

## Primena aerofotogrametrije za potrebe katastra\*

Tema koju obrađujem na želju merodavnih geodetskih krugova u Jugoslaviji tiče se fotogrametrijske izmere u krupnoj razmeri sa naročitim osvrtom na katastarski premer.

Ja bih predavanje podelio na tri dela:

prvo u izveštaj o stanju katastarskog premera u inozemstvu

drugo u sistematski pregled o različitim mogućnostima fotogrametrijske izrade katastra i

treće u metode rada i instrumente koje treba primeniti.

Zadnja iskustva u inostranstvu pokazuju da primena fotogrametrije u katastarskom premeru i komasaciji sve više s uspehom krči svoj put, i da bi se danas jedva moglo posumnjati u to da će u budućnosti u katastarskom premeru fotogrametrija igrati vrlo značajnu ulogu.

Hteo bih unapred primetiti da se već na mnogim mestima o tome misli i piše da dozvoljene granice grešaka, koje su ipak od presudnog značaja za jedinstvenost i sigurnost katastarskog operata, moraju uskoro biti revidovane, da bi se zahtevi prakse doveli u saglasnost sa tačnošću koja se dobija fotogrametrijskim premerom, te da se pri tom postigne optimalna ekonomičnost.

Ranije prilagođivale su se te dozvoljene granice grešaka u velikoj meri takozvanim klasičnim metodama izmere, a sada se moramo na neki način preorijentisati, što međutim treba da se učini od slučaja do slučaja već prema dotičnim zahtevima na različiti način.

Sada bi pojedinačno prodiskutovao najznačajnije pokuse fotogrametrijskog katastarskog premera, pa počinjem sa Švajcarskom, jer tamo postoje iskustva već od 1922. stečena terestričkom fotogrametrijom u gruntovnom premeru, a već od 1926. primenjuje se i aerofotogrametrija.

Švajcarski katastar je pravni katastar. On obuhvaća vođenje gruntovnice i katastarski premer ili gruntovni premer. Taj se odvija pod Saveznom geodetskom direkcijom, koja je jedna posve malena uprava sa manje od 10 činovnika, i koja prepušta sve poslove pa i fotogrametrijsku izmeru cirka trima stotinama privatnih geodetskih poslovnica, u kojima je uključeno i deset privatnih fotogrametrijskih poslovnica. Privatne poslovnice provele su i triangulaciju četvrtog reda. Stabiliziraju se sve granice pokrajina, srezova, opština i parcela. Troškovi iznose četiri posto od vrednosti tla. Razlikujemo tri stepena tačnosti:

\* Predavanje održano u Geodetskom Društvu Srbije, Beograd 2-XII-1954.

prvo gradovi i veća mesta sa 3% ukupne površine drugo visokovredna kulturna tla sa 32% ukupne površine. Kao metoda snimanja koristi se tahimetrija i fotogrametrija, a kao razmera 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 4000

treće područje sa tлом niske vrednosti. Kao metoda snimanja služi fotogrametrija naročito u razmeri preglednog plana 1 : 5000, 1 : 10000.

Zahtevna tačnost je visoka. Ona varira između 0,1 i 0,2 mm u planu. Planovi moraju biti stalno kontrolisani.

Kod fotogrametrijske izmere signaliziraju se međe i zadane tačke. Veličina signala iznosi prosečno  $\frac{\text{broj razmera snimka}}{40\ 000}$  u metrima.

Troškovi fotogrametrijske izmere su za 40 do 60% manji nego tahimetrijske izmere. Troškovi iznose 0,9—1,4% zemljišne vrednosti.

Danas se upotrebljavaju samo snimci na pločama snimljeni sa novim objektivima WILD Aviotar i Avioigon. Restitucija se vrši u glavnom na autografima WILD A5, A7 i A8,

U Francuskoj postoji također opsežna fotogrametrijska delatnost sa strane Service du cadastre (katastarska služba). Svi radovi vrše se prema instrukcijama i tolerancijama katastarske direkcije. Personal broji oko tri hiljade osoba Današnji katastar je u glavnom poreski katastar. U velikoj meri angažuje se za novu izmeru i reambulaciju privatne firme. Godišnje snimi se fotogrametrijski nekoliko hiljada kvadratnih kilometara. Izmera vrši se u ravničastom terenu pomoću redresera, a u brežuljkastom terenu pomoću parcijalnog poliedarskog redresiranja. U jako kupiranom terenu primenjuje se stereoskopska izmera. Francuski katastar je potpuno grafički, a opterećen je srednjom greškom od cirka  $\pm 40$  cm. Pored katastra postoji još topografska služba građevinske direkcije, koja se također vrlo mnogo služi fotogrametrijom.

Veliku važnost ima fotogrametrija i u italijanskoj katastarskoj izmeri. Tamo uopšte zadovoljava razmera 1 : 2000 i 1 : 4000. Tamo se također radi o poreskom katastru, pa se prema tome na tačnost stavljaju više ekonomski nego kvalitativni zahtevi. Normalno sadrže planovi takođe slojnice.

Kako u Francuskoj tako i u Italiji nisu se za fotogrametriju donedavno upotrebljavali visokovredni objektivi. Ipak situacija se dobrim delom menja, jer privatne firme u novo vreme naručuju švajcarske kamere na ploče i film, da bi se omogućilo snimanje iz veće to jest ekonomičnije visine. Ali to je samo početak, jer se opšte mora dati prednost domaćoj industriji.

U Švedskoj su u toku vrlo sistematski veliki opiti fotogrametrijske katastarske izmere pod vodstvom direktora Möllera, o kojima on češće piše u literaturi. Upotrebljavaju se Wildove kamere, daje se prednost velikom formatu snimka od  $23 \times 23$  cm i upotrebljava širokougaoni objektiv Avioigon sa 15 cm

žišne daljine. Veličina signala iznosi za međaše  $\frac{\text{broj razmere snimke}}{30\ 000}$

Razmere snimanja su 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 4000 i 1 : 8000. Restitucija se vrši na Wild A5, A6, A7 i A8. Za A8 predložen je električni uređaj za registrovanje koordinata, koji je konstruisan kod firme WILD. Slojnice se ne zahtevaju. Ušteda prema klasičnim metodama iznosi 30%.

U Njemačkoj nalazi se katastarska fotogrametrija još u početnom stadiju, no Nemcima je jasno, da u buduće mora fotogrametrija biti intenzivnije pri-

menjena. Opiti u raznim zemljama nisu još u znatnoj meri jedinstveni. Katastar je pravni katastar, zahtevi su stoga prosečno jednako visoki kao i u Švajcarskoj, te su prema tome ispunjivi samo kod najbrižljivijeg planiranja i izvršenja. Ipak su nastojanja u toku da se tačnost bolje prilagodi ekonomičnosti, no mnogo dalje od stanja diskutovanja nije se došlo, pri čemu ne leži poslednji razlog u tome da svaka savezna zemlja stavlja druge zahteve.

Također u Holandiji, Belgiji i Portugalu u toku su značajni opiti i pripreme za buduće radove. Isto tako počinju primjenjivati fotogrametriju norveška i turska katastarska uprava. O jednom uspješnom većem opitu izvestio je nedavno profesor Schermerhorn u časopisu Photogrametria.

Na koncu tog dela hteo bi izvestiti o sistematskom nizu opita, koji izvodi već nekoliko godina austrijski savezni geodetski ured pod vodstvom savetnika Neumeiera, a koji su po mom shvatanju vrlo značajni.

Prvi opit, započet pred 4 godine, trebao je razjasniti koja visina treba biti odabrana za snimanje sa modernim normalno ugaonim objektivima da bi se postigla određena tačnost. Austrija ima doduše zasada pravo uzevši samo poreski katastar, ali namerava da pripremi pravni katastar, pa je stoga to pitanje naročito akutno, jer u dovoljno kratkom vremenu može danas biti katastar izrađen samo uz saradnju fotogrametrijskih metoda. Snimak ne treba samo da pruži najvišu postizivu tačnost pri optimalnoj ekonomičnosti već mora zameniti i terenski manual, te ostati pravno sigurnim dokumentom za pravni katastar, zbog čega se daje prednost fotopločama pred filmom. Opiti su pokazali da kod visina snimanja od 1200 do 1400 m iznad zemlje srednja greška tačke leži oko  $\pm 10$  cm, a srednja greška dužine za susedne tačke bliže od 20 m ne prelazi  $\pm 6$  cm. Preduslov su signalizovane tačke, koje u Austriji mogu imati približnu

broj razmere snimanja  
veličinu 50 000

Iza prvog vrlo brižljivo izvedenog opita sledila su dva druga.

Kod jednog opita preletilo se na visini od 1300 m područje sa signalizovanim međašima, koje je mestimično obraslo prilično gustim voćnjacima. Fotogrametri su bili doduše zadovoljni sa postignutom tačnošću, međutim su tehničari otklonili fotogrametrijski postupak, jer je zahtevao dugotrajan terestrički dopunski premer, tako da se ukupna ekonomičnost pogoršala.

Istovremeno bio je u jednoj daljnjoj opštini, u kojoj je obraslost bila manja, izveden opit kod kojeg je snimanje izvršeno sa kamerom na ploče i objektivom Aviotarom  $f = 17$  cm iz 1300 m visine. Kod restitucije bio je ovog puta upotrebljen Autograph A7 u klimatizovanoj prostoriji. Iznenađila je visoka tačnost. Harry je u jednom izvještaju u komisiji IV internacionalnog društva za fotogrametriju rekao u Rimu u septembru ove godine sledeće:

može biti da kondicionovanje vazduha, koje je predvidio ured u Beču za dobrobit osoba zaduženih restitucijom, ima također dobar uticaj na preciznost restitucionih instrumenata. Na svaki način treba navesti ovde te rezultate kao optimum koji se u današnje vreme može realizirati.

Pojedini značajni rezultati fotogrametrijske izmere opštine Lenzig bili su: razmera snimanja  $1 : 7700$ , totalna greška tačke iz koordinatnih očitavanja međaša na A7  $\pm 6$  cm. Od 445 verifikovanih tačaka odstupalo je od položaja tačaka određenog presecanjem napred 81% za 0—5 cm, 18% za 5—10 cm, a samo kod 1% prelazilo je odstupanje 10 cm.

Odstupanje od položaja 144 poligonometrijski određenih tačaka porasla su za tačke u glavnom vlaku za 10%, a kod 244 tačaka u sporednom poligonu vlaku za 22%. Härry kaže na to sa usklikom sledeću rečenicu:

Aerofotogrametrija registruje preciznost terestričkih operacija.

I ta činjenica, koja je kod svih austrijskih opita došla jasno do izražaja, bila je u Austriji upotrebljena za izgradnju jedne revolucionarne metode.

Ono što katastar treba to su sigurne fiksne tačke na udaljenosti od 300 m potrebne za održavanje. One moraju biti vidljive iz vazduha, a kao takove mogu biti odabrane gotovo uvek, pa čak i u zaraslom području, nadalje moraju biti stabilizovane i signalizirane. Pokazalo se da se može na taj način, fotogrametrijski progustiti mreža dužine strana oko 3 km predviđenom susednom tačnošću, i odreći se progušćivanja triangulacije i poligonizacije.

U međuvremenu bio je isproban i širokougaoni objektiv Aviogon žižne daljine  $f = 10$  cm i pokazao se toliko tačan, da ga se može primeniti za pomenuto progušćivanje iz cirka 1200 metara relativne visine, to jest sa razmerom snimanja 1:12000, i bazom snimanja od nekih 650 metara. Upravo se ispituje na osnovu opita sa hiljadu signalizovanih fiksnih tačaka, koliko je modela moguće premostiti kratkom aerotriangulacijom na A7. Sve tačke dimenzija signala  $20 \times 20$  bile su pronađene u povećanim slikama, jer se vodila briga o kontrastu neposredne okoline. Jedno je već sigurno konstantirano, prije je jedna tačka detaljne triangulacije određena terestrički koštala 900 šilinga, fotogrametrijsko određivanje sa normalno ugaonim snimcima snizilo je cenu na 600 šilinga, a širokougaoni objektiv snizuju ju frapantno na jednu šestinu pređašnje vrednosti, naime na 150 šilinga.

Sad su osim toga u toku opiti koji ispituju sa kojom se relativnom visinom snimanja može sa širokougaonim objektivima operirati u katastru, da bi se osiguralo određivanje međaša.

Jedan veliki opit te vrste provodi iznad dva opitna polja sa švajcarskim i austrijskim materijalom za snimanje organizacija OEEPE (Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Experimentales), kojoj osim Švajcarske, Austrije i Holandije pripadaju još također Nemačka, Belgija i Italija.

U jednom daljnjem opitu treba biti izvedena relacija između fotoploča, filma, relativne visine snimanja, broja razmere snimanja i tačnosti, normalnih i širokougaonih objektivna.

Ja sam mišljenja, da prednost zaslužuje ona kombinacija objektivna i visine leta, koja pri postignutoj željenoj tačnosti izbacuje najveću površinu za restituciju prostereopar. Tu kombinaciju trebamo tražiti.

Ja ponavljam drugim rečima:

Maksimalna ekonomičnost postiže se za propisanu tačnost načinom kod kojeg je restituciona površina pro stereopar najveća, jer su tada troškovi neproduktivne delatnosti, kao određivanja veznih tačaka i orijentacija na stereoinstrumentu, minimalni.

U Austriji povisuje se ekonomičnost još time, da se odgovarajućom dispozicijom usmerenog snimanja preletanje prilagođuje snimanom području.

Sa tom konstatacijom hteo bih preći na drugi deo, na sistematski pregled različitih mogućnosti fotogrametrijskog katastarskog premera.

Način premera ravnače se prema tome, da li se radi o pravnom katastru — dakle o premerenoj podlozi za gruntovnicu ili o čistom poreskom katastru ili o gospodarskom katastru. Osim toga imaće premer naročiti karakter ako se radi o predradnjama za komasaciju ili reambulaciju nekog zastarelog operata.

Kod pravnog katastra neophodno je potrebna trajna stabilizacija, a tačnost je u uporedbi sa poreskim ili gospodarskim katastrom za svaku klasu zemljišta relativno najviša. Fiksne tačke za održavanje moraju biti također stabilizovane, osigurane i tačno izmerene.

Kod poreskog katastra treba također polagati na to važnost, ako on usput treba da zadovolji još druge na primer tehničke svrhe. Ako se radi međutim samo o poreskoj svrsi tada zadovoljava katastar sa vrlo umerenim tolegramama, kao što je na primer slučaj u Italiji.

Kod pripreme neke komasacije zadovoljava za ustanovljenje starog posedovanog stanja također vrlo reducirana tačnost.

Kod reambulacije nekog zastarelog katastra trebaće prema njemu prilagoditi i tačnost, pa ćemo se moći zadovoljiti tahimetarskom tačnošću.

Tahimetrijska će tačnost zadovoljavati uopšte svagde, gde treba stvoriti ili održavati gospodarski katastar.

Moramo biti s jednim na čisto: što višu tačnost stavimo za cilj, to duže traje izrada operata. Svrha i ekonomičnost treba da odrede dispoziciju, te zahtevi ekonomičnosti moraju stajati u prvom planu. Delatnost geodetskih inženjera i fotogrametara mora stoga da se potpuno prilagodi zadatku a ne sme predstavljati sama sebi svrhu.

Ja međutim ne želim time reći da smemo forsirati tempo izrade do površnosti, da bi što pre došli do katastra, jer i to bi bio krivi put.

Kako god mi u datom slučaju kod izrade katastarske karte možemo da se damo voditi ekonomskim razlozima, uvek moramo zbog budućnosti polagati važnost na mrežu fiksnih tačaka sa kojih ćemo održavati kartu.

Tom pitanju mora geodetski inženjer od samog početka posvetiti najveću pažnju. Tu leži njegova najbitnija odgovornost. Taj važan momenat stoji relativno mnogo vremena i novaca, te stoga držim da ovde pre pomenuta austrijska nastojanja na stvaranju jedne guste fotogrametrijske mreže fiksnih tačaka krče nove puteve i ukazuju nove smernice za buduće katastarsko merenje.

Dalje se međutim naročito kod gospodarske karte radi o tome, da se na brz način ustanovi gospodarsko stanje za dati momenat. Tu stoje zahtevi gospodarstva u prvom planu. Ako bi ja morao da stvorim ili održavam katastar te vrste ja bi ga ponajprije izradio fotogrametrijski, to znači prekrpio bih zadano područje sa dobro raspodelenim i izvedenim stereoskopskim nizovima, i pri tom; ako je moguće odmah, imao u vidu kasniju raspodelu sekcija.

Prvi produkt za praksu bila bi fotopovećanja u približnoj razmeri definitivne karte, pri čemu treba paziti na optimalni fotografski kvalitet. Pomoću tih povećanja izvrši se na terenu identifikacija granica, pri čemu se mesnim kontrolnim merenjima proverava razmera, zatim se unose kulture po konvencionalnim znakovima, a eventualno usledi istovremeno i bonitacija.

Ova skica sa granicama odgovara sigurno potpuno za sva gospodarska planiranja, što više on pruža prednosti koje katastarski plan više ne poseduje, jer on prikazuje stvarno stanje na terenu, koje se po potrebi može u svako doba

i izmeriti, naročito ako su fiksne tačke bile postavljene i signalizovane već pre leta.

Sledeći korak predstavlja u ravnom terenu redresiranje sa prenosom identifikovanog sadržaja, a kod brežuljkastog i brdovitog zemljišta stereofotogrametrijski premer.

Kod jake obraslosti izvrši se fotogrametrijsko okvirno merenje kao i merenje mreže fiksnih tačaka, dok se detalj nadopuni tahimetrijskim premerom. Tačnost redresiranja u sasvim ravnom terenu odgovara grafičkom katastarskom planu.

Specijalnu vrstu predstavlja koordinatni katastar, koji se naravno razvio primenom polarne i presečne metode. Kod tih metoda su koordinate jedan međuprodukt potreban za kartiranje.

I fotogrametrija može danas da producira takav ravnopravni koordinatni katastar, i to naročito onda ako su restiticioni instrumenti snabdeveni automatskim uređajima za registovanje koordinata.

Izvan gradskih područja možemo — po mom mišljenju — koordinatni katastar smatrati ekonomski neopravdanim preterivanjem.

Koju vrst katastra treba u svakom pojedinom slučaju odabrati, to je funkcija ekonomske strukture i ekonomske politike dotične zemlje. Geometar i fotogrametar moraju sa stanovišta ekonomskih zahteva ispitati način izvođenja i odabrati pogodnu metodu. Vrlo je važno da se osoblje tako vaspita da se ono pravilno nadopunjuje i da razumnim stavom forsira saradnju. Staro je iskustvo da se nailazi na opiranje kod onih krugova koji su predugo radili samo sa starim metodama. S druge strane ne sme se niti fotogrametar predati iluziji da se sa fotogrametrijom dadu riješiti svi problemi. Glavni udio u uspehu dela nosi odgovorno vodstvo koje otklanja sve teškoće koje se pojavljuju pri uvađanju novih metoda i koje pravilno posreduju i izravnavaju. Ja pratim već sedam godina tu delatnost direktora švajcarskog katastra Dr. Härrya. Kada se danas švajcarski katastarski premer u mnogom pogledu prikazuje kao uzoran, onda se to ima u prvom redu pripisati njegovom ličnom i cilja svesnom vodstvu, kontroli rada i organizaciji verifikacione službe.

Ovo nekoliko reči o organizaciji izgledaju na prvi pogled možda suviše površne. Ja sam međutim u oskudici vremena mogao ovde da naglasim samo osnovne ideje.

Jedan katastar moći će ovde kao i bilo gde drugde da zadovolji samo onda ako kod njegove koncepcije i provedbe svih operacija dođe do izražaja da on u narodnoekonomskom interesu predstavlja razboritu sintezu gospodarskih zahteva i pogodnih tehničkih metoda.

Sada bi prešao na posledni deo svog razlaganja, na instrumentalne mogućnosti za moderan katastar, dakle na instrumente za aerofotogrametriju, pošto smo nastavili da je aerosnimak najmodernije, najvidljivije i najbrže i najjeftinije ostvarivo sredstvo za katastar i njegovu reambulaciju.

Ja bi u ovom poglavlju hteo biti kratak i prikazati Vam šta ima novog na tom području posle mog predavanja prošle godine na geodetskom kongresu u Zagrebu o istoj materiji. Ja se ovde ograničujem na instrumente koji su se razvili u mojem odelenju kod firme WILD, jer prvo Vi imate u Vašoj zemlji — kao što je to uostalom danas slučaj u većini zemalja — gotovo samo Wildove instrumente u upotrebi odnosno u Vašim planiranjima za budućnost, drugo Wildov je instrumentarij danas najkomplementniji za krupnu razmeru.

Da bismo postigli najveću ekonomičnost fotogrametrijskog snimanja nastojemo da letimo tako visoko koliko je to uopšte moguće.

Stoga mora moć razlučivanja objektivna biti naročito velika. Vi znate da je visokovrednom objektivu Aviotaru iz godine 1948 pridošao širokougaoni objektiv Aviogon, kojeg smo izveli pred dve godine, i koji dosada stoji bez konkurencije. Ovi se objektiv primjenjuju kod Vas od ovog proleća u kameri na film WILD RC5 i kameri na ploče WILD RC7.

No mi smo pošli dalje. Sa pankromatskom emulzijom ne može uvek da bude postignuto najbolje razdvajanje zemljišnih detalja, posebice navodimo da ta emulzija premalo reagira na klorofilne razlike, koje su od bitnog značaja kod interpretacije granica kultura u gospodarskom katastru.

Mi smo stoga pored naših objektivna Aviogona i Aviotara za pankromatsku emulziju proizveli i specijalne objektivne za infracrvenu fotografiju — normalnougaoni objektiv Infratar i širokougaoni objektiv Infragon. Već prvi opiti dali su iznenađujuće rezultate, za koje Vam mogu pokazati primere. Ekspozicije su praktički jednake kao i kod pankromatske, zrnatost je isto tako vrlo fina, a moć razlučivanja i briljantnost su iznad zelenila mnogo veće.

Ja pridajem ovim objektivima veliku budućnost.

Wildove kamere imaju tu univerzalnu prednost da se nosači infraobjektivna mogu isto tako izmenjivati kao i nosači panobjektivna. Oprema se dakle na najjeftiniji način može dopuniti na moderan standard. Vredno je još napomenuti da infraobjektiv daju jednako malenu slikovnu deformaciju — to jest ispod stotinke milimetra — kao i odgovarajući panobjektiv.

Pretpostavimo sada da smo za svaki slučaj već izveli najbolje i ekonomski ispravne snimke, te ih treba što jače povećati bez gubitka detalja.

Dosadnji objektivni aparata za povećavanje i redresiranje zacelo ne zadovoljavaju za ovaj zadatak.

Mi smo stoga proizveli novi objektiv za povećavanje, koji poseduje izvrsnu svetlosnu raspodelu Aviogona, a producira se zasada sa žižnom daljinom od 15 cm. Objektiv je dakako oslobođen distorzije. Dobio je ime Wild-Reprogon. K tome objektivu sagradili smo stabilan precizan aparat za povećavanje sa četverostrukim Fresnelovim kondenzorom, koji je u prototipu već gotov.

Prvi su opiti pokazali da objektiv besprekorno razdvaja sto linija pro milimetar sa negativna kod svakog povećanja. Instrument dakle ne može upropastiti nikakav detalj sa snimka.

Instrument omogućuje povećanje do šestputa na projekcionu ploču, a po volji veliko povećanje na vertikalnu projekcionu tablu, koja može biti upotrebljena i za redresiranje.

Serijska proizvodnja tog instrumenta zapoćeće tokom ove godine.

Jedan naročiti redreser stavlja se sledeće godine u proizvodnju.

Sa novim restitucionim instrumentima Wild A7 i A8 postoje tolika iskustva, da mogu A7 sa punim pravom navesti kao najtačniji i najuniverzalniji restitucionni instrument znax krupnu razmeru i aerotriangulaciju. Nadalje mogu reći da smo sa jednom serijom od A8 mogli sakupiti mnogo iskustva, koja će moći biti respektovana kod ovogodišnje i daljnjih fabrikacija.

Po tačnosti izgleda da i ovaj instrument radi tako tačno da se već na više mesta koristi za katastarske svrhe.

A7 opremili smo u međuvremenu sa električnim uređajem za registrovanje koordinata, koji bez ikakvog mrtvog hoda registruje koordinate x, y na

šest ciaraf sa tačnosti od 0,01 mm, a visine u santimetrima ili engleskim stopama. Unutarnja tačnost daljeg prelaza od stotine milimetra na stotinu milimetra iznosi tri mikrona.

Registracija se beleži tekuće na papirnu vrpcu kao kod adicionog računskog stroja. Taj je način bio odabran, jer je danas moguće da se podaci takvih vrpca svetloelektričnim putem automatski buše u kartice, i da se pomoću Hollerith-strojeva izvede transformacija koordinata. Uređaj za registrovanje već se proizvodi serijski.

Na želju Švedana konstruiše se sada takav uređaj i za registraciju koordinata  $x$  i  $y$  na  $A_8$ , koje se koordinate inače kartiraju na stolu za kartiranje.

Momentalno su u toku opiti na  $A_7$  o pogodnoj primeni aerotriangulacije za krupnu razmeru, da bi se relativno skupno određivanje veznih tačaka redukovalo na minimum.

Ja mogu dakle izvestiti da smo od prošle godine uključili u program naše produkcije infraobjektive, aparat za povećavanje sa Repregonom i uređaj za registrovanje koordinata.

Dosadnja praksa sa  $A_5$  i  $A_6$  kao i novih podeset komada  $A_7$  i pedeset komada  $A_8$  pokazali su da fotogrametrija sa preciznim instrumentima može u mnogim zemljama da bude uspešno primenjena za krupne razmere. Ona je međutim također pokazala da precizni instrumenti i visokovredne aerokamere sigurno potiskuju pomoćne metode i da su uprkos visokoj nabavnoj ceni premoćni u ekonomskom pogledu.

Ja se nadam da sam svojim izlaganjem pokazao da i jugoslavenski problemi katastarskog premera mogu biti rešeni pomoću fotogrametrije, i da je današnji instrumentarij za tu svrhu gotovo kompletan.