194	- 48213,446	+ 101512,639	+ 76032,905	+ 9409,000	+ 22364,320	- 49125,850	- 36795,010	- 49125,850	- 36795,010
3	+ 65,90	+ 135,55	+ 342,50	+ 156,66	+ 700,61	+ 4342,810	+ 22570,750	+ 10323,894	+ 46170,199	+ 18373,802	+ 46425,875	+ 21235,263	+ 94967,686	+ 21235,263	+ 94967,686
4	+ 274,07	- 14,17	- 19,10	+ 685,55	+ 926,35	+ 75114,365	- 5234,737	+ 187888,689	+ 253884,744	+ 200,789	+ 270,647	- 9714,244	- 13126,380	- 9714,244	- 13126,380
5	+ 88,42	- 163,10	- 402,30	+ 230,45	- 246,53	+ 7818,096	- 35571,366	+ 20376,389	- 21798,183	+ 26601,610	+ 65615,130	- 37586,395	+ 40209,043	- 37586,395	+ 40209,043
Σ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	+ 179412,667	- 29677,902	+ 449169,980	+ 562490,410	+ 57641,079	+ 143059,737	- 43890,937	+ 140596,147	- 43890,937	+ 140596,147

$$m_p = \frac{[v_y v_y] + [v_x v_x]}{n}$$

$$m_p = \pm 8,7 \text{ cm}$$

$$m_x = \pm \sqrt{\frac{[v_x v_x]}{n}}$$

$$m_x = \pm 4,5 \text{ cm}$$

$$m_y = \pm \sqrt{\frac{[v_y v_y]}{n}}$$

$$m_y = \pm 7,5 \text{ cm}$$

Svaki par korespondentnih tačaka morao bi na osnovu jednačina 3 dati za konstante a i b iste vrednosti:

$$X' = y' b + x' a \dots 3.1$$

$$Y' = x' b - y' a \dots 3.2$$

Zbog pomenutog nepostojanja sličnosti to nije slučaj te je potrebno da se vrednosti konstanta sračunaju na osnovu svih raspoloživih tačaka pod uslovom da suma kvadrata razlika, transformisanih koordinata i koordinata određenih klasičnom metodom, bude minimum. Formirajući pod ovim uslovom normalne jednačine, na uobičajeni način, dobićemo

$$a = \frac{\sum x' X' - \sum y' Y'}{\sum x' x' + \sum y' y'} \quad b = \frac{\sum x' Y' + \sum y' X'}{\sum x' x' + \sum y' y'}$$

gde su kao što je poznato $a = k \cos \alpha$, $b = k \sin \alpha$, $k = \sqrt{a^2 + b^2}$

$$\text{i } \operatorname{tg} \sigma = \frac{b}{a}$$

Konstante translacije X_0 i Y_0 određuju se po obrascima:

$$X_0 = X_s - b y_s - a x_s \dots 4.1$$

$$Y_0 = Y_s + a y_s - b x_s \dots 4.2 \text{ (vidi sl. 2).}$$

U tabeli tri prikazan je celokupan račun sa odgovarajućim kontrolama u obliku formulara. Izravnavanje konstanta može se izvršiti i na drugi način (također po kvadratskoj metodi) ali sam izabrao ovaj postupak pošto mi se činio najprikladniji za obradu na IBM mašinama.

Sa formalne tačke gledišta izgleda potpuno ispravno da se srednje odstupanje jedinice težine (jedanput određene koordinate) može sračunati po obrascima:

$$m_x = \pm \sqrt{\frac{[v_x v_x]}{2n-4}} \quad m_y = \pm \sqrt{\frac{[v_y v_y]}{2n-4}} \quad m_p = \pm \sqrt{\frac{[v_x v_x] + [v_y v_y]}{2n-4}} \dots 5$$

$$v_x = X^* - X \quad v_y = Y^* - Y$$

Međutim ako obratimo pažnju na to da koordinate X i Y , određene klasičnim metodama, smatramo tačnim, izgleda normalnije da se srednja odstupanja računaju po sledećim obrascima:

$$m_x = \pm \sqrt{\frac{[v_x v_x]}{n}} \quad m_y = \pm \sqrt{\frac{[v_y v_y]}{n}} \quad m_p = \pm \sqrt{\frac{[v_x v_x] + [v_y v_y]}{n}} \dots 6$$

Da su podaci računati po obrascima 6 realniji može se uočiti iz daljeg izlaganja.

Na navedeni način određene su konstantne transformacije za stereogramе orijentisane na instrumentima A5 i A8 (razmera snimaka 1:12000 — vidi tabelu 1). Ovi stereogrami obuhvatili su površinu na kojoj su signalisane detaljne tačke.

Srednja odstupanja poligonskih i trigonometrijskih tačaka iznosila su posle izvršene transformacije:

Stereorestitutor Wild A8 — razmera modela 1:5000, razmera kartiranja 1:2500.

Stereogram 3—4/IV (29 točaka)

$$m_x = \pm 16,1 \text{ cm } m_y = \pm 12,8 \text{ cm } m_p = \pm 20,6 \text{ cm} = \pm 0,17\text{‰ } h \text{ (obraci 5)}$$
$$m_x = \pm 22,0 \text{ cm } m_y = \pm 17,5 \text{ cm } m_p = \pm 28,1 \text{ cm} = \pm 0,23\text{‰ } h \text{ (obraci 6)}$$

Stereogram 4—5/IV (30 točaka)

$$m_x = \pm 15,6 \text{ cm } m_y = \pm 10,8 \text{ cm } m_p = \pm 19,0 \text{ cm} = \pm 0,16\text{‰ } h$$
$$m_x = \pm 21,3 \text{ cm } m_y = \pm 14,8 \text{ cm } m_p = \pm 25,9 \text{ cm} = \pm 0,22\text{‰ } h$$

Autograf Wild A5 — razmera modela 1:3750, razmera kartiranja 1:2500.

Stereogram 3—4/IV (27 točaka)

$$m_x = \pm 7,3 \text{ cm } m_y = \pm 7,1 \text{ cm } m_p = \pm 10,2 \text{ cm} = \pm 0,09\text{‰ } h$$
$$m_x = \pm 10,0 \text{ cm } m_y = \pm 9,7 \text{ cm } m_p = \pm 13,9 \text{ cm} = \pm 0,12\text{‰ } h$$

Stereogram 4—5/IV (27 točaka)

$$m_x = \pm 10,2 \text{ cm } m_y = \pm 8,8 \text{ cm } m_p = \pm 13,5 \text{ cm} = \pm 0,11\text{‰ } h$$
$$m_x = \pm 13,9 \text{ cm } m_y = \pm 11,9 \text{ cm } m_p = \pm 18,3 \text{ cm} = \pm 0,15\text{‰ } h$$

(h = visina leta).

Na istim stereogramima očitane su u instrumentu koordinate detaljnih tačaka. Srednja odstupanja posle izvršene transformacije iznosila su:

Stereorestitutor Wild A8 — srednja odstupanja sračunata upoređenjem koordinata 1571 detaljne tačke.

$$m_x = \pm 25,7 \text{ cm } m_y = \pm 17,5 \text{ cm } m_p = \pm 31,1 \text{ cm}$$

Autograf Wild A5 — srednja odstupanja sračunata upoređenjem 1058 detaljnih tačaka.

$$m_x = \pm 16,3 \text{ cm } m_y = \pm 12,7 \text{ cm } m_p = \pm 20,6 \text{ cm}$$

(srednja odstupanja sračunata su po obrascima 6).

Ako uporedimo ova odstupanja tačaka sa odstupanjima poligonskih i trigonometrijskih tačaka sračunatim po obrascima 6, uočićemo približno slaganje ovih veličina. Taj rezultat se mogao i očekivati pošto su koordinate detaljnih tačaka određene klasičnim metodama sa približno istom tačnošću kao i koordinate poligonskih i trigonometrijskih tačaka, a tačnost određivanja koordinata fotogrametrijskim putem je za sve tačke jednaka. Navedena srednja odstupanja sadrže u sebi uticaje odstupanja svih operacija čijim su posredstvom određena (na pr. određivanja koordinata klasičnom metodom, centrisanja signala, snimaka, instrumenata za restituciju i odstupanja poentiranja i očitavanja). Pitanje utvrđivanja međusobne korelacije ovih odstupanja obuhvata obradu veoma obimnog i teoretski zamršenog problema, ali bi ga u svakom slučaju trebalo podvrći ispitivanju.

Grube greške su u granicama mogućnosti isključene iz merenja. Njihov procenat (oko 90%) je prilično velik te bi bilo preporučljivo upotrebljavati uređaje za automatsko registrovanje koordinata.

Upoređenje visina dalo je sledeće rezultate:

Stereorestitutor A8 — srednja odstupanja poligonskih i trigonometrijskih tačaka u stereogramu 3—4/IV $m_h = \pm 18,3 \text{ cm}$ a u stereogramu 4—5/IV $m_h = \pm 16,7 \text{ cm}$.

Autograf A5 — srednje odstupanje poligonskih i trigonometrijskih tačaka u stereogramu 3—4/IV $m_h = \pm 15,0 \text{ cm}$, u stereogramu 4—5/IV $m_h = \pm 26,8 \text{ cm}$.

Visine detaljnih tačaka očitane u instrumentima upoređene su sa prostom aritmetičkom sredinom visina određenih klasičnom metodom, na već opisani način. Srednje odstupanje ovih aritmetičkih sredina iznosi $m_h = \pm 3,8$ cm.

Srednja odstupanja određena iz upoređenja visina 470 tačaka iznose: stereorestitutor A8 $m_h = \pm 22,6$ cm, autograf A5 $m_h = \pm 29,4$ cm.

Upadljiva anomalija kod srednjih odstupanja za Autograf A5 posledica je neispravnost uređaja za merenje visina. U toku rada primećeno je da se vrednost Z^0 menjala za nekoliko desimetara. Različite vrednosti ovog sistematskog odstupanja, za pojedine grupe čitavih visina, nisu se mogle iz pojedinih razloga isključiti računskim putem. Zbog dovođenja u ispravno stanje pomenutih uređaja, ispitivanja u ovom pravcu privremeno su obustavljena.

* * *

Mnogo značajnija od srednjeg odstupanja položaja pojedinih fotogrametrijski određenih detaljnih tačaka je svakako tako zvana susedna tačnost, izražena srednjim odstupanjem dužina. Veličina ovog odstupanja određena je upoređenjem dužina direktno merenih pantljkikom na terenu i dužina koje su sračunate iz razlike koordinata odgovarajućih krajnjih tačaka po obrascu:

$$d = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$

Ako pretpostavimo da su koordinate X i Y određene sa približno jednakom tačnošću — $m_x = m_y = m_0$ — onda se, primenom zakona rasprostiranja odstupanja m_d navedeni obrazac, može očekivati da će srednje odstupanje ovako određenih dužina iznositi:

$$m_d = \pm m_0 \sqrt{2} \dots \dots 7$$

Ova vrednost je identična sa srednjim odstupanjem položaja pojedine detaljne tačke:

$$m_p = \pm m_0 \sqrt{2}$$

Na osnovu upoređenja 528 dužina sračunatih iz koordinata detaljnih tačaka određenih na autografu A5 ($m_p = \pm 20,6$ cm) sračunato je srednje odstupanje $m_d = \pm 11,5$ cm. Upoređenjem 525 dužina sračunatih iz koordinata detaljnih tačaka određenih na stereorestitutoru A8 ($m_p = \pm 31,1$ cm) dobijeno je srednje odstupanje dužina $m_d = \pm 16,0$ cm.

Pada u oči da je susedna tačnost veća od tačnosti određivanja položaja detaljnih tačaka, što se ne slaže sa teoriskim predviđanjima. Objasnjenje ove pojave možemo potražiti u načinu odstupanja detaljnih tačaka. U okviru celog modela odstupanja po položaju ima slučajan karakter, ali ako posmatramo grupu detaljnih tačaka skoncentrisanih oko neke poligonske tačke, koja je korišćena za određivanje konstanta transformacije, moramo biti na čisto da će posmatrana grupa imati izvestan sistematski karakter odstupanja. Kako su uglavnom upoređivane kraće dužine, između bliskih tačaka (do 40 m), jasno je da će odstupanja sistematskog karaktera uticati na smanjenje odstupanja dužina.

Treba konstatovati i činjenicu da su odstupanja manje nezavisna od dužine upoređene strane (vidi izraz 7). Drugim rečima relativno odstupanje dužina obrnuto je proporcionalno rastojanju između krajnjih tačaka. U pri-log ovom tvrđenju idu i rezultati prikazani tabelom 4.

Dužine m	Broj dužina	Srednja odstupanja
0-10	156	$\pm 14,8$ cm.
10-20	238	$\pm 15,8$ cm.
20-30	81	$\pm 17,3$ cm.
30-40	50	$\pm 17,6$ cm.

Tabela 4.

Srednja odstupanja izložena u tabeli minimalno se povećavaju sa dužinom. Ovo se može objasniti većom ujednačenošću sistematskih odstupanja bližih tačaka.

Razmera snimanja M_s	1:7000	1:12000	1:12000	1:12000	1:17000
Razmera kartiranja M_k	1:2500	1:2500	1:2500	1:2500	1:2500
Razmera modela M_m	1:4375	1:5000	1:5000	1:6250	1:6250
h m.	1200	1200	1200	1700	1700
f cm.	17	10	10	17	10
m_x cm. \pm	23,8	22,0	21,3	32,2	32,1
m_y cm. \pm	11,0	17,5	14,8	15,8	16,5
m_p cm. \pm	26,2	28,1	25,9	35,9	36,1
$m_x \cdot M_k$ mm. \pm	0,095	0,088	0,085	0,129	0,128
$m_y \cdot M_k$ mm. \pm	0,044	0,070	0,059	0,063	0,066
$m_p \cdot M_k$ mm. \pm	0,105	0,112	0,104	0,144	0,144
$m_x \cdot M_m$ mm. \pm	0,054	0,044	0,042	0,052	0,051
$m_y \cdot M_m$ mm. \pm	0,025	0,035	0,030	0,025	0,026
$m_p \cdot M_m$ mm. \pm	0,060	0,056	0,052	0,058	0,058
m_p u $\%$ od h	0,22	0,23	0,22	0,21	0,21

Tabela 5

Diskusija rezultata dobijenih instrumentom A8 iz tri stereograma razmjere 1:7000, 1:10000 i 1:17000, kombinovanih sa već izloženim rezultatima, može biti takođe od interesa. Srednja odstupanja poligonskih i trigonometrijskih tačaka, određena posle transformacije po obrascima 6, svrstana su u tabelu 5.

Iz tabele se lako može uočiti da je za tačnost u prvom redu odlučujuća visina leta. Međutim kao ravnopravni faktor prilikom izrade plana snimanja, pored tačnosti, pojavljuje se i ekonomičnost. Kakvu prednost nam u pogledu ekonomičnosti pruža širokougaona kamera ne treba naročito naglašavati. Dovoljno je upotrebiti na primer srednje odstupanje za razmeru 1:17000 i razmeru 1:10000. Tačnost je ista a površina po stereogramu u razmeri snimanja 1:10000 tri puta je manja od površine obuhvaćene stereogramom razmere 1:17000. Sem toga vidi se da su odstupanja, izražena u milimetrima razmere modela, približno jednaka — bez obzira na razmeru snimanja.

* * *

Tabela 6 sadrži srednja odstupanja preračunata u ravan snimaka. Karakteristično je da su ova odstupanja približno jednaka za kamere sa istim fokusima — bez obzira na visinu leta. Bolje rečeno ova odstupanja se menjaju u funkciji količina f/z . Kao što je već napomenuto, kod navedenih eksperimenata srednje z je birano tako da je u svim slučajevima imalo istu vrednost (oko 250 mm), pa je prema tome odstupanje preračunato u ravan snimka, u našem slučaju, variralo sa promenom f -a.

Profesor Dr. R. Finsterwalder ukazao je na sličnu pojavu samo što je on radio na snimcima snimljenim na istoj razmeri sa čistom kamerom a menjao je razmeru modela — odnosno kod njega je $f = \text{const.}$, a varira z .

Razmera snimanja M_s	1 7000	1 12000	1:12000	1 10000	1:17000
Razmera kartiranja M_k	1:2500	1 2500	1 2500	1:2500	1 2500
Razmera modela M_m	1 4375	1:5000	1 5000	1:6250	1:6250
h m.	1200	1200	1200	1700	1700
f cm.	17	10	10	17	10
m_x cm. \pm	23,8	22,0	21,3	32,2	32,1
m_y cm. \pm	11,0	17,5	14,8	15,8	16,5
m_p cm. \pm	26,2	28,1	25,9	35,9	36,1
$m_x \cdot M_s$ mm. \pm	0,034	0,018	0,018	0,032	0,019
$m_y \cdot M_s$ mm. \pm	0,016	0,015	0,012	0,016	0,010
$m_p \cdot M_s$ mm. \mp	0,038	0,023	0,022	0,036	0,021

Tabela 6

Ovo u oba slučaja znači da je, radi postizanja veće tačnosti, potrebno birati što krupniju razmeru modela. Neosporna je prednost koju nam u tom pogledu pruža širokougaona kamera, obzirom na povoljniji odnos visine leta i baze.

Jedna obimnija analiza, zasnovana na većem broju eksperimenata ove vrste, bila bi od izvanrednog značaja kod dispozicije leta i izbora kamere za pojedine zadatke.

Treba obratiti pažnju na još jednu pojavu preko koje se ne bi smelo prelaziti u slučajevima kada se želi da se postigne maksimalna tačnost. Iz svih navedenih rezultata vidi se da je tačnost određivanja koordinate x znatno manja od tačnosti određivanja koordinate y .

Da bi se otklonila sumnja u neki uticaj koji je posledica transformacije koordinata ili čak odstupanja koordinata geodetski određenih, očitane su na stereorestituturu u jednom stereogramu koordinate većeg broja signalisanih tačaka, a isto tako meren je niz koordinata na pločama sa graviranjem mrežom kvadrata.

Očitavanje koordinata vršena su u serijama po dva puta i srednja odstupanja su računata direktno na osnovu ovih dvostrukih merenja. Da bi se ustanovio eventualni uticaj prenosa instrumenat — koordinatograf, merenja su na A8 vršena istovremeno na brojčanicima instrumenta (podatak 0,04 mm) i na brojčanicima koordinatografa, (podatak 0,01 mm).

Iz dvostrukih očitavanja koordinata 63 tačke na Stereogramu razmjere 1:26000 (razmera modela: razmera snimke = 1:2,6 razmere modela: razmera karaktirnjenja = 2:1) dobijeni sus sledeći rezultati:

$$m_x = \pm 0,012 \text{ mm} \quad m_y = \pm 0,024 \text{ mm} \quad m_p = \pm 0,048 \text{ mm} \text{ — koordinatograf}$$

$$m_x = \pm 0,021 \text{ mm} \quad m_y = \pm 0,012 \text{ mm} \quad m_p = \pm 0,024 \text{ mm} \text{ — model}$$

Slične rezultate dala su i merenja na mreži kvadrata.

Na osnovu ovih srednjih odstupanja može se zaključiti da je navedena nesuglasica nezavisna od svih izbegnutih uticaja a isto tako i to da prenosni mehanizam besprekorno funkcioniše, te da se ni tu ne može tražiti uzrok ove pojave.

Kako su na ovaj način isključeni svi ostali uticaji sem uticaja instrumenta, poentiranja i očitavanja, uzrok ovoj pojavi može se tražiti jedino u konstrukciji instrumenata ili u prirodi poentiranja, (pošto su odstupanja očitavanja relativno mala). Prvi uzrok je manje verovatan jer se ova neujednačenost oseća i na autografu A5 (do duše u manjoj meri). Pošto je podatke prikupljao veći broj restitutora i pretpostavka uticaja ličnih odstupanja nije održiva. Najverovatniji uzrok izgleda, bar za sada, da leži u samom načinu poentiranja tj. da nije svejedno da li se navođenje vrši u pravcu paralelnom liniji koja spaja očne pupile, ili u pravcu upravnom na nju.

Iz svih podataka ovde izloženih proističe neminovno zaključak da se tačnost i ekonomičnost prikazane fotogrametriške metode može još u priličnoj meri povećati. Istraživanja u tom smislu zahtevaju, međutim, prikupljenje obradu i studiju velikog broja podataka. Zbog nedostatka takvih podataka, neka pitanja su ovde samo delomično tretirana, a neka, kao na primer uticaj broja i rasporeda upotrebljenih tačaka na određivanje konstanta transformacije, nisu ni dotaknuta. Nadam se da će eksperimenti koji su u toku, dati i na njih iscrpnije i sigurnije odgovore.

Fotogrametrski instrumenti

Zavoda za fotogrametriju u praktičnoj upotrebi

Zavod za fotogrametriju raspolaže sa tri instrumenta I reda, četiri instrumenta II reda i dva redresera Wild E2.

1948. godine nabavljen je iz Francuske jedan Stereotopograf I reda marke S. O. M. Poivillieurs TYPE B, a već sledeće godine jedan Autograf I reda marke Wild A5. Krajem 1954. i početkom 1955. godine nabavljena su još četiri Autografa II reda marke Wild A8, a u oktobru ove godine i jedan Stereoplanigraf Zeiss C8.

Svi ovi instrumenti postavljeni su na solidne podloge u čistim, novo uređenim prostorijama. U cilju što veće čistoće izvedeno je loženje prostorija spolja tamo gdje je moguće.

Čišćenje i održavanje instrumenata vrši jedan precizni mehaničar koji je u vezi toga bio tri mjeseca na obuci kod firme Wild u Švajcarskoj.

Na svim ovim instrumentima se redovno radi u dve smjene po 7 časova, a na nekim se radilo u tri pa i četiri smene što je zavisilo od prirode posla i hitnosti zadataka.

Pošto su ovi instrumenti proizvedeni iz raznih fabrika i imaju razne konstrukcije, to je jasno da svaki ponaosob ima izvesne prednosti nad drugim, a takođe i nedostatke.

Ove prednosti i nedostaci dolaze do punog izražaja tek posle dužeg rada i iskustva, dok su neki od njih odmah uočljivi.

Kako su ovi instrumenti još u razvoju, to je prirodno da svaka nova konstrukcija donosi sa sobom vidna poboljšanja u pogledu optike, preciznosti mehaničke izrade, ekonomičnosti u radu itd.

Da bi dobili jasniju sliku o instrumentima kojima raspolaže Zavod za fotogrametriju izložićemo svaki ponaosob, a zatim ih međusobno uporediti.

STEREOTOPOGRAF POIVILLIEURS-S. O. M. TYPE B

Ovo je instrumenat I reda konstruisan na optičko-mehaničkom principu projekcije svetlosnih zrakova. Na njemu je vršena restitucija uglavnom za potrebe privrede, a shodno propisima za izradu državne karte u razmeri 1:5000. Pored ovoga rađeni su i planovi u krupnijim razmerama za lokalne potrebe i to 1:2500 i 1:1000.

Ovaj se instrumenat u radu pokazao kao vrlo precizan. Veze stereograma (koji raspolažu podacima za dobro izvršenje orijentacije) se odlično slažu kako po položaju tako i po visini.

U pogledu rektifikacije pokazao se je kao vrlo postojan, tako da je posle montaže i registracije, koja je izvršena 1948. godine rektifikovan samo

još jednom 1950. godine i to zato što prva rektifikacija nije bila do kraja solidno izvedena.

Rektifikacija je oba puta izvedena od strane stručnjaka firme S. O. M.

Kako stručnjaci Zavoda za fotogrametriju nisu imali prilike da ovlađaju rektifikacijom ovog instrumenta to je njegova postojanost u ovom pogledu dobro došla.

Prošle godine izvršene su neke manje izmene na instrumentima od strane fabričkog stručnjaka. Ovim izmenama omogućen je slobodan pokret po X i Y pravcu, što je ubrzalo orijentacije.

Pored ovih dobrih osobina ovaj instrumenat ima izvesnih tehničkih i konstruktivnih nedostataka koje donekle otežavaju rad.

a) Format snimka 13x18 nije se pokazao kao praktičan i preduzete su mere da se postojeće kamere zamene sa kamerama formata 15x15 cm. sa Olor objektivom ($f = 17$ cm) koji je oslobođen distorzije, tako da će se sva snimanja sa kamerom Wild RC7, kojom Zavod raspolaže, moći i na ovom instrumentu restituisati.

b) Orijentacija snimaka traje nešto duže nego što je to slučaj na primer kod A5 i A8.

c) Očitavanje visina na razmerniku sa noniusom je vrlo nepraktično, a pogotovu što se ne dobijaju direktno apsolutne visine od aviona do terena pa se mora preračunavati.

d) Malo polje vida u okularu ne daje dovoljnu preglednost terena.

e) Ručice na koordinatografu su također nezgodno postavljene tako da se pratio na koordinatografu ne može sa svoga mesta njima služiti i voditi restitutora na ona mesta koja treba kardirati.

f) Olovka na koordinatografu je nepraktična jer se posle svakog oštrenja mora vršiti njeno centrisanje na neku poznatu tačku

g) Što se tiče podloge na koordinatografu u praksi se je bolje pokazala staklena podloga pa bi i ovo bio jedan mali minus u odnosu na druge instrumente.

Ali i pored ovih navedenih nedostataka ovaj instrumenat je u potpunosti odgovorio svojoj nameni i zahvaljujući solidnom održavanju rad se na njemu odvija bez zastoja.

AUTOGRAF WILD A5

Autograf Wild A5 je univerzalni instrumenat I razreda. Konstrukcija mu je zasnovana na čisto mehaničkom principu projekcije svetlosnih zraka.

Na ovom instrumentu je vršena restitucija za potrebe privrede a prema propisima za izradu državne karte u razmeri 1:5000 i 1:10000. Tokom prošle godine rađeno je mnogo na planovima za potrebe popisnog katastra u razmeri 1:10000

Osim ovih radova na njemu su vršeni i sva kartiranja snimaka dobijenih terestričkom fotogrametrijom u razmerama 1:1000, 1:500 i 1:250.

U praksi se je ovaj instrumenat pokazao kao vrlo podesan za sve restitucije. Obuka na njemu je relativno laka i pristupačna za početnike.

Svi pokreti, potrebni za izvršenje orijentacije, su tako postavljeni da su na dohvat ruke bez nekog naprezanja. Pored normalnih pokreta, potrebnih za izvršenje orijentacije (ω' , ω'' , φ' , φ'' , α' , α'' , bx' , by'' , bz' bz''), konstrukci-

jom ovog instrumenta omogućeni su zajednički γ i κ pokreti. Zajednički κ pokret je potreban samo kod nameštenja odnosno skidanja kamera iz čisto konstruktivnih razloga.

Jedna od vrlo dobrih osobina ovog instrumenta je ta što se za svaki orijentisani par mogu očitati i zapisati njegovi elementi orijentacije i u svako doba ponovo uspostaviti. Naravno, ukoliko se ponovo vrši unutrašnja orijentacija, potrebne su izvesne male korekture relativne a zatim i apsolutne orijentacije.

Izvršenje unutrašnje orijentacije je kod ovog instrumenta olakšano jer se ne vrši u instrumentu već odvojeno na posebnom uređaju.

Uvođenje razmere modela u instrumenat i veza autograf-koordinatograf predstavlja odlično tehničko rešenje. Svaki željeni odnos se može vrlo lako i brzo uspostaviti pritiskom odgovarajućih poluga na menjačkim kutijama.

Na isti način je rešeno i menjanje brzina okreta ručica kojih ima tri. Isto tako i prelaz sa vazdušne na terestričnu fotogrametriju i obratno omogućen je uključivanjem dveju poluga.

Kod restitucije stereograma snimljen različitim kamerama, potrebno je uzeti odgovarajuće kompenzacione ploče i zauzeti na kamerama u instrumentu fokus kamere sa kojom je snimanje izvršeno. Na taj način omogućena je upotreba različitih kamera za snimanje, naravno ukoliko se raspolaže odgovarajućim kompenzacionim pločama.

Što se tiče koordinatografa pokazalo se je da je staklena uloga vrlo praktična jer se nadovezivanje planova na astrolomu ili crtačoj hartiji može izvršiti brzo i tačno pošto se podloga odozdo osveta.

Olovka na koordinatografu ne mora se posle svakog oštrenja centrisati što predstavlja također prednost.

Rektifikaciju ovog instrumenta vrše stručnjaci Zavoda za fotogrametriju.

Ovo bi uglavnom bile dobre osobine ovog instrumenta, međutim, postoje i izvesni nedostaci koje treba spomenuti.

a) Nedovoljna stabilnost u pogledu rektifikacije.

b) Prilikom promene dolazi često do velikog trenja, te se ručice, kojima se opkreću nosači snimka teško okreću.

c) Osvetljenje sa pokretnim malim lampicama nije se pokazalo praktičnim, pogotovo što se nosači ovih lampica često krive i lome, jer prilikom pokreta udare u zavrtnje za pritezanje ploča na kasetama. Ovo se naročito dešava kada se radi sa kompenzacionim pločama koje su debele pa su i ovi zavrtnji viši.

d) Klamap na koordinatografu preko koga se olovka diže i spušta često se isteže i kida.

e) Osim ovih sitnijih nedostataka postoji i jedan krupniji propust. Naime, pri radu sa stereogramima, snimljenim širokougaonom kamerom, a kod kojih su velike visinske razlike, dolazi ponekad do toga da lenkeri udare u bazisno telo, a pri tom alarmno zvonce ne dejstvuje. Kad restitutor oseća da mu ručice teško idu tada je već dockan jer se lenker iskrivio. Ovaj slučaj se je dogodio u Zavodu za fotogrametriju pa su lenkeri morali da se šalju u fabriku na ponovno šlajfovanje. Da se ovo ne bi ponovilo izvršili su stručnjaci Zavoda za fotogrametriju ugrađivanje alarmnog uređaja na ba-

zismom telu, pa je na taj način ovaj nedostatak otklonjen.

Firma Wild je verovatno na osnovu reklamacija ovaj nedostatak uočila, pa je o tome vodila računa prilikom konstrukcije Autografa Wild A7.

Ako uzmemo u obzir da je na ovom instrumentu rađeno u dve, tri pa i četiri smene šest godina bez zastoja, i da je na njemu obučen veliki broj restitutora, možemo sa njime biti popuno zadovoljni.

AUTOGRAF WILD A8

Autograf Wild A8 kao i svi novji Wild-ovi instrumenti konstruisan je na čisto mehaničkom principu projekcije slike.

Wild A8 je bolji i precizniji instrument njegovog prethodnika Wild A6, jer mada, zbog svoje konstrukcije i ograničenosti upotrebe, spada u instrumente II reda, pokazalo se je u pogledu tačnosti pogodnim da u mnogim slučajevima zameni jedan instrument I reda kao što je npr. Wild A5.

Ovde treba također istaći visoki kvalitet optike koja je bolja od optike na Wild A6 i Wild A5.

Na ovim instrumentima (kojih ima četiri) radi se redovno u dve smene, ali je rađeno dosta dugo u tri pa i četiri smene.

Uglavnom su vršene restitucije za potrebe privrede a u okviru državne karte u razmeri 1:5000 i 1:10000. Isto tako dosta je restituivano za potrebe katastra urazmeri 1:5000 pomoću, na terenu, dešifrovanih skica, kao i za potrebe popisnog katastra u razmeri 1:10000.

Ovaj instrument se odlikuje jednostavnošću svoje konstrukcije pa je i sama obuka na njemu relativno laka.

Izvršenje orijentacije je uprošćeno jer nije potrebno ništa crtati niti sračunavati zaokrete.

Nova-plava optika i veliko polje vida daju dobru oštrinu i poglednost stereograma.

Osvetljenje snimka je dobro izvedena a dovoljno izdignute lampe ne vrše zagrevanje istih.

Kod promene fokusa rad ručica je vrlo lak jer se prenos vrši preko jednog lamca tako da nema trenja.

Mada nema slobodnih pokreta u X i Y pravcu, ovo mnogo ne smeta jer ručice imaju dve brzine koje se jednostavnim pritiskom ili izvlačenjem ovih lako menjaju.

Koordinatograf je solidno izrađen i ručice za pokretanje u X i Y pravcu su zgodno postavljene na dohvat ruku.

Olovku diže i spušta restitutor preko magnetskog kontakta.

Jedna od dobrih osobina mu je i ta što se snimci ulažu u kesete sa emulzijom okrenutom na gore (kada je u pitanju dijapozitiv) tako da restitutor vidi pravi lik snimke, a ne izvrnut kao što je to slučaj na pr. kod Wild A5 i S. O. M. TYPE B.

Rektifikacija ovog instrumenta nije komplikovan i istu vrše stručnjaci Zavoda za fototrametriju.

Ovo bi uglavnom bile dobre strane instrumenta koje su došle do izražaja pri praktičnom radu, ali kao i svi drugi instrumenti tako i ovaj ima i svojih manjih nedostataka, koje s obzirom da je to instrument II rada ne bi trebalo strogo kritikovati.

a) Zbog malih domena uglovnih pokreta kamera na instrumentu (± 5 g) ne može se izvršiti orijentacija onih stereograma kod kojih osovina kamere, prilikom snimanja, nije bila približno vertikalna.

Isto tako zbog konstruktivnih razloga ne može se vršiti orijentacija stereograma koji imaju malu bazu tj. čiji je preklop veći od 70%.

b) Namještenje staklenog razmernika je prilično komplikovano, ali se ne vrši često.

c) Prilikom zajedničkog φ pokreta dolazi do toga da se usled suviše slabog trenja sam od sebe pokrene i na taj način se pokvari orijentacija. Ovo se obično dešava kada preko noći ostane orijentisani stereogram te se ujutro mora ponovo vršiti apsolutno orijentacija.

Od strane firme Wild obećano je da će se naknadno montirati uređaj za pritezanje (kočenje), koji je sada još u ispitivanju, te će se na taj način ovaj nedostatak otkloniti.

d) Slično se dešava i kod pojedinačnih φ pokreta, samo se ovo može regulisati zatezanjem lanca preko koga se prenosi pokret na kameru.

e) Opruge na ogledalima tkzv. optičkog kardana nisu dovoljno jake da bi držale ogledala priljubljena na svojim mestima, već se ista često »odlepe« i tada dolazi do toga da slika isčezne iz polja vida.

Osim ovoga desilo se je da na jednom instrumentu magnet za olovku počeo slabo da funkcioniše, zatim je kod jednog otpornika za regulisanje osvetljenja usled oksidisanja oslabio spoj itd., ali su to sve sitniji defekti koji su lako otklonjeni.

Kao što se iz navedenog vidi ovi nedostaci nisu tako ozbiljni da bi umanjili vrednost samog instrumenta kao celine.

Na sva četiri instrumenta radi se od prvog dana bez zastoja izuzev kada je u pitanju generalno čišćenje i rektifikacija.

STEREOPLANIGRAF ZEISS C8

Ovaj instrument, čija se konstrukcija zasniva na čisto optičkom principu projekcije svetlosnih zrakova je moderan univerzalni instrument I reda, visoke preciznosti.

Upotrebljiv je za sve vrste kartiranja u raznim razmerama i za vršenje aerotriangulacije.

Kod ovog instrumenta treba istaći sledeće:

- a) Visoki kvalitet izrade i preciznost u radu.
- b) Veliku stabilnost u pogledu rektifikacije.
- c) Mogućnost optičkog premeštanja slike iz leve u desnu kameru i obratno kao i dobijanje slike bez obzira da li je uloženi negativ ili dijapozitiv.
- e) Mogućnost promene oblika markice kao i dobijanje iste u više boja.
- f) Visoki kvalitet optike i dobro osvetljenje snimaka.
- g) Očitavanje svih elemenata je dobro vidljivo i precizno pošto je dato u kružnim podelama slično časovniku.
- h) Olakšana je apsolutna orijentacija jer postoji zajednički φ i zajednički ω pokret.
- i) Postoji uređaj za automatsko registriranje koordinata željenih tačaka, što je za precizna kartiranja i aerotriangulaciju neophodno potrebno.

j) Koordinatograf sa raznim kombinacijama zupčanika može se upotrebiti i za nošenje listova i tačaka u svim mogućim razmerama bez ikakvog preračunavanja.

k) Kod kartiranja na dva ili više listova susédni listovi mogu se zasebno orijentisati i kartiranje jednovremeno vrši.

Ovim su uglavnom istaknute prednosti ovog instrumenta koje su za jedan instrumenat ove vrste od velikog značaja.

Ali izlaganje o ovom instrumentu ne bi bilo potpuno ako ne bi ukazali i na izvesne njegove slabe strane.

a) Kasete su prilično glomazne i teške pa je i njihovo ulaganje otežano pogotovu što se njihovo upasivanje vrši na dva cilindrična bolcna. Ako se samo malo kasete zakosi u ma kom pravcu, dolazi do zaglavljivanja na ovim bolcnama. Pošto je kasete stavljena na svoje mesto mora se pomoću tri zavrtnja pričvrstiti za kameru.

b) Svaka promena objektiva zahteva izvršenje naknade rektifikacije tj. centrisanje istog, što traje 1,5 do 2 časa.

Za manje precizne radove ovo se ne mora vršiti već samo zauzeti elementi ukoliko smo već jednom vršili centrisanje toga objektiva.

c) Prilikom izvršenja ove rektifikacije tj. centrisanje objektiva, zavrtnji koje treba okretati su prilično daleko tako da osoba koja nema dovoljno dugačke ruke teško može jednovremeno da gleda pokret »markice« u okularu i da vrši taj pokret rukom.

d) Pojedini pokreti kao što su: ω' , ω'' , φ' i φ'' zajednički φ , ili zajednički ω i Bz' su prilično udaljeni i ne leže na dohvát kraćih ruku. Za pokrete zajednički φ zajednički ω φ' i φ'' postoje specijalne produžne ručice, koje se prilikom vršenja orijentacije, nameštaju, ali se po završenoj orijentaciji moraju skinuti.

e) Ručica na uređaju za registrovanje koordinata je također prilično udaljena tako da restitutor koji nema duže ruke ne može jednovremeno da gleda u okulare i pritisne rukom ručicu. Ovo utiče na zamaramanje očiju u slučaju da se treba registrovati veći broj tačaka (napr. kod kartiranja za katastar) zbog česte akomolacije očiju.

f) Ručice imaju samo dve brzine i to jednu sa malim prenosom koja je prilično spora, i drugu sa velikim prenosom koja se upotrebljava prilikom orijentacija.

Jedan srednji prenos, na koji je navikao veći broj naših restitutora, ovde nedostaje.

Ovde su uglavnom izložene slabe strane ovog instrumenta ali se mora naglasiti da nijedna od njih nema nikakvog uticaja na preciznost instrumenta a što je ustvari najvažnije.

Kako sa ovim instrumentom nemamo iskustva u praktičnom radu, to za sada ne bi mogli ništa više o njemu reći.

Pored dosada datog opširnog izlaganja o svakom instrumentu posebno, daćemo još neke podatke kojima će se ova izlaganja dopuniti.

Ovi podaci se odnose na instrumente S. O. M. TYPE B. WILD A5, i WILD A8 pošto za ZEISS C8, kao što smo već naglasili, nemamo praktičnih iskustava.

Prema podacima iz radnih knjiga, prikazanim u donjoj tablici, a koji se odnose na izradu državne karte u razmeri 1:5000 za razna radilišta, vidi

se da orijentacija stereograma u odnosu na kartiranje izraženo u procentima, daje prednost instrumentu WILD A8.

Isto tako stoji stvar i sa učinkom u hektarima za jedan radni čas.

Državna karta 1:5000

Instrument	Orijentacija u %	Kartir. u %	ha za 1 čas	Radilište
S. O. M. TYPE B	36	64	8,4	Ibar
WILD A5	33	67	9,7	Grdelica
WILD A8	28	72	15,9	Otočac

Ovo bi na prvi pogled dalo priličnu prednost instrumentu Wild A8 u odnosu na Wild A5 i S. O. M. TYPE B.

Mada je Wild A8 instrument II reda ipak su ovdje došle do izražaja njegove spomenute osobine: uprošćena orijentacija stereograma, dobra optika sa velikim poljem vida što daje dobru preglednost, laka orijentacija na snimku jer je slika uvek pozitivna itd.

Ovde međutim treba naglasiti da razlika u ha u korist A8 nije nastala samo zbog navedenih osobina ovog instrumenta.

Tome je mnogo doprinela i sitnija razmera snimanja koja je primenjena na osnovu stečenih iskustava kao i kvalitet kamere Wild RC7 na ploče, sa kojom je snimanje izvršeno.

Ali ako uzmemo u obzir da je često puta snimano sa malo više nagnutih kamera ili da je preklap snimka nešto veći onda se posle izgubljenog vremena dok se do tog saznanja dođe, takvi stereogrami izbacuju i šalju na Wild A5. Isto tako terestirička snimanja se ne mogu restituisati na Wild A8. Ako tu dodamo još i mogućnost izvođenja aerotriangulacije na Wild A5 onda je jasno da ni ovaj instrument ne treba potcjenjivati.

Pošto S. O. M. TYPE B radi sa snimcima koji su snimljeni kamerom na ploče, a koje su u pogledu promene dimencije mnogo postojanije nego film, to je preporučljivo da se za preciznije radove upotrebljava S. O. M.-ove kamera i vrši restitucija na S. O. M. TYPE B.

Ove godine se i za Wild-ove instrumente, za neka radilišta, vrši snimanje na ploče sa novom Wild-ovom kamerom RC7 pa će se i preciznost restitucije svakako povećati.

Ovde treba naglasiti da je pitanje film ili ploče još uvek otvoreno jer i jedno i drugo ima svoje dobre i loše strane.

Da bi videli kakva je tačnost samih instrumenata daćemo podatke dobijene prilikom rektifikacije istih.

Prilikom očitavanja visina na kontrolnim pločama sa mrežom kvadrata (Gitterplatten) dobijeni su sledeći rezultati:

Srednja greška po 1 km. visine leta iznosi kod tri instrumenta Wild A8 3 cm. kod četvrtog 4 cm. a kod Wild A5 5 cm.

Kod Wild A5 srednja je greška nešto veća što je razumljivo kada se uzme u obzir da ovaj instrument radi već 6 godina dok su Wild A8 potpuno novi.

Za S. O. M. TYPE B nažalost nemamo podataka ali se i njegova tačnost svakako kreće u ovim granicama.

Što se tiče Zeiss-ovog instrumenta C8 i za njega nemamo podataka, ali treba očekivati da će njegova srednja greška očitovanja visina biti ispod 3 cm. po 1 km. visine leta.

Ovi rezultati su sasvim zadovoljavajući i jasno pakazuju visoku preciznost samih instrumenata, pošto su upotrebom kontrolnih ploča svi ostali spoljni uzroci grešaka isključeni.

I na kraju kao zaključak ovog izlaganja možemo reći da se kod nabavke instrumenata ne bi trebalo vezivati ni za jednu određenu firmu niti za jedan tip instrumenata. Instrumenti su još uvek u razvoju, konkurencija među firmama postoji i tvaka se trudi da na tržište izbací što bolje instrumente.

Opredeliti se treba za ovaj instrument koji je u datom momentu najbolji i koji najbolje odgovara potrebama.

Ovde se moglo prigovoriti da je za dobru organizaciju radova, a naročito snimanja povoljnije imati istu vrstu instrumenata tj. koji baziraju na istom konstrukivnom principu i potiču od jedne iste firme, nego imati različite.

Međutim, kao što je poznato, kupovinu instrumenta često puta diktiraju spoljne prilike koje mogu biti ekonomske ili druge prirode. Ako ovome još dodamo da se svaki instrument može podesiti za restituciju stereograma snimljenih različitim kamerama, onda je jasno da se ne može i ne treba težiti nekoj uniformnosti instrumenata.

Ipak treba voditi računa o tome da su danas instrumenti II reda prilično usavršeni i u mnogome mogu zemeniti duplo skuplje instrumente I reda.

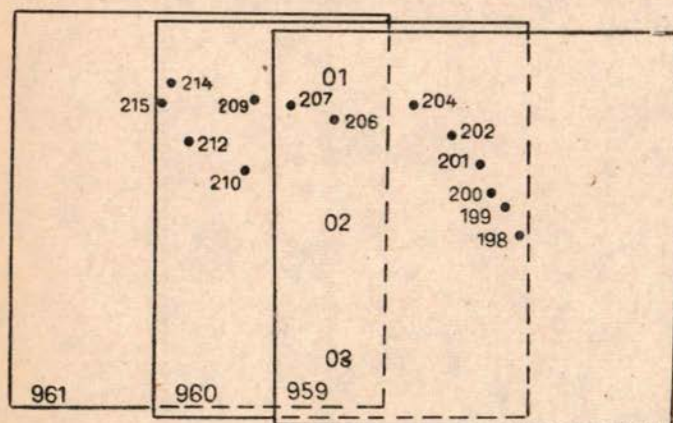
Ovo ne znači da ne treba nabavljati instrumente I reda već to da na jedan instrument I reda mogu doći tri do četiri instrumenta II reda, što bi predstavljalo najpovoljniji odnos.

Numerički rad na autografu

Aerotriangulacija u širem smislu do sada se u Institutu nije izvodila, što je uglavnom proizišlo usled toga, što je ljudstvo uvek bilo angažovano oko izvršenja redovnih zadataka; međutim, izvođenje aerotriangulacije u školske svrhe izbacilo bi s jedne strane iz produkcije jedan autograf, dok bi se s druge strane za te redove moralo odvojiti najoolje stručne kadrove, koji su oteku nužno potrebni za druge dužnosti. No, unatoč tome, pri izvršavanju zadataka, pojavila su se na operacionom području reke Sutle izvesna odstupanja koja su nametnula potrebu za sprovođenjem numeričke kontrole u cilju utvrđivanja uzroka neslaganja. Mada su u ovoj operaciji radi o svega 2 stereomodela, ikap je interesantno napomenuti da obzirom na postignute rezultate i tačnost rada, budući to u osnovi i pretpostavlja princip aerotriangulacije.

Podaci: $R_s = 1:16.000$; $h = \text{cca. } 3400 \text{ m}$; $R_k = 1:5.000$; $R_m = 1:10.000$;
snimljeno aerofokamerom RC-5a sa objektivom »AVIT0AR« —
 $f = 209,67 \text{ mm}$; format = $18 \times 18 \text{ cm}$; stereoparovi 1959/60 i 1960/61.

Postupak: (Po izvršenoj relativnoj i apsolutnoj orijentaciji stereograma 1959/60, očitane su na utografu koordinate poligonih tačaka 200 i 206, te su iz tih koordinata sračunate dužine strane koja je iznosila: $d' = 1127,27 \text{ m}$, dok je prema geodetskim podacima $d = 1127,23 \text{ m}$, tako da se dužine stranice međusobno razlikuju za $d = -0,04 \text{ m}$. U cilju obezbeđenja precizna jedinstvene razmere, u glavnoj vertikali fotograma 1960 čitane su koordinate ta-



čaka 1, 2 i 3 sa oslonom na poligonu stranu 200-206. Tako je dobijeno rastojanje između krajnjih tačaka poligona: 200-215, koje je iznosilo:
po geod. podacima 2667,86 m
po podacima autografa $\frac{2688,34 \text{ m}}{\text{razlika: } + 20,48 \text{ m}}$

Radi utvrđivanja karaktera greške izvršena su računanja strana između poligone tačke 200 i svih ostalih poligonih tačaka do 215, što je prikazano u sledećoj tablici:

strane od o 200 do . . .	s računato r a s t o j a n j e		Razlike d — d' u met.
	iz geod. koordinata d u met.	iz koord. autografa d' u met.	
o 201	240,85	240,74	+ 0,11
o 202	515,02	515,00	+ 0,02
o 204	824,39	824,13	+ 0,26
o 206	1127,23	1127,32	— 0,09
o 207	1340,88	1340,88	+ 0,00
o 209	1639,42	1658,63	— 19,21
o 211	1845,52	1865,93	— 20,41
o 212	2165,13	2185,10	— 19,98
o 214	2489,32	2509,17	— 19,85
o 215	2667,86	2688,36	— 20,50

Tablica prikazuje da su strane od 200 do 207 tačne, dok sve ostale poligone tačke od 209 do 215 odstupaju za oko 20 metara u odnosu na 200, čime je omogućena daljnja restitucija pomenutog područja. Ponovnom kontrolom računskih podataka i terenskim radom utvrđeno je da su sve koordinate tačaka, počev od 209 bele opterećene greškama, koje su izazvale konstantna odstupanja od oko 20 metara što se vidi iz sledećeg pregleda koordinatnih razlika prema prvom spisku i ispravljenim koordinatama:

Broj tačke	△ Y m	△ X m	△ H m
⊙ 195	+ 0,15	— 0,18	—
⊙ 196	+ 0,26	— 0,27	—
⊙ 197	+ 0,32	— 0,34	— 0,01
⊙ 198	+ 0,47	— 0,71	—
⊙ 109	+ 0,55	— 0,91	—
⊙ 200	+ 0,66	— 1,03	—
⊙ 201	+ 0,83	— 1,19	—
⊙ 202	+ 0,99	— 1,33	—
⊙ 203	+ 1,06	— 1,38	—
⊙ 204	+ 1,16	— 1,48	—
⊙ 205	+ 1,30	— 1,61	—
⊙ 206	+ 1,39	— 1,71	—
⊙ 207	+ 1,52	— 1,83	—
⊙ 208	+ 12,74	+ 14,70	—
⊙ 209	+ 12,90	+ 14,37	—
⊙ 210	+ 13,03	+ 14,32	—
⊙ 211	+ 13,20	+ 14,46	—
⊙ 212	+ 13,46	+ 14,16	—
⊙ 213	+ 13,50	+ 13,88	+ 0,01
⊙ 214	+ 13,68	+ 13,62	—
⊙ 215	+ 13,97	+ 13,48	—

Tačnost nameričkih podataka autografa

Na osnovu koordinata čitanih na autografu i koordinata iz geodetskog elaborata sračunata je srednja greška strana poligona.

Strane od — do	sračunato rastojanje		d — d'	(d — d') ²
	iz geod. koordinata d u met.	iz koord. autografa d' u met.		
200 — 201	240,85	240,74	+ 0,11	0,0121
201 — 202	277,72	277,77	— 0,05	0,0025
202 — 204	310,10	309,88	+ 0,22	0,0484
204 — 206	340,34	340,65	— 0,31	0,0961
206 — 207	214,60	214,52	+ 0,08	0,0064
207 — 209	313,34	331,21	— 0,13	0,0169
209 — 211	412,25	412,27	— 0,02	0,0004
211 — 212	355,96	355,82	+ 0,14	0,0196
212 — 214	402,15	402,40	— 0,25	0,0625
214 — 215	228,50	228,61	— 0,11	0,0121
$\Sigma (d - d')^2 = 0,2795$				

Prema tome, srednja greška stranice iznosi. $\pm 0,17$ m.

Mada su u ovom slučaju u pitanju svega dva stereomodela ipak rezultati ukazuju na veliku tačnost, koja se postiže očitavanjem brojnih vrednosti na autografu i upoređenjem rezultata sa stranama neposredno merenim na terenu.

UPOREĐENJE RADOVA REALIZOVANIH KLASIČNIM I FOTOGRA- METRIČKIM METODAMA

Godine 1950. izvršeno je u Sićevačkoj Klisuri terestičko snimanje izvesnog manjeg područja u čisto školske svrhe. Snimanje je izvršeno sa fototeodolitom TAN, fokus 193 mm, format 18 x 13 cm. Restitucija je izvršena u razmjeri 1:12.500, a smanjenje u razmjeru 1:25.000 izvršeno je fotomehaničkim putem. Putem terestičke fotogrametrije snimljeno je i kartirano nešto veće područje nego što je na skicama prikazano, ali je jedan deo namerno izostavljen, pošto je za komparaciju izabran samo otvoren nepokriven teren. Isto područje snimljeno je 1954. godine iz aviona sa visine 4200 m. Snimanje je izvršeno aerofotokamerom RC 5a sa objektivom »AVIOTAR«; fokus 210 mm; format 18 x 18 cm. Restitucija izvršena je u razmjeri 1:25.000. Prilog 1b.

Klasičnom metodom odnosno područje snimljeno je u razmjeri: 1:25.000 1950. godine. Prilog 1c.

Značajne su samo linije izhopsa, usled čega su postojeći objekti uopšte izostavljeni na sva tri plana. Analizom ovih radova nameću se sledeći zaključci:

U pogledu potpunosti restitucije na planu realizovanim terestičkom fotogrametrijom ima zazora, što proizlazi iz metode same, pošto su pojedini

delovi zemljišta zaklonjeni od osnatrača drugim objektima. Prema prof. Zeller-u, pri primeni terestičke fotogrametrije na nepokrivenom zemljištu mora se računati sa 50% nepotpunosti. Procenat nekartiranog u ovom je slučaju veći, pošto je ovde u pitanju restitucija fotograma snimljenih sa zaklošćenjem u odnosu na bazu



M 1:25000

Snimljeno metodom terestičke fotogrametrije

Prilog 1a



M 1:25000

Snimljeno metodom aerofotogrametrije

Prilog 1b

Prema metodi rada, linije izohipse karakteristične su u sledećem:

Kod plana realizovanog terestičkom fotogrametrijom izohipse su veoma žive sa veoma mnogo detalja. Rad potiče još iz 1951. godine, tj. kada kadar fotogrametara nije bio još dovoljno uvežban te su linije kao takve opterećene greškama diferencijalne i manuelne nesigurnosti.



M 1:25000

Snimljeno klasičnom metodom

Prilog 1c

Kod klasične metode izohipse su zaobljene i prilagođene manje-više jedna drugoj, a kod primene aerofotogrametrijske metode, izohipse pokazuju više skladnosti sa terestričkim putem realizovanim linijama izohipsi.

Dos se planovi realizovani terestričkom i aerofotogrametrisokm metodom među sobom vrlo dobro slažu, sa izvesnim manjim odstupanjem na zapadnoj strani jugo-istočnog grebena, dotle topografski rad klasičnom metodom pokazuje nešto veća odstupanja koja proizilaze iz same metode, tj. interpolacije izohipsi na osnovu manjeg broja mernih tačaka, odnosno generalisanja linija izohipsi. Ovo se naročito zapaža u neposrednoj blizini tačaka 1 i 2.

Mada bi se izradom pojedinih profila verovatno moglo očiglednije sagledati situacioni položaj izohipsi kao i greške koje bi time nastale u pogledu visina, profili nisu rađeni usled toga što se s jedne strane nije raspolagalo originalom, a s druge strane, prenosi linija preseka izohipsi sa linijom profila ovako sitne razmere na profile, bili bi opterećeni novim greškama grafičkog rada.

Diskusija na savetovanju o primeni fotogrametrije u našoj zemlji*

Referate na savetovanju su podneli uglavnom stručnjaci Zavoda za fotogrametriju pri Saveznoj geodetskoj upravi. Smatramo da objavljivanjem samo referata naša stručna javnost ne bi dobila potpun uvid u rad savetovanja, te ćemo nastojati da sažeto damo osnovne postavke i predloge pojedinih učesnika u diskusiji.

Prof. ČUČEK Ing. IVAN — smatra da je i u budućnosti celishodna primena fotogrametrije jedne slike i da je postignuta tačnost od 0,2 mm dovoljna, naglašivši da ekonomski nadmašuje svaku drugu metodu za izradu katastarskih planova ravničastih terena. U cilju da se ovo dokaže izvršeno je snimanje dveju katastarskih opština u Sloveniji u površini od 1500 ha. Medne belege signalisane su belezama prečnika 40 cm od belog peska krečnjaka. Beleze su postojane. Troškovi obeležavanja iznosili su 100 dinara, a utrošeno je 50 kg peska po hektaru. Iako se ovaj način signalisanja pokazao kao dobar, predlaže da se ubuduće koriste aluminijum ploče deb. 0,5 mm obojeno belo.

JAHIEL PAPO — U opširnom izveštaju naveo je radove koje su stručnjaci Geodetske uprave NR BiH izvršili u proteklom periodu u saradnji sa Zavodom za fotogrametriju i izneo tehnički razvoj tih radova.

Teritorija bijeljinskog sreza snimljena je bez prethodnog obeležavanja za potrebe melioracija. Obeležene su samo trigonometrijske tačke i na terenima gdje nije bilo izrazitih međa i objekata postavljene su beleze, koje su po potrebi određene kao vezne tačke. Kasnije je odlučeno da se to snimanje iskoristi i za izradu katastarskih planova.

U 1954. godini je snimljeno za katastar teritorija sreza Bos. Samac oko 40.000 ha., u razmjeri 1:10000, a fotoplanovi se rade u razmjeri 1:2500. Ovde je izvršena priprema terena, okrečene su medne beleze, no posle krečenja su naišle kiše i velike vode koje su velikim delom uništile krečenje, a seljake nismo mogli naterati na obnovu istih.

Ove godine je snimljen srez Bos. Gradiška i Srbac oko 120000ha., također za katastar, ali ovoga puta sve za stereofotogrametriju, ravan deo u razmeri 1:13000, a brdoviti u razmeri 1:15000. Mišljenja je da je ravni deo trebalo snimiti za redreser, obzirom na veći kapacitet i jeftiniji postupak.

Kao što se vidi fotogrametrija je u ovoj Republici postala jedna od osnovnih metoda novog premera, iako dosada nije imala fotogrametrijskih instrumenata, nego se radilo uz suradnju Zavoda za fotogrametriju. Posle ovoga iznosi neka iskustva iz pripremnih i terenskih radova na fotogrametriji.

U bijeljinskom srezu, gde je posle snimanja odlučeno da se snimci koriste i za katastar, usled čega su međe ostale neokrečene pre snimanja i radi specifičnosti terena (zarašćene međe vrzinama i do 5-6 m. širine) bilo je teškoća kod dešifrovanja, te se pristupilo merenju frontova potrebnih za konstrukciju neodređenih međa. Pomoću ovih frontova ucrtavale su se međe koje fotografijom nisu bile određene, i tako kartiranje je naročito lako išlo u ravnom delu, na fotoplanovima, dok je to teže išlo kod stereokartiranja.

Od interesa je spomenuti da je u ovom srezu bilo mnogo dopunskih merenja — oko 10% — od toga oko 2,5% otpada na slabo snimanje (šupljine između delova ili u redu između parova), oko 2% posto bi u svakom slučaju bilo dopunskih uerenja usled zaašćenosti terena, a ostatak oko 5,5% dolazi usled nepripremljenosti terena pre snimanja. Ako se uzme još u obzir da su ta dopunska merenja skuplja usled

* Prema stenoografskim beleškama obradili: Milovanović, Zoki, Popeskov

razbacanosti i da se na nepripremljenom terenu gubi u tačnosti. onda se dolazi do zaključka da se pre aerosnimanja za katastar teren mora pripremiti (obeležiti medne tačke).

Iako je ovaj zadatak snimljen bez priprema za katastarsko korišćenje i kartiran u razmjeri 1:5000. prilikom izlaganja pokazao je zadovoljavajuće rezultate. Žalbi je bilo uglavnom na površinu, ali proveravanjem na licu mesta ustanovljeno je da su pogrešne površine starog katastra, a da su nove površine u granicama dozvoljenih odstupanja.

Priprema terena, pre aerosnimanja, je najbolje uspela u srezovima Srbac i Bos. Gradiška, pa će odatle uzeti neka zapažanja: Medne belege su krečene figurama 40×40 cm² do 50×50 cm². Krečenje se pokazalo nepraktično, jer su kiše u više mahova isprale kreč, te se moralo krečiti više puta. Smatra da bi trebalo preći na obeležavanje gotovim figurama od lesonit ili metalnih pločica, i preći na manje dimenzije 30×30 cm². Pre krečenja valjalo je proseći vrzine da bi se belege videle iz aviona, no tu se naišlo na teškoće jer su seljaci čuvali vrzine. U sitnijim šumama prosecalo se duž cele mede u širini 1-2 m što se pokazalo kao korisno. U krupnijoj šumi se signal postavljao na visoko drveće, a gde na medu nije bilo pogodnog drveta ostalo je za dopunsko premeravanje. Na kompleksima livada pokazalo se dobro oranje jedne brazde po medu.

Za ove pripreme radove postavljalo se jednog geometra na 3-4000 ha, a zadatak mu je bio:

1. — da sopstvenicima daje uputstva o obeležavanju mednih belega i prosecanja;
2. — da kontroliše pravilno obeležavanje mednih belega;
3. — da izvrši omeđavanje kat. opština;
4. — da sastavi spisak kuća.

Uspeh pripremljenih radova u mnogome je zavisao i od zalaganja narodnih vlasti.

I pored izvršenog obeležavanja pre snimanja potrebno je da mede celom svojom dužinom budu uočljive na snimku, kako bi se moglo pravilno kartirati i blage krivine koje nisu obeležene vidnim belegama. Ovo se najbolje postiže ako se snima u vreme kada teren daje najveće kontraste na snimku, a to je u mesecu maju i eventualno kraj aprila i početak juna. Radi ovako kratkog roka snimanja za katastar, potrebno je voditi računa o pravilnom rasporedu snimanja i o potrebi eventualnog povećanja kapaciteta ekipa i sredstava za snimanje. Treba naglasiti da je snimanje u sadejstvu sa JNA uspešnije nego dok se snimalo sa JAT-om, te ovakvu organizaciju snimanja treba i dalje podržavati.

Dešifrovanje je vršeno na fotokolicama dva do tri puta uvećanim i treba mu pridati veliki značaj, jer od pravilnog dešifrovanja zavisi u velikoj meri tačnost planova. Svaka parcela se obilazi na licu mesta, a mere se i frontovi kraćih strana parcela, radi kontrole kartiranja i računanja površina.

Dopunska merenja se vrše sa dobro dešifrovanih tačaka, a veća dopunska merenja sa poligone mreže oslobođene na trig. ili vezne tačke. U terenima gde su vršene pripreme, dosad su se pojavila dopunska merenja oko 1% površine, mahom u šumama, i mišljenja je da sa tako malim procentom možemo biti zadovoljni.

Dr. Ing. ZDENKO TOMAŠEGOVIĆ — iznosi podatke o praktičnoj primeni fotogrametrije u šumarske svrhe u NR Hrvatskoj. Posle toga iznosi podatke o nastavi. Na Šumarskom odjelu Poljoprivredno šumarskog fakulteta u Zagrebu uveden je kao izborni predmet sa polaganjem ispita »Šumarska fotogrametrija«. Održana su dva kursa za primenu fotogrametrije u šumarstvu. Cilj nastave je bio: 1) Upoznavanje fotogrametrije i povezivanja sa fotogrametriskim centrima u cilju korišćenja ostalih snimanja i u šumarske svrhe. 2) Saradnja kod organizacije terena pri aerosnimanju šumskih kompleksa. 3) Neposredna aktivnost za čisto šumarska merenja.

Preduzimani su i naučno-istraživački radovi u ovom domenu i to: a) O pouzdanosti aerofototaksacije za neke dendometriske potrebe šumskog gospodarstva (aerosnimci Zagrebačke gore iz 1950. godine). b) Istraživanje o mogućnosti aerotaksacije jelovih i smrekovih sastojina na području nacionalnog parka »Plitvička Je-

zera« (aerosnimci iz 1953. godine). c) Razmatranje o tačnosti i ekonomičnosti fotoplana Turopoljskog luga.

Što se instrumentarija tiče, prema organizaciji šumarske službe, bar u NR Hrvatskoj, može se pomišljati na instrumente III reda, naročito anaglifometar prof. ing. Čučeka. Vlastiti inventar šumarskih ustanova NR Hrvatske je neznatan: 2 stereoskopa sa stereometrima, aeroprecrtavač L. U. Z., dvadesetak džepnih stereoskopa i verovatno uskoro jedan anaglifometar prof. Čučeka.

Ing. FRANJO RUDL — iznosi iskustvo o signalisanju veznih tačaka u šumskom području — pojačani baum-signal sa daskama 40×40 cm. postavljenim horizontalno i okrećenim.

KOŠIR ANTON — govori o organizaciji fotogrametrijske službe. Iznosi iskustva NR Slovenije, gde se postavlja pitanje korišćenja fotogrametrije u šumarstvu, građevinarstvu, raznim projektantskim organizacijama, u geologiji, za izradu regionalnih karata i regulacionih planova. Zalaže se za donošenje pravilnika za fotogrametrijsku službu, kako bi se snimci mogli koristiti, jer kako je kada slučaj u Sloveniji, da se ulože novac za aerosnimanje, a da se snimci ipak ne mogu koristiti zbog poverljivosti. Smatra da bi trebalo obrazovati komisiju koja bi ocenila koji se materijal može a koji nemože koristiti. Zalaže se za osnivanje koordinacionog odbora, koji bi koordinirao snimanja za civilne potrebe za sve republike preko JNA.

Ing. VJEKOSLAV DONASI — podvlači važnost razmene informacija o instrumentima i iskustvima stečenim višegodišnjim radom na njima.

Navodi faktore koji utiču na derektifikaciju instrumenata: a) Konstruktivni i b) Održavanje instrumenata i postojanost klimatskih prilika prostorija u kojima su smešteni instrumenti. Kao primer navodi temperaturne razlike za vreme rada i za vreme čišćenja i provetravanja (u kratkom roku i do 30°).

Smatra da su referati trebali obuhvatiti i prednosti, mane i iskustva redresera kao i iskustva sa aerosnimanja.

Ing. VASILJE ŽIVKOVIĆ

Drug Živković govori kao delegat Geodetske uprave NRS i iznosi mišljenje svoga rukovodstva i po nekim pitanjima i svoje lično. On smatra da u N. R. Srbiji ne bi trebalo osnovati poseban republički fotogrametrijski zavod.

U osvrtu na pojedine referate konstatuje da su oni bili koncizni i da sem organizacionih pitanja uglavnom tretiraju primenu fotogrametrije u katastru. Smatra da su referati trebali da obuhvate i druge fotogrametrijske instrumente, kako bi učesnici savetovanja mogli od stručnih ljudi biti informisani o kvalitetama raznih instrumenata u cilju pravilne orijentacije pri investicijama. Po referatu Ing. Jakšića primećuje da nije ispitana srednja greška položaja izohipse. Po referatu druga Zokića kaže da fotogrametrija nije svuda uvedena kao predmet u srednjim školama, niti da škole imaju potreban fotogrametrijski instrumentarij.

U vezi referata druga Popeskova, drug Živković se slaže da u fotogrametriji jedne slike postoje velike mogućnosti koje se danas još pravilno ne iskorišćuju. Slaže se sa mišljenjem prof. Čučeka, da je njena data perspektiva povoljna.

Po referatu druga Milovanovića, za koji kaže da je načelan i pravilan, odnosno po pitanju organizacije fotogrametrijskih radova predlaže sledeće:

1. — da se obrazuje koordinaciono telo od vojnih i civilnih lica sa ciljem organizacije službe snimanja;
2. — da se izazivanje filmova vrši u svega dve centralne fotolaboratorije i to vojnoj i Zavodu za fotogrametriju;
3. — da nema smetnji da se po republikama osnivaju Zavodi u cilju restitucije, jer bi tada kadrovi republike bili bliže fotogrametrijskoj praksi;
4. — da republički Zavodi treba da osnivaju male fotolaboratorije u cilju kopiranja sa negativa;
5. — da se škole snabdeju najnužnijim inventarom za fotogrametriju;
6. — da se u inostranstvo šalju ljudi pošto su već kod nas koristili naša iskustva.

Govoreći dalje o nekim suštinskim pitanjima fotogrametrije, drug Zivković iznosi njene osobine i prednosti. Kaže da je to moderna tehnika, koja kao takva mora dalje osvajati pojedine oblasti geodetskih radova. Smatra da se više ne može postavljati pitanje tačnosti jer je to već postignuto, nego pitanje ekonomičnosti, pošto su instrumenti vanredno skupi. On smatra da je to glavna smetnja u daljem razvoju fotogrametrije i misli da će konstruktori uspeti da uproste instrumente.

Na završetku odaje priznanje drugovima iz Zavoda za fotogrametriju Savezne geodetske uprave, za koje kaže da rade sa pasijom i da su uspjeli da ovladaju modernom tehnikom. Završava sa optimističkim uverenjem da je fotogrametrija jedna metoda snimanja, koja će geodetsku službu dovesti na viši nivo i pomoći joj da brže i ekonomičnije ostvari sve zadatke koje iz te oblasti postavlja pred nas naše društvo.

Kapetan GORJUP:

Drug Gorjup u svojoj diskusiji ograničio se na dva pitanja: na upoređenje Wild-ovih i Zeiss-ovih instrumenata prvog reda i na našu domaću fotogrametrijsku terminologiju.

O prvom pitanju gde se dotakao i referata Ing. Cvetkovića podvrgao ga je kritici smatrajući, da on poznaje Zeiss-ov instrument — C-8 samo iz prospekata. Između ostalog smatra kao veliki nedostatak Zeiss-ovog instrumenta konstruktivno rešenje »markice« projektivnim putem, jer ova mora biti smeštena na optičkoj osi u žiži između dva objektiva. On vezuje upotrebu markice u boji sa fotografijom u boji, čija praktična primena u fotogrametriji nije još prodrla, a i nema izgleda da će se uskoro fotografija u boji upotrebljavati kod aerofotogrametrijskog snimanja.

Što se tiče naše fotogrametrijske terminologije, on misli da je to jedno važno pitanje i da ga ne treba zanemariti. Smatra da sada postoji prilična zbrka na tome sektoru, ne samo među raznim fotogrametrijskim ustanovama (u jednoj se nazivaju: »oslonе tačke«, u drugoj ustanovi »vezne tačke« itd.) već i stručnjaci iste ustanove za pojedine sastavne delove instrumenata upotrebljavaju različite nazive (npr. Za Gitterplattens Ing. Cvetković piše: »Kontrolne ploče sa mrežom«, a Ing. Jakšić »Ploče sa graviranom mrežom). Preporučuje da se u prevod Zeller-ove »Fotogrametrije« pre štampanja unese prečišćena jedinstvena terminologija.

Ing. STEVO JEDNAK:

Drug Jednak odmah na početku konstatuje da je cilj savetovanja primena fotogrametrije u izradi državnog premera krupnih razmera. U vezi toga opširno izlaže postupak terenskih priprema koje je Geodetska uprava NRH izvela za aerofotogrametrijsko snimanje jedne opštine u Lici od 8.000 ha u svrhu ispitivanja same metode. On izlaže teškoće, koje su nastale zbog zakasnelog snimanja, kao napr. održavanje signalizacije mednih belega itd., a zatim izlaže teškoće, koje su nastale zbog kasnih isporuka fotografija nakon izvršenog snimanja. Zbog toga on smatra da je pitanje organizacije snimanja osnovno pitanje civilne fotogrametrijske službe.

Drug Jednak predlaže osnivanje koordinacionog odbora pri Saveznoj Geodetskoj Upravi, u koji bi ušli predstavnici svih republika i armije. Ukoliko ovo telo ne bi bilo sposobno da povoljno reši pitanje službe snimanja smatra da bi civilna služba bila prinuđena da sama pristupi rešavanju ovoga problema.

Što se tiče arhiviranja i korišćenja snimaka smatra da ih treba arhivirati po republičkom geodetskim centrima, a ove ustanove da snimke izdaju na upotrebu ostalim privrednim organima koji za iste imaju potrebu.

Smatra da fotogrametriju jedne slike treba više koristiti u ravnim predelima, a redreseri — pa ma gde se oni nalazili — da se stave na raspoloženje u ovu svrhu. Preporučuje snimanje u aprilu i maju kao najpovoljnije vreme na civilne potrebe i to manjih površina, koje se mogu u toku jedne godine obraditi.

Ing. DANILO MUJIC. Obzirom na široke mogućnosti primene fotogrametrije u druge svrhe, smatra da bi stručnjake tih struka trebalo upoznati sa mogućnostima fotogrametrije. Navodi primer u građevinarstvu, gde je samo na jednom zadatku uštedeno par miliona dinara geodetskim radovima zahvaljujući fotogrametriji. Zalaže se za koordinaciju građevinaca i geodeta i iznosi primere koje razmere i koja tačnost bi zadovoljila građevince.

BUČAN ANTE. Iznosi iskustva sa aerosnimanja jedne opštine na ostrvu Ciovo. Datum snimanja nije bio fiksiran i radi toga je bilo teškoća kod obeležavanja. Na-

slage kamenja (kaskade) se odlično vide na snimcima, a obzirom da naslaga ima i van međa, ostaje samo da se dešifruje koja kaskada predstavlja među i da se kartira. Navodi da se na kamenitom karstnom terenu pokušavalo obeležavati sa crnom bojom, ali da to nije uspjelo. Predlaže da se na sličnim kamenitim terenima obeležavaju međe pravcima a ne tačkama.

JOJKIĆ DINA — naglašava da u Vojvodini nemaju nikakva naročita iskustva o fotogrametriji, ali će izneti nekoliko podataka koji će poslužiti za proučavanje ovog problema u odnosu na Vojvodinu. U Vojvodini je poseban problem u tome, što postoji stari katastar koji treba delimično reambulirati a delimično obnoviti (novi premer).

Kod novog premera je važno da geometar pomaže kod omeđavanja parcela, jer se dešava da je zajednica oštećena na pojedinim mestima i do 20 jutara od strane individualnih vlasnika. Ovo je bilo omogućeno čestim izmeštanjem sa parcela, a to nije bilo uvek stručno rađeno usled brzine.

Radi uporedjenja rentabilnosti, iznosi nekoliko podataka. Kod osam katastarskih opština sa 20 760 ha novog premera na jednog čoveka za jedan dan otpalo je 7,2 ha., cena koštanja za izrađen plan po jednom hektaru stajala je 476,90 dinara a za reambulaciju uključujući i kartiranje 117 dinara po jednom hektaru.

Misli da kod novog premera treba voditi računa i o održavanju planova, tj. da se mogu na njima sprovesti kasnije promene. Smatra da su planovi koje imaju u Vojvodini, a koji su još iz 1860 godine (grafička metoda) dosta dobro poslužili i da su još i danas sposobni da trpe reambulaciju i da se koriste kao takvi.

Puk. STEFANOVIĆ:

Drug Stefanović u kraćem izlaganju dotakao se tri važna pitanja u sadašnjem razvojnom periodu fotogrametrije kod nas i to: nabavke instrumenata, osnivanja novih fotogrametrijskih pogona po republičkim centrima i snimanje.

On smatra, da je naša zemlja u vrlo kratkom periodu nabavila mnogo instrumenata srazmerno svojoj ekonomskoj snazi i da smo u tom pogledu otišli daleko ispred zemalja koje su bogatije od nas. On smatra da ubuduće ove nabavke ne bi trebalo da vrši svaka ustanova na svoju ruku.

Nadalje je mišljenja, da bi bilo najbolje da se civilni fotogrametrijski zavodi osnivaju kao ogranci Saveznog fotogrametrijskog zavoda u Beogradu, a ne kao samostalne i nezavisne institucije, koje treba da prolaze sve one faze u sticanju potrebnog iskustva za proizvodnju kroz koje je već prošao Savezni zavod.

Jedna od osnovnih smetnji kod snimanja prouzrokovana je nedostatkom koordinacije u postavljanju zahteva za snimanje, i smatra da je neophodno potrebno osnovati koordinaciono telo, koje će te zahteve uskladiti pred početak svake sezone za snimanje.

Što se tiče konspirativnosti aerofotogrametrije, on iznosi da su snimci vrlo dobar obaveštajni materijal. Zbog toga smatra da moraju postojati odgovorni organi za čuvanje ovog materijala, ali da to ne znači da treba izvršiti snimanja pa zatim snimke zaključati i ne dati privredi na upotrebu.

ČULIĆ BRANKO govorio je o primeni aerofotogrametrije kod detaljnog premera za katastarske potrebe, pomenuvši da je fotogrametrija kao takva, već prema svome dosadašnjem razvoju, nesumnjivo obezbedila ovakvu primenu. Naglasio je da istu treba gledati kao granu geodezije, odnosno kao jedan od metoda snimanja kao što su tahimetrisko i ortogonalno snimanje. Izbor i primena jednog metoda uslovljen je sa više faktora kao što su: svrha snimanja, razmera, odnosno tačnost dobijenih planova, topografska struktura, zarašćenost i površina zemljišta, koštanje radova, trajanje istih, kao i ostali momenti koji još mogu da dođu u obzir. Prema tome i primenu aerofotogrametrije u katastarske svrhe treba gledati kroz ovakvu prizmu. Ni jedan od navedenih metoda ponaosob ne isključuje i ne odlučuje u potpunosti ostale metode, već se primenjuje prema datim uslovima kao takav ili kombinovan sa drugim metodom. Posebno je potrebno ukazati na olakšanje fizičkih napora koje fotogrametrija pruža izvršiocima radova na detaljnom premeru.

Diskutant se dalje složio sa mišljenjem Ing. V. Živkovića o potrebi preciziranja zahteva od strane rukovodeće službe u pogledu potreba našeg katastra, što bi omogućilo opredeljenje u pogledu tačnosti, postupka snimanja i izrade planova.

Na kraju rekao je da bi bilo poželjno izraditi elaborat sa svima potrebnim analizama kod izvođenja fotogrametrijskih radova u pomenute svrhe, pa da se na osnovu toga izvuku potrebni zaključci i preporuke.

Kapetan ŽARKO MITROVIĆ:

Drug Mitrović je upoznao prisutne sa teškoćama na koje se nailazi pri snimanju i to lepo ilustrovao primerima snimanja iz 1955 godine. Uzroci neizvršenja snimanja u najpovoljnije vreme za naručioce, a obzirom na izvršene terenske pripreme uglavnom su sledeće:

1) Nepovoljne meteorološke prilike u predviđenom roku snimanja bilo nad terenom koji treba snimiti, bilo nad samim aerodromom sa koga se vrši poletanje. Primer: aerodrom Banja Luka u jednom periodu snimačke sezone bio je čitavih petnaest dana raskvašen tako da je bilo onemogućeno sletanje i poletanje.

2) Nastojanja raznih privrednih ustanova širom zemlje da im se skoro u isto vreme snima. Ovo je nemoguće ispuniti zbog ograničenog broja aviona, kamera za snimanje, uvežbanih posada itd.

3) Ubacivanje u plan snimanja vanrednih hitnih zadataka u toku same sezone snimanja.

4) Neophodno potrebna obuka letačkog podmlatka za snimanje, a koja se mora vršiti jer je to uslov za dalji razvoj sve veće primene fotogrametrije kod nas.

Drug Mitrović se slaže sa predlogom druga Milovanovića iznetim u njegovom referatu da se osnuje zajednički centar za snimanje sa rukovodećim telom sastavljenim iz svih zainteresovanih fotogrametrijskih ustanova, jer bi to telo moglo delimično da otkloni smetnje o kojima se govori u tački 2 i 3.

Poručnik STANKO PENEZIĆ:

Drug Penezić je u podužem izlaganju izneo istorijat službe aerofotogrametrijskog snimanja kod nas od 1946. godine do danas, a zatim upoznao prisutne sa teškoćama na koje snimatelji nailaze u našim uslovima rada.

Početak posleratnog snimanja bio je u Dalmaciji, kada je potpukovnik Valand za potrebe Hidrografskog instituta snimao dalmatinsku obalu (Split i okolinu) avionom »Roda«. Snimanje je 1949 godine do 1953 godine nastavila Glavna geodetska uprava u saradnji sa JAT-om avionima: jednomotorni Junkers, tromotorni Junkers i Anson; a od 1953 godine avionima: Armstrong, Junkers, Petljakov P₂ i najzad vazduhoplovstvom avionima: Armstrong, Junkers, Petljakov P₂ i najzad sa Ansonom i Daglasom; dakle, snimanje je vršeno sa 6 raznih tipova aviona i sa 3 različite organizacije.

Radi upoređenja drug Penezić izneo je podatke o organizaciji snimanja i tipovima u drugim zemljama (Fransuskoj, Njemačkoj, Engleskoj i Švicarskoj) koje su takođe vršile snimanje sa raznim tipovima vojnih aviona prilagođenih u svrhu aerofotogrametrijskog snimanja. Govoreći o specijalnim avionima za snimanje smatra da su vrlo skupi i da ih ne treba nabavljati, jer Daglas i Anson mogu zadovoljiti naše potrebe. Zatim je govorio o rokovima i kvalitetu snimanja iznoseći kao glavne uzroke neispunjavanja rokova i mestimično slabom kvalitetu snimaka: a) meteorološke uslove koji se ne mogu unapred sigurno predvideti i to ne samo padavine i maglu već i jaka termička strujanja koja bivaju i po najljepšem vremenu, a koja onemogućavaju pravilno nadletanje projektovanih redova snimanja; b) neizbežni »redovni pregled aviona« koji je vezan za određeni rok, iako ovaj često pada u najbolje dane za snimanje; i c) često menjanje posade, a što se vrši zbog obuke novih kadrova.

Drug Penezić smatra da su kamere za snimanje funkcionisale dobro i da su se pokazale izdržljive za naše uslove. Što se tiče zajedničkog rukovodstva za snimanje, on smatra da ovo treba da funkcioniše samo za vreme izrade plana snimanja pred letačku sezonu, a da se ovo telo u samo izvršenje snimanja ne treba da meša jer bi intervencijom u toku sezone samoga snimanja unelo pometnju i nervozu koja bi se negativno odrazila na postignute rezultate. On smatra da je organizacisko pitanje snimanja regulisano zakonom o narodnoj odbrani i da pripada JN Armiji koja snosi odgovornost za to.

Posle male ispravke na izlaganje druga Penezića i druga Gorjupa, prvog radi »komandovanja snimanjem« jer se Penezić u svom izlaganju omaškom izrazio da se nije znalo ko snimanjem komanduje — a drugoga, u vezi shvaćanja uloga projekci- onih markica raznih veličina i oblika u boji na Zeiss-ovim instrumentima, čiju na- menu je drug Gorjup pogrešno shvatio da je vezana za fotografiju u boji, drug Cer- ne je opširno izložio prisutnima: tehniku snimanja, značaj veličine signalnih znako- va na snimanom terenu zavisno od razmere fotografije, o značaju kvalitetne foto- grafije za fotogrametriju i stepen našeg dostignuća u tom pravcu.

Osvrćući se na nagli razvoj primene fotogrametrije kod nas od rata na ovamo, odao je priznanje uspjesima postignutim ne samo u Zavodu za fotograme- triju već i svima ostalim koji se u našoj zemlji praktično bave fotogrametrijom, naročito mlađim kadrovima koji su se svestrano založili na terenu, u biroima i na snimanju. U vezi otklanjanja organizacionih teškoća kod snimanja, s obzirom na mnogobrojne zahtjeve svih republika (naprimjer u toku 1955 godine bilo je 30 ra- dilišta u svima delovima države koje je trebalo snimiti), drug Cerne predlaže osni- vanje jednog stalnog tela — avioskog odeljenja pri Saveznoj geodetskoj upravi koje bi stalno funkcionisalo, a ne samo pri planiranju snimanja kako su neki predgovor- nici smatrali. On zatim iznosi svoje mišljenje — ograničavajući se od zvaničnog stava o pitanju organizacije fotolaboratoriske službe — dajući pri tom onaj značaj kvalitetu fotografija koji ona stvarno ima u fotogrametriji. On smatra da bi bilo najbolje da se organizuje jedna centralna fotolaboratorija u Beogradu. Usput navodi da projekat novog zakona o narodnoj odbrani predviđa da aerofotogrametrisko sni- manje vrši Armija. Međutim on smatra da se to misli »pod kontrolom armije«. Mi- sli da snimanje treba vršiti iz Beograda, zato što je tu smeštena i Komanda vaz- duhoplovstva i što je matični aerodrom aviona za snimanje u Beogradu, a zemlja nam nije tako velika da se filmovi ne bi mogli blagovremeno dopremiti u Beograd. Iz iskustva je protiv malih pokretnih fotolaboratorija, a kao primer navodi snimanje koje je vršeno 1953 godine iz Zadra gde su filmovi morali da se razvijaju u vodi pre- zasićenoj krečom, a temperatura vode je prelazila 30°C. Preporučuje da snimatelji na terenu razvijaju samo »probni film« zbog kontrole funkcionisanja instrumenata na kameri za snimanje.

Govoreći o proizvodnji na instrumentima za restituciju navodi da su velike smetnje velike temperaturne promene, jer smatra da su ovi instrumenti već pri pro- meni temperature od 5°C osetljivi, s tim u vezi menja se i stepen vlage u atmosfe- ri koja okružuje instrumente što prouzrokuje poremećaj u mehaničkim i optičkim delovima instrumenata, pa se ovi moraju češće rektifikovati.

Što se tiče saradnje između vojne i civilne fotogrametriske službe drug Cerne iznosi da je ta saradnja dosada bila savršena. Civilna je fotogrametriska služba po- čela proizvodnju pre vojne i kao takva u početku a i sada vrši fotolaboratorisku službu i arhiviranje snimaka. Koliko mu je poznato dosada ni Geografski institut ni Zavod za fotogrametriju nisu tražili ovo pravo za sebe. Kao primer potpune kolo- boracije koja je dosada postojala između ove dve službe navodi da ima slučajeva odkada se snimanje vrši pod rukovodstvom Geograf. instituta da su snimani zadaci za civilne potrebe, a izostavljani zadaci Geografskog instituta.

Dr. MIRKO TOMIĆ

U početku svoga izlaganja rekao je da smatra zadatkom ovog savjetovanja da se pokuša zajednički odrediti uloga, koju će fotogrametrijska metoda snimanja imati u novom katastarskom premeru i u reambulaciji katastra.

Tom prilikom izložio je ukratko u kome se stanju nalaze katastarski planovi u našoj zemlji i kao primjer naveo da ima planova od 150 godina starih a u dobrom stanju, zatim planova, dotrajalih i više neupotrebljivih; dok ima područja koji uop- će nemaju katastarskog premera. Baš zbog ovakvog raznolikog stanja, Dr. Tomić smatra da službu snimanja treba tako organizirati da se u najkraćem roku cijela zemlja pokrije snimcima po uzoru na Francusku, kako bi se korišćenjem ovih sni- maka lakše i brže ustanovilo gdje i kako treba snimati, gdje provesti reambulaciju, gdje treba primijeniti klasične metode, a gdje fotogrametriju.

U vezi rješavanja najvažnijeg pitanja u fotogrametriji — službe snimanja, on smatra da civilna geodetska služba mora imati aktivnog učešća, kako u samoj

organizaciji snimanja, tako i u nabavci instrumenata i opreme potrebne za snimanje. Konkretnog predloga nema, ali se slaže sa preglogom Ing. Steve Jednaka ovom pitanju.

Što se tiče fototeke, arhiviranja i čuvanja fotomaterijala, on smatra da smo na povjerljivost svi jednako obavezni, tj. i armija i civilne ustanove, pa se potpuno slaže sa prijedlogom Ing. Steve Jednaka da se izvrši rajonizacija zemljišta i područja, da bi se znalo što je osjetljivo sa stanovišta narodne odbrane, a da se arhiviranje fotomaterijala vrši u geodetskim upravama republika. Dr. Tomić smatra da bi centralizacija snimaka na jednom mjestu usporila poslove za 50%. Protivan je centraliziranom arhiviranju snimaka i smatra da svaka republička uprava može isto tako dobro izvršiti osiguranje snimaka i filmova kao i Geografski institut JNA i Zavod za fotogrametriju pri Saveznoj geodetskoj upravi.

Prof. Ing. FRANJO BRAUM — izražava zadovoljstvo da je u pitanju organizacije postignuta priličana jednodušnost i želi da u pogledu organizacije da svoje mišljenje o nekim detaljima. Pored centralne fotolaboratorije koja bi obrađivala najosjetljiviji deo zadatka — razvijanje negativa, treba održavati, a po potrebi i osnivati fotolaboratorije po republičkim centrima. Što se tiče pohrane snimaka smatra da bi snimke za civilne potrebe trebalo pohraniti u geodetskim upravama republika i to onih, na čiji teren se odnosi snimanje. Onaj ko primi na sebe odgovornost čuvanja, mora da pruži garanciju protiv zloupotreba snimaka.

Trebalo bi također rasčistiti pitanje izdavanja kopija ostalim interesentima kao što su projektanti za hidrocentrale, kanalizaciju i dr.

Oseća se potreba i za jednim informativnim centrom po republikama u postojećim snimcima bilo koje vrste, kako bi privredni faktori znali gde da se obrate za brze i potpune informacije o postojećim snimanjima.

Što se tiče fotoplanova, smatra da je zadaća fotogrametrije da stvara planove i karte ne samo za katastar nego i za druge potrebe, isto tako važne pa nekad i važnije od katastra. Smatra da bi fotoplan za mnoge projektantske svrhe bio i te kako koristan sa svojim bogatstvom detalja, gde nije isključivo važna tačnost od 0,2 mm.

Slaže se sa ppk. Černeom da je nabavka instrumenata tekla malo neorganski. ali smatra i da mnogi instrumenti u početku nisu bili u potpunosti iskorišteni.

Mišljenja je da fotogrametrija neće eliminisati ostalu geodeziju, ali je jasno da geodezija bez fotogrametrije u jednoj republici nema perspektive. Smatra da se ovakva fotogrametrijska detaljnost ne može zamisliti bez jednog instrumentalnog i personalnog centra, a ukoliko se pojave poteškoće u novim institutima, zadaća je ostalih instituta koji imaju mogućnosti, da pomognu novim.

BUČAN ANTE (predočava prisutnima fotogrametrijski snimak i katastarsku kartu otoka Čiovo radi uporedjenja).

Pomoću avionskog snimka, ustanovljeno je da je otok uži od 186 m. Takođe se sa snimka dalo ustanoviti da su parcele koje su oporezovane kao maslinjaci, ustvari pokrivene sa maslinama sa svega jednom desetinom površine (ovo kao nadopuna iz njegovog ranijeg izlaganja).

Ing. JOSIP KARAVANIĆ — podvlači značaj diskusije o fotogrametrijskom problemu, ali napominje da se na savetovanju nije dosta ubedljivo prikazala tačnost fotogrametrije upoređujući je sa klasičnim metodama rada. Naglašava, da s obzirom na uložene investicije u instrumentarij i optimizam ljudi koji se tom metodom bave, treba odvažno krenuti napred. Ističe da je referat druga Pape jedini koji govori o rezultatima rada na polju katastra, ali smatra da je veliki propust što se ti planovi nisu mogli videti.

Između civilne i vojne fotogrametrije ne sme postojati rasep u nazorima.

Što se tiče pitanja poverenja, mi smo svesni da zakoni sve nas obavezuju kako vojnike tako i civile pđjednako sa stanovišta narodne odbrane, da poštujemo te propise i da ih se pridržavamo. Smatra da bi trebalo izvršiti rejoniziranje u pogledu poverljivosti, a da bi se ti propisi morali poštovati. Po pitanju čuvanja snimaka i negativa, smatra da taj materijal treba da čuva onaj za čije je potrebe i radeno.

Slaže sa koncepcijom o osnivanju centralne laboratorije, s tim što bi i republički centri imali svoje priručne laboratorije koje bi u izvesnim granicama mogle i same raditi.

Naglasio je da postoji mogućnost da se sve republike razviju prema svojim specifičkim mogućnostima i potrebama. Razvoj fotogrametrije u republičkim centrima omogućio bi uspešno izvršavanje zadataka kao i naobrazbu mladih kadrova.

Prof. Ing. BRANKO BORČIĆ — U svom opširnom izlaganju naglasio je da je ispitivanje tačnosti fotogrametrije besmislica ako se izvodi radi toga da joj se dade pravo glasa za izvesna snimanja pa i katastarska. Ovim ne tvrdi da nije potrebno ispitivanje, da nije potrebno ono što radi Zavod za fotogrametriju. Triangulacija se radi već čitavih 300 godina, a danas ispitujemo još njenu tačnost. Ispitivanje Zavoda za fotogrametriju treba pozdraviti pa prema tome i te njihove rezultate najkorisnije upotrebiti. Na sledećem kongresu u Stokholmu ovi rezultati treba da budu prikazani i veruje da će nas oni u dobrom svetlu prikazati i da nijedna druga zemlja neće izneti takve podatke. Zaključuje da svako dalje ispitivanje u pogledu prava glasa prekinemo i da idemo ka naučnom dokumentovanom ispitivanju.

Drugovi iz Zavoda rade pod neuporedivo povoljnijim uslovima nego što je ranije radeno. Ranije se nije dozvolila veća visina leta od 1000 m. Radeno je po strožijim propisima. Zahvaljujući razvoju fotogrametrijskih uređaja, iskustva restitutora, prišlo se sitnijem razmerama, a dobiveni su isti rezultati u upoređenju sa ranijim ispitivanjem. Zavod za fotogrametriju je u svrhu ispitivanja koristio preciznu tahimetriju dok je ranije ortogonalna metoda uzeta kao osnova, a razlika tahimetrije i fotogrametrije kao odstupanja. Zavod je uzeo kao osnovu preciznu tahimetriju, s tim što je srednju grešku položaja tačke precizne tahimetrije zanemario, što smatra da je strogo teoretski neispravno. Naglašava da je srednja greška precizne tahimetrije koja je dobivena velika i da je bolja ortogonalna metoda. U daljem izlaganju se slaže sa drugom Živkovićem o ispitivanju tačnosti izohipsa. Kontrola izohipsa pomoću profila objavljenih u kongresnom referatu 1953. godine, smatra da nije preporučljivo. Snimanje horizontala, u svakom slučaju daće bolje rezultate no profili.

Tačnost fotogrametrije treba da bude skinuta sa dnevnog reda, jer se iz referata jasno vidi da je tačnost tačaka identična trigonometrijskim i poligonim tačkama. Ispitivanje susedne tačnosti u kojoj je, u referatu govoreno, ima po njegovom mišljenju manju vrednost nego ispitivanje tačnosti pojedinih tačaka.

Što se tiče primene fotogrametrije u katastru, obzirom na tačnost, podvlači da se od nje ne može očekivati univerzalnost, tj. ona ne može rešiti sva pitanja u geodeziji niti se na to može siliti. Koristimo je tamo gde možemo.

Kako je razumeo druga Papu, u vezi sa pripremnim radovima kao i teškoćama koje su oni u Bosni imali, smatra da takav rad ide na uštrb rentabilnosti fotogrametrije. Pripremi radovi, na način kako je u referatu druga Pape izloženo, su nepravilni.

Referat druga Popeskova smatra da zaslužuje punu pažnju i podvlači da bi trebalo što više koristiti fotogrametriju jedne slike, a pogotovo u službi katastra.

Govori o organizaciji geodetskih kadrova i podvlači da se ne bi smelo desiti da se na istom terenu dva puta premerava jednom za krupne, a drugi put za sitne radove. Smatra da se planovi krupnih razmera mogu i moraju koristiti za izradu karata 1:25000 pa nadalje. Ovo pitanje nije još rešeno na zadovoljavajući način.

BOGDANOVIĆ BOGDAN — U toku poduzetog izlaganja koje je obuhvatilo skoro svu problematiku fotogrametrije kao metode snimanja kod nas, drug Bogdanović je između ostalog rekao: kroz diskusiju skoro svih predgovornika u toku protekla dva dana provejavale su više pohvale o uspesima, koje je fotogrametrija postigla bilo kod nas bilo u drugim zemljama, a nije bilo dovoljno kritičnosti. Fotogrametrija je dokazala u svetu da ima velike prednosti, da je praktična, brza i rentabilna za izradu topografskih karata sitnijih razmera. Međutim, kada je reč o izradi katastarskih planova i planova krupnih razmera to još nije dokazano. S obzirom na sve to, kada je reč o primeni fotogrametrije kod nas, mora se voditi računa i o tome da se ne samo instrumenti za restituciju i kamere za snimanje moraju uvoziti iz inozemstva, već skoro sav fotomaterijal. Tačno je da ima konzervativnih shvatanja, koja koče uvodenje novih metoda rada, ali ima i objektivnih razloga za to. Istina je da danas imamo izvesna stečena iskustva, pa se ne moramo kao u početku oslanjati na prospekte o instrumentima, ili na mišljenja pro-

fesora i drugih inostranih autoriteta o ovom ili onom pitanju iz ove oblasti. Ali ne smemo se oslanjati bez rezerve na mišljenje kolektiva Zavoda za fotogrametriju, jer oni o njoj govore sa pozicija ljudi koji su oduševljeni za svoj posao, pa prema tome i pristrasni. Oni su zaista pokazali to oduševljenje u praksi i može se bez preterivanja reći da su prevazišli sami sebe. To zalaganje i elan su važan faktor za uspeh jedne nove metode, ali to nije jedini uslov uspehu.

Objektivni razlozi — hitna potreba za kartama i planovima izvesnih područja uslovlila je da doskora Zavod za fotogrametriju nije posvetio dovoljno pažnje ispitivanju i kontroli dobivenih rezultata sa gledišta tačnosti i ekonomičnosti. Ispitivanja i kontrole vršene su u toku same proizvodnje mestimično kontrolnim profilima na snimanim područjima ili upoređenjem planova dobivenim klasičnim metodama. Geografski institut JNA koliko je poznato javnosti nije u tom pravcu daleko odmakao.

Međutim, od pre godinu dana Savezna geodetska uprava organizovala je jedan poligon u blizini Beograda ne samo za ispitivanje primene fotogrametrije, već za sve dosada primenjene metode rada, da bi se došlo do zaključka potrebnih za izradu novog pravilnika. Svi podaci, sa tog poligona u Jajincima još su u obradi i kada budu gotovi Savezna geodetska uprava će obavestiti javnost o definitivnim rezultatima. Nije tačno i niko nije kazao da se postavlja pitanje afirmacije primene fotogrametrije u katastru jer je to besmislica. Ali se ispituje jedna druga stvar, a to je šta daje praktična primena te metode, jer rezultati koji se dobijaju pod najpovoljnijim uslovima u inostranim institutima ne mogu biti identični sa onima koji se dobijaju pod uslovima naše prakse. U pitanju su, u prvom redu, kadrovi koji rade na fotogrametriji jer se od njih zahteva jedna daleko veća tehnička opšta kultura i druga disciplina na radu. Zatim i instrumenti zahtevaju specijalne uslove. Sve su to elementi koji utječu da se pojedini rezultati odnose na određene uslove rada, koje mi možemo primiti kao tačne, ali se o njima pozitivno ne zna mnogo. O svemu tome treba imati jasniju sliku i eksperimentom ustanoviti uticaj naših specifičnih uslova, na pr. karakteristike terena, kvaliteta preprernih radova, procenta dopunskog premera itd. Ovo sve čini jednu celinu i daje potpunu sliku o rentabilnosti ili nerentabilnosti primene jedne metode i njene opravdanosti ili ne. To je sve potrebno da nam se prebrzo odlučivanje u pogledu primene neke metode ne bi osvetilo.

Vršeći upoređenja sa nekim zemljama (Francuskom, Turskom) drug Bogdanović nalazi da imademo fotogrametrijskih instrumenata dovoljno, samo se postavlja pitanje da li su ovi racionalno iskorišćeni i da li se upotrebljavaju za one radove za koje su prema konstruktivnim osobinama i namenjeni. Smatra da se oprema za snimanje (avioni i kamere) mora pojačati da bi se snimanje moglo obavljati u najpovoljnije vreme za to, tj. kada je teren najmanje zaklonjen vegetacijom.

Na kraju zaključuje da u našoj službi treba fotogrametriji naći pravo mesto, a stručnjaci treba da joj prilaze i da je ocenjuju vodeći računa uvek o tri faktora koji su bitni za njenu primenu, a to su: vreme, novac i tačnost. Nalazeći realnu meru pravilnog odnosa ta tri elementa mi ćemo najbolje odgovoriti našim zadacima.

Ing. RADOSLAV UKROPINA — U svom izlaganju dotiče se suprotnih gledišta koja su u diskusiji nastala, kao i stav Zavoda za fotogrametriju po tim problemima.

Osvrće se na mišljenje druga Pape, koji je izjavio da je snimanje velikih površina neekonomično, dok drug Penezić tvrdi suprotno. Jasno je da mi u Jugoslaviji, ako želimo ispuniti zadatke ne možemo se ograničiti samo na snimanje velikih kompleksa iz razloga što je to ekonomično, nego moramo snimati i male prioritete zadatke, čije površine idu i na štetu ekonomičnosti.

Naglašava, da se ne slaže sa stanovištem druga Pape, da je ekonomičnije snimati male površine, a ne može se složiti u potpunosti s njegovim mišljenjem da je stereofotogrametrija u ravnim terenima luksuz. To je s jedne strane tačno, ako se u našim najbogatijim i najviše ekonomski iskorišćavanim terenima zadovoljavamo grafičkim premerom, onda je drugo verovatno u pravu. Ali ta područja treba da dobiju planove veće tačnosti gde će jedan dobar deo tačaka dobiti koordinate i kote, a to u svakom slučaju ne može postići fotogrametrija jedne silke.

Pojedini nedostaci instrumenata iznešeni su uglavnom iz dva razloga: prvo, radi upoznavanja sa kakvim teškoćama se borimo, i s druge strane da upoznamo

drugove sa nedostacima tih instrumenata, radi pravilne orijentacije kod eventualne buduće nabavke. Bilo je prigovora što u referatu nisu obuhvaćene sve konstrukcije. Zavod je izneo svoja vlastita iskustva na pobrojanim instrumentima, ne prepisujući prospekte.

U daljem izlaganju govori o ekonomičnosti fotogrametrijskih instrumenata i naglašava da kod instrumenata amortizacioni troškovi čine aerofotogrametriju nerentabilnom u odnosu na klasične metode kada se radi o krupnim razmerama.

On, smatra da je fotogrametrija u vrlo teškom položaju, s obzirom da se zadaci iz godine u godinu povećavaju, a broj aviona ostaje isti. Sa boljim avionima može se više postići i ekonomičnije raditi. Ovome pitanju trebalo bi posvetiti veću pažnju.

Što se pak tiče obrazovanja jedne centralne fotolaboratorije, smatra da bi mogla i pored najbolje organizacije izvršiti sve one pripreme radove i davati gotove snimke kao što je to u stanju jedan laboratorij na terenu.

Prof. Ing. MATO JANKOVIĆ — Govori o problemu tačnosti i podvlači da ta tačnost koju naši planovi treba da dadu ne zavisi samo od nas i ne možemo je mi sami odrediti nego ona zavisi redovito od onoga koji te planove koristi. Isto tako organ koji vrši državni premer postavlja izvesne zahteve u pogledu tačnosti, a to se iz čitave diskusije o primeni fotogrametrije za potrebe državnog premera, odnosno katastra ne vidi. Smatra da je to pitanje još uvek neispitano i da se nije došlo do određenog stava i da bi taj problem mogao biti materijal za diskusiju i rad jednog koordinacionog tela pri saveznom organu geodetske službe.

Sem toga zalaže se za jedan sistem u radu naime, da se krupnije razmere poveravaju jednoj organizaciji službe, a sitnije drugoj i to tako koordinirano da ne bi došlo do ponavljanja radova.

Civilna geodetska služba treba da bude načisto koje su njeni standardni proizvodi, koja razmera plana, eventualno karte i da prema tome, obzirom na zahteve tačnosti i na sadržaj takvih planova postavlja i određuje zahteve za izvesnu metodu. Naglašava da nitko od nas ne misli da je fotogrametrija univerzalna metoda i da se mora isključivo upotrebljavati za izvesne potrebe državnog premera ili drugih grana. Međutim fotogrametrija obzirom na stanje našeg premera pruža velike mogućnosti korišćenja.

Smatra da je ovo važno, s obzirom da na jednoj strani imamo zastarele planove, a na drugoj nikakve.

U daljnjem izlaganju se zalaže za pravilno nagrađivanje geodetskih stručnjaka zaposlenih na fotogrametriji i smatra da je to važan faktor za unapređenje ove metode.

Pukovnik STEFANOVIĆ — Uzimajući po drugi put reč u diskusiji drug Stefanović se osvrnuo na tri važne stvari i to: o nabavci instrumenata, organizaciji snimanja i poverljivosti fotomaterijala, pa je između ostalog rekao: fotogrametrijski instrumenti su skupoceni i imaju dugačke amortizacione rokove koji idu i do 20 godina. U međuvremenu se konstruišu duplo bolji i rentabilniji instrumenti koje treba kupiti. Smatra da za dalje nabavke kod nas treba sačekati, jer smo u odnosu na druge zemlje dosta nabavili. Radi ilustracije navodi primjer susjedne Grčke, gdje je bio u posjeti i vojnim i civilnim fotogrametrijskim ustanovama i video dva stara Hugerova multipleksa i dva do tri moderna instrumenta.

O centralizaciji snimanja drug Stefanović misli da je to potrebno ne zbog poverljivosti već zbog ekonomičnosti. Zemlja nam nije tako velika, a u vojnom vazduhoplovstvu piloti moraju i zbog obuke inače leteti i vršiti snimanja, pa kad je već tako nama dobro dođe što usput svrše jedan koristan posao. Jasno je da ako bi ovaj posao vršilo civilno vazduhoplovstvo da bi snimanje osetno poskupilo.

Što se tiče poverljivosti snimaka, objašnjava detaljnije kako treba gledati na to pitanje vršeći upoređenje našeg stanovišta o tom pitanju sa drugim zemljama. Navodi primer nekih zapadnih zemalja koje su u tom smislu bile širokogrupe, ali se pokazalo da su i u ratu bile slabe, neotporne i brzo propadale, na pr. Francuska, Italija itd. S druge strane navodi primjer SSSR-a i zemalja istočne Evrope gde se nijedne koordinate ne mogu dobiti, pa čak ni plan grada Moskve. Pokazalo se da ima slučajeva gde su podaci za triangulaciju I reda i astronomski podaci bili

u izvesnom stepenu poverljiv materijal. Sto se tiče snimaka oni su to bez obzira na ove ili one rejone, jer se svi mogu iskoristiti ako nizašta drugo ono za reambulaciju topografskih karata starijeg datuma. Zato smatra da je potreban jedan savezni organ koji će usmeravati službu snimanja onako kako to najbolje odgovara našim potrebama, a da služba snimanja i čuvanje fotomaterijala treba centralizovati, ima stvari koje se ne mogu decentralizovati, na pr. železnice, pošte itd. Geodetska služba u zakonu o narodnoj odbrani ušla je potencirano, jer vojska živi i radi na zemljištu, a geodetska služba daje najpreciznije i najtačnije detalje o objektima na zemlji. Nije reč o izbacivanju iz karata objekata koji su poverljivi, jer karte u celini samo svojom preciznošću, materijal vrlo interesantan za neprijatelja, na pr. karte u razmeri 1:25000 za artileriju.

Zaključci

savetovanja o primeni fotogrametrije u FNRJ održanog u Splitu od 26 do 29 novembra 1955 godine

Na osnovu podnetih referata i diskusije na savetovanju Geodetskih stručnjaka FNRJ, održanog u Splitu od 26 do 29 novembra o. g. po pitanju fotogrametrije doneti su sledeći zaključci:

a) Na savetovanju je konstatovano, da je fotogrametrija u našoj zemlji učinila vidan napredak i da se kao takva afirmirala u zemlji na izvršenju obimnih zadataka, tako da se može porediti u ovim radovima sa nekim zemljama koje u tehničkom razvoju stoje ispred nas.

b) U cilju daljeg unapređenja fotogrametrijske službe preporučuje se:

1. — Da nadležni geodetski organi vojne i civilne geodetske službe formiraju jedno telo koje bi kordiniralo nabavku instrumenata i izvođenje geodetskih radova. Tako isto potrebno je da se sretstva za snimanje usklade sa postojećim brojem instrumenata.

2. — Da se razvijane negativa zadrži kod vojne fotogrametrijske službe i kod Zavoda za fotogrametriju. Ne preporučuje se osnivanje laboratorija za razvijanje negativa kod geodetskih uprava i drugih ustanova. Pri geodetskim upravama narodnih republika i drugim ustanovama mogu se osnovati foto-laboratorije za ostale radove prema njihovim mogućnostima i potrebama.

3. — Da se negativni za civilne potrebe arhiviraju kod nadležnih geodetskih uprava ukoliko ove imaju za to tehničkih uslova.

4. — Da se u toku sledeće godine prouči mogućnost upotrebe fotogrametrije jedne slike za izradu planova u katastarske svrhe.

5. — Da se pristupi izradi jedinstvene terminologije u fotogrametriji. U tu svrhu treba obrazovati komisiju koju će sačinjavati predstavnici republičkih društava.

6. — Da se u inostranstvo šalju na usavršavanje samo oni stručnjaci koji su već stekli ona znanja iz fotogrametrije koja se mogu steći u ustanovama naše zemlje.

7. — Da se geodetskim srednjim školama uvede, ukoliko već nije uveden, predmet fotogrametrije u nastavni plan i da se škole snabdiju sa osnovnim učilima za ovaj predmet.

8. — Pošto je konstatovano da postoji fluktuacija stručnjaka fotogrametrije, obzirom na njihov naporan rad, da se prouči pitanje mogućnosti pravilnog nagrađivanja ovih službenika prema težini njihovog posla.

9. — Da se za buduće savetovanje o pitanjima fotogrametrije obaveste i pozovu predstavnici ostalih zainteresiranih struka (šumari, građevinari, rudari, urbanisti, hidrotehničari, statističari i drugi).

10. — Da za odlazak delegata na predstojeći Kongres u Stokholmu Savez obezbedi potrebna novčana sredstva.

11. — Da se pristupi izradi predloga Pravilnika i normativa za fotogrametriju. Učesnici na savetovanju su jednoglasno usvojili gore navedene zaključke.