

Aerofotogrametrija u NR Hrvatskoj

Dok se u susjednim sjevero-zapadnim zemljama već decenijima primjenjuje aerofotogrametrija kao najekonomičnija geodetska metoda, kod nas je egzistirala samo fotogrametrijska jezgra za studente Geodetskog ostsjeka i ljubitelje fotogrametrije. Teoretskog znanja bilo je dovoljno, ali prakse — gotovo nimalo. I ovdje se može primjeniti ona narodna: — »Bez alata nema ni zanata!«

U 1955. god. nastao je konačno preokret: u Zagreb su stigli Wildovi autografi A/7 i A/8, može se reći — posljednja riječ instrumentalne tehnike u službi geodezije. Ti su instrumenti na prvi pogled prilično skupi, jer se uvoze iz inozemstva. Međutim naša će analiza dosadašnjih radova na tome polju dokazati, da se ti instrumenti kod racionalne upotrebe mogu veoma brzo amortizirati.

Kada je riječ o novoj državnoj izmjeri, onda se à priori nameću slijedeća pitanja: — Što će se time dobiti, kada će biti gotovo i koliko će to koštati? — Prije nego se odgovori na ta pitanja, trebalo bi odgovoriti i na slijedeće uz pretpostavku da je državna izmjera potrebna, koju metodu mjerenja treba primjeniti da izmjera bude što rentabilnija? Dalje — kakav kriterij točnosti usvojiti shodno svrsi same izmjere u uvjetima naših općih mogućnosti i perspektiva? — Ako smo u mogućnosti uvjerljivo odgovoriti na sva ta pitanja, onda nije ni teško riješiti problem nove državne izmjere uopće.

Prateći radove kroz jedno stoljeće unatrag, bilo kod nas ili oko nas, spoznali smo mnogo toga u korist revizije starih shvaćanja i metoda. Radi se samo o tome, da li smo odlučni zauzeti stav koji odgovara i našim potrebama i duhu vremena?! Istini za volju treba priznati da i fotogrametrija ima svojih slabih strana, ali ona ima još više i dobrih strana, koje se očituju u rentabilitetu ispred svih ostalih metoda, osim ortogonalne u specifičnim uvjetima rada. Da je tako, posvjedočuje i činjenica, da je više zemalja usvojilo fotogrametriju kao temeljnu metodu za katastarsku izmjeru zemljišta. Mi nismo ni bogatiji ni nazadniji, da bi i dalje forsirali samo klasične metode izmjere. Vrijeme nam je najjači saveznik, ako ga možemo reducirati na minimum, a on je i ekvivalent novca, o čemu konačno ovisi i naš opstanak.

Prigovora ima mnogo, ali moramo znati da li su oni uvijek i na mjestu?! Uspoređivanjem bitnih momenata kod raznih metoda rada, možemo dati najobjektivniji sud o njima. Za sobom imamo samo dvije godine praktičnog rada, ali i one govore mnogo i pored tolikih nedostataka, jer smo poslu pristupili iskreno i s voljom.

Nema sumnje da je svaki početak težak i skopčan sa mnogo nedostataka. Tu smo fazu već prošli i to nas nije smetalo da postignemo prilične uspjehe.

U 1955. god. snimljene su aerofotogrametrijski dvije katastarske općine, jedna u izrazito brdskom i šumovitom kraju, a druga na jednom dalmatinskom otoku. Snimanje je izvršeno u toku vegetacije uz slijedeće uvjete:

1) Omeđavanje nepotpuno, signalizacija pretežno vapnom na kamenoj podlozi, a djelomično lesonitnim pločicama 20×20 cm.

2) Kiše su ometale rad, a zakašnjenje u aerosnimanju pogodovalo je vegetaciji, da je prekrila dobar dio signalizacije međnih točaka i izazvala prilično suvišnih dopunskih mjerenja.

3) U izrazito šumskom području bilo je veoma teško odrediti potreban broj orijentacionih točaka, a za potrebe aerotriangulacije nije izvršena prethodna signalizacija.

4) Pomanjkanje iskustva uopće, a posebno kod angažiranih stručnjaka — prouzročilo je slabiji efekat u kvalitetu i kvantitetu, bilo na terenu ili u uredu.

5) Pomanjkanje prevoznih sredstava odrazilo se također na efekat terenskih radova u zabačenim predjelima.

6) Aerosnimanje i izradu fotomaterijala obavile su druge ustanove kao vanplanske zadatke.

U 1956. godini provedena je bolja organizacija za sve faze radova, ali je kiša i ovom prigodom mnogo toga poremetila. Ovo novo područje snimljeno je u proljeće pod mnogo povoljnijim uvjetima rada.

Nakon izvršene analize svih terenskih radova dobiveni su interesantni podaci:

I. Utrošeno vrijeme na pojedine terenske operacije, izražene u postotcima:

Tabela br. 1

Red. br.	Operacija	Z A D A T A K U %		
		A	B	C
1.	Na dopun. triangulaciju i orijentacione točke . . .	32	17	12,5
2.	Na omeđavanje i signalizaciju	16	7,6	31,5
3.	Na dešifriranje detalja . .	26	30	56
4.	Na dopunska mjerenja . .	26	45,4	
	U k u p n o . .	100	100	100

Pod (A) dolazi područje od 7900 ha sa 5700 kat. čestica, brdovito i pod gustom šumom do 60% područja. Snimljeno pod konac ljeta u 1955. god. kamerom Wild RC 5 na filmu 20×20 cm. Mjerilo snimanja 1 : 12.000, mjerilo kartiranja 1 : 2500.

Pod (B) dolazi područje od 1030 ha sa 3635 kat. čestica u kraskom terenu. (Pripremu obavio Ured za katastar Split). Snimljeno ljeti 1955. god. kamerom Wild RC 7-A. Mjerilo snimanja 1 : 12.500, mjerilo kartiranja 1 : 2500 i djelomično u 1 : 1000.

Pod (C) dolazi područje od 23.600 ha sa oko 50.000 kat. čestica, također u pretežno kraskom terenu. Pod šumom oko 21% područja, ali ne u kompleksu.

kao pod (A). Snimljeno u proljeću 1956. god. kamerom Wild RC 5-A na filmu 20×20 cm. Mjerilo snimanja 1 : 11.000, mjerilo kartiranja 1 : 2500.

Pod (A) i (B) dolaze pojedine kat. općine, a na zadatku (C) od jedanaest kat. općina.

Iz prednje tabele br. 1 vidimo u glavnom sve nedostatke u dosadašnjem radu. Iznešeni podatci nisu u skladu sa međunarodnim uspjesima, ali se dadu opravdati. Nadalje treba naglasiti, da se ovdje tretira samo radno vrijeme stručnjaka, a nikako i radnika odnosno zemljoradnika, koji su omeđavanje obavili tek uz nadzor stručnjaka. — Operacija pod 1. predočena je realno, postotci su u opadanju kako je napredovala organizacija rada. Nema sumnje, da je na ovaj postotak utjecala gustoća trigonometrijske mreže i konfiguracija terena. — Operacija pod 2. je variabilna iz više razloga. Tako na pr. u (A) priprema je bila nepotpuna i bez osobitog sudjelovanja zemljoposjednika. U (B) priprema je bila potpuna uz učešće stranaka i pod prilično povoljnim uvjetima. U (C) priprema je bila dobro izvedena uz učešće posjednika, ali je borba sa kišom i vegetacijom zaposlila stručnjake mnogo više, nego kod ostalih radi-lišta. — Utrošeno vrijeme na dešifriranju detalja (operacija pod 3.) kod svih radi-lišta u logičnom je omjeru kraj činjenica, da je pod (A) veliki postotak dopunskih mjerenja izazvalo nepotpuno omeđavanje, da je pod (B) obuhvaćeno vrijeme — utrošeno na ortogonalno snimanje sela izrazito dalmatinskog tipa i da je pod (C) bilo do sada daleko manje dopunskih mjerenja zbog kvalitetnijeg omeđavanja. To se uostalom vidi i iz operacije 4., gdje su postotci dopunske izmjere posebno iznešeni.

Rezimirajući sve to mogli bi kazati, da cjelokupna priprema u glavnom ovisi o gustoći postojeće triangulacije i o suradnji mjesnih Narodnih Vlasti. Uvjet mreže nije bio ispunjen niti u jednom slučaju, a drugi uvjet N. V. tek djelomično na zadatku pod (C). — Uspjeh dešifriranja ovisi o kvalitetu omeđavanja, o kvalitetu snimka odnosno uvećanih fotoskica (oko 1 : 3000), o daljnoj suradnji zemljoposjednika i o snalazljivosti stručnjaka. Međutim, svi su uvjeti kod ovih zadataka bili ispunjeni samo djelomično — kod (C) najbolje, kod (B) nešto lošije, a kod (A) slabo, kao što je vidljivo iz same tabele 1.

II. Postignuti efekti kod pojedinih operacija:

Tabela 2.

R. br.	Na radi-lištu:	Kategorija	Gustoća čestica	Gustoća orijent. točaka i trig. ha na = 1 točku:	Broj odr. orijent. točaka:		Učinak na 1 kalendarski dan u ha:			
					Klas. met.	Aero-trig.	Obzirom na sve operacije:		Obzirom na dešifrir. i dopun. izmjeru:	
							Za 1 str.	Za 1 gr.	Za 1 str.	Za 1 grupu
1.	A	II III	0,7:1	21	200	170	6,0	12,0	11,5	23,0
2.	B	III	3,5:1	15	71	—	8,4	16,8	13,0(+)	26,0
3.	C	I do III	2,1:1	38	575	50	8,2	16,4	14,6	29,2

*) Ovdje nije uzeto u obzir snimanje sela ortogonalnom metodom!

Prvo što upada u oči, jeste sukcesivan napredak u radu. Triangulacija se redovito ne uzima u učinak detaljne izmjere, tek mali broj naknadno određenih točaka uz mrežu orijentacionih točaka. Gustoća ove mreže je različita, a donekle je normalna ona kod (C). Orijetacione točke, određene aero-triangulaciom, nisu prethodno signalizirane kao ni mnoge oslone o. točke. Radi toga trebalo je birati za o. t. markantnije kamenje, žbunove ili drveće u kompaktnoj šumi. Time o. točke nisu ni izdaleka tako dobro definirane kao vještačkim signalima. Što se tiče samog učinka u hektarima na 1 kalendarski dan, uzevši ga apsolutno, on nas ne može zadovoljiti, osobito prema učinku drugih, iskusnijih fotogrametara. **Medutim ovo je naš početak, a tješi nas, da i takav učinak predstavlja veliki uspjeh u omjeru prema dosadašnjem uspjehu klasične, primjericne tahimetrijske izmjere.**

Za ilustraciju evo podataka za nekoliko boljih katastarskih općina, snimljenih t. zv. reformiranom »C«-metodom. Ona se sastoji u tome, da se glavni poligoni vraci razvijaju i izmjere neovisno od detaljnog snimanja, a detaljni vraci uz tahimetrisko snimanje detalja. U slijedećoj tabeli nisu uzeti u obzir učinci osnovne poligone mreže:

Tabela br. 3.

Red. br.	Na radilištu:	Kategorija:	Gustoća k. čestica:	Zarašćenost u ‰	Za mjerilo kartiranja:	Učinak na 1 kalend. dan, ha na 1 grupu:	Cijena koštanja po 1 ha:
1.	D	I II	3,5:1	—	1:2000	3,7	} 2.000.— do 2.500.— Din.
2.	E	I do III	5,4:1	30	1:2000	2,5	
3.	F	II III	2,9:1	60	1:2000	1,9	
4.	G	III IV	2,2:1	50	1:2000	2,3	

Uspoređujući učinke iz tabela 2. i 3., moramo konstatirati, da je aerofotogrametrijska metoda mnogo brža od klasične tahimetrije.

Nakon dovršenja ovih zadataka uočeni su još slijedeći principijelni nedostaci:

1. Kod priprema orijent. točke su signalizirane prema projektu neovisno od međnih točaka. U intenzivno obrađenom terenu to nije potrebno, jer je tamo veliki izbor dobro signaliziranih detaljnih točaka.

2. U šumskim kompleksima ekonomičnija je aero-triangulacija uz uvjet, da se orjent. točke dobro signaliziraju, na terenu vidljivim križevima od krečenog kamenja, na drveću obijeljenim lesonitnim tablama 60 × 60 cm.

3. Kod prvih zadataka signali det. točaka 20 × 20 cm pokazali se kod restitucije premaleni (za mjerilo snimanja 1:12.000). Obzirom na veličinu mjerace marke, bolji su signali 30 × 30 cm. (Riječ je o mj. marki A 8!).

4. Tako zvano zatišje između pripreme i dešifriranja ne može se izbjeći, jer operacija aero-snimanja te izrada kontakt-kopija i foto-skica mora okupi-

rati manje ili više vremena. Međutim, na našim zadatcima taj je period trajao dulje od očekivanja iz objektivnih i subjektivnih razloga. Kad bi imali svoju foto-kameru i svoj foto laboratorij, posao bi išao brže i bolje. To je vrijeme opteretilo učinak, jer stručnjaci zaposleni na sporednim poslovima, nisu bili potpuno iskorišteni.

III. Cijena koštanja terenskih radova:

Kod zadataka (A) i (B) bilo je teško razraditi cijenu koštanja po operacijama. Iznosi se tek ukupno za oba zadatka u prosjeku. Uključujući dopunsku triangulaciju i dopunska snimanja, po jednom hektaru dolazi oko 410.— Din.

Na zadatku (C) izgleda ovako:

1. Orijentacione točke (Određene klas. met.) po	3.200.— Din.
2. Omeđavanja po 1 ha	110.— „
3. Priprema zajedno po 1 ha	170.—* „
4. Dešifriranje i dopunsko mjerenje po 1 ha	220.— „
5. Sve operacije zajedno po 1 ha	390.— „

Ako se ova cijena usporedi sa cijenom koštanja tahimetrije, onda omjer u korist aereo-fotogrametrije glasi kao 400 : 2000 ili 1 : 5 i tu ne treba komentara.

Ovdje je uključena i cijena materijala, koji je koštao po 1 ha oko 71.— Dinar.

Po operacijama troškovi su iznosili u postotcima:

1. Na pripremne radove	43
2. Na aereo-snimanje	5
3. Na dešifriranje i dopunska mjerenja	52
Ukupno:	100

Troškovi po elementima isplate:

1. Na brutto plaće	15,5%
2. Na terenske dodatke	27,8%
3. Na nadnice radnika i s. o.	30,0%
4. Na materijal i ostale troškove	18,4%
5. Na režije	8,0%
6. Na amortizaciju i teren. instrum. i pribora	0,3%
Ukupno:	100,0%

Cijene koštanja ostalih elemenata:

1. Jedna tragon. točka (u III. kateg.) u prosjeku	20.900.— Din.
2. Aero-snimanje na filmu 20 × 20 cm po 1 ha	17.— „
3. Kontakt-kopije 18 × 18 cm po komadu	225.— „
4. Fotoskice u 1 : 3000 po komadu (64 × 64 cm)	842.— „
5. Diapozitivi na staklenoj ploči 18 × 18 cm, komad	519.— „
6. Fotopapir (domaći) po jednom kvadr. metru	900.— „
7. Lesonitne table 20 × 20 cm bijelo oličene, komad	38.— „
8. Te iste veličine 40 × 40 cm, komad	100.— „
9. Vapno sa prevozom i režijama — na 1 ha	16.— „
— na jednu kat. česticu	9.— „

* Pod pripremom uzimaju se svi radovi do dešifriranja uključujući i aereo-snimanje.

Na bazi ovih i naprijed spomenutih cijena računata je ukupna cijena koštanja. Ako se cijeni izmjere dodaju još i ukupna cijena triangulacije (148.— Din po 1 ha), **onda je apsolutna cijena koštanja 1 snimljenog hektara oko 538.— Din.**

Kako iz prednjih podataka vidimo, cijene klasično određenih trigonometrijskih i orijentacionih točaka prilično su visoke, jer je i teren težak, a zaposleni stručnjaci nisu imali dovoljno iskustva. S druge strane i pripremni su radovi nerazmjerno skuplji od dešifriranja i dopunskog snimanja (43% : 52%). Ovo je zbog višekratnog ponavljanja signalizacije, koju je kiša izazvala. Materijalni su troškovi također visoki, zahvaljujući ponajviše dotralalom autoparku.

IV. Metode dopunske izmjere:

Najidealniji je slučaj kada se dopunska izmjera — ortogonalom ili tahimetrijom — osloni na trigonometrijske, orijentacione i poligone točke. Kod fotogrametrije je to rijedak slučaj, jer se redovito radi o manjim prazninama. U ovom slučaju izmjera se osloni na dobro definirane detaljne točke. Kod ortogonala oslone se točke osiguravaju i odmjeranjima. Kod tahimetrije se, osim stajališta, uzmu do tri točke za orijentaciju. Pitamo se, da li je to stručno na visini? Prije odgovora moramo naglasiti, da je fotogrametrija u stvari grafička metoda snimanja i konsekvantno tome moramo biti na čistu sa svrsishodnim tolerancijama. Iz iskustva znamo da su sve restituirane točke na planu — **točke istoga reda**, jer se kartiraju pod jednakim uvjetima. Nadalje znamo, da se pogreške orijentacije modela unutar naših tolerancija ne prenose na restituirane točke tako osjetljivo kao kod klasične izmjere po principu »od većega ka manjem«. Ako su k tome oslone točke dobro definirane, njihove se pozicione pogreške kreću unutar točnosti restitucije, koja ovisi uglavnom o kvalitetu stereoinstrumenta i snimanja, o ličnim pogreškama restitutora, o načinu signalizacije i o kvalitetu dešifriranja. U optimalnom slučaju sve to ulazi unutar $0,0001 x^1/M$ do $0,0002 x^1/M$, gdje je ($1/M$) modul mjerila kartiranja. Osim toga orijentacija kod kartiranja polarne metode može odstupati do dvije pa i tri minute, jer bi to na sto metara iznosilo svega 6 do 9 cm. Iskustvo je pokazalo, da su ove metode praktički zadovoljile barem koliko i obična tahimetrija, o čijoj ćemo točnosti govoriti u stručnoj analizi. Uostalom, ova se t. zv. primitivna tahimetrija primjenjuje pretežno u šumskim predjelima ili kod zemljišta manje vrijednosti, gdje ni granice nisu stabilne čak i unutar nekoliko metara. Ovo je naša stvarnost, jer zemljoposjednik nema smisla za trajnu stabilizaciju uopće, a pogotovo kod manje vrijednih čestica. Sporovi oko posjedovnih međa najbolji su dokaz za to. U obradivim površinama rijetko dođe do znatnijih dopun. mjerenja, jer su tamo već i brazde, ograde i živice neka vrst signalizacije odnosno stabilizacije. Kod poplavljenih livada to nije slučaj, alj tamo se razviju normalni poligoni vlaci. U manjim naseljima dođe u pitanje poneka točkha i ona se lako snimi u najgorem slučaju primitivnim ortogonalom. Kod većih naselja razvije se prema potrebi poligona i linijska mreža za svrsishodnu metodu snimanja.

Detaljni nivelman u izrazitim ravnicama nije ekonomičan, osim ako se radi o području interesantnom za razne tehničke radove. Wildov autograf A/8 garantira visine unutar 30 cm i one se uz restituciju čitaju i upisuju u planove

bez interpolacije. Pored toga detaljni se nivelman može prema potrebi lokalno i naknadno izvršiti, što ne predstavlja nikakav gubitak.

Kancelarijski radovi od pripreme za restituciju do dopunskog kartiranja nakon restitucije.

Ovi su radovi najviše napadnuti, jer se navodno presporo odvijaju. Doista je tako, ako se uzme u obzir samo jedan autograf sa dvije smjene i slaba organizacija. Kod klasične izmjere može se istodobno zaposliti po volji stručnjaka i kancelarijski se radovi mogu potpuno dovršiti preko zimske sezone. Kod grafičke metode snimanja išlo je još brže, jer su planovi iskartinani i izvučeni već na terenu. Kod fotogrametrije brzina kartiranja ovisi o broju autografa, o organizaciji i o kvalitetu terenskih radova, a manje o broju zaposlenih stručnjaka. Iz pažljivog ispitivanja znamo, da se u toku jedne kalendarske godine pod optimalnim uvjetima može iskartinati sa tri smjene na jednom autografu Wild A/8 do 20.000 ha. To znači neprekidan rad autografa do 18 sati dnevno, angažirajući do osam restitutora sa vrlo dobrim podacima. **Svaka grupa morala bi dati na jedan kalendarski dan do 18,3 ha**, a to je moguće ostvariti. S druge strane kod klasične izmjere trebalo bi 100 stručnjaka, da bi tu površinu iskartinirali za tri i pol mjeseca. Ali nakon svih radova, planovi obično leže u arhivu najmanje godinu dana do izlaganja. Za to vrijeme autografi rade i sukcesivno se kartira općina po općina. Zar je nemoguće organizirati izvlačenje detalja i račun površina preko ljeta? Zbog tih operacija doista nije potrebno vezati geodetske stručnjake uz kancelariju, ali to za njih znači i gubitak pozicija u korist crtača. Takva solucija samo pojeftinjuje radove. Kod takve organizacije mogli bi potpuno dovršiti za izlaganje oko deset kat. općina uz uvjet, da se u međuvremenu obavi i klasiranje zemljišta. Dva autografa mogu dati u toku jedne kalendarske godine 15—20 kat. općina sa oko 40.000 ha i t. d.

Dakle računica je jasna i temeljni prigovor otpada!

Međutim, fotogrametrija kod nas ima delikatnijih problema oko restitucije:

1. Treba naći dovoljno dobrovoljaca restitutora, koji imaju dobar stereoskopski efekt i
2. treba naći stimulans, koji će zagwarantirati traženi maksimalni učinak na restituciji.

Rad na restituciji odnosno na autografu nije niti lagan niti jednostavan. On zahtjeva veliko permanentno naprezanje, ne samo očnih živaca, nego i čitavog živčanog sistema. Restitutor mora neprestano intenzivno misliti, a olakšanje se postizava tek neprestanom vježbom. Kvalitet signalizacije, snimanja, orijentacije i dešifriranja odlučuje, da li će se restitutor više ili manje naprezati, a o tome svakako ovisi i radni učinak. Najbolji je slučaj kada terenske radove obavljaju sami restitutori; u tom slučaju sve operacije obavljaju geodetski stručnjaci. Neki praktičari tvrde, da priučeni restitutori bez prethodnog geodetskog znanja nisu ekonomični. Oni se mogu koristiti tek u nuždi kao suradnici geodetskih stručnjaka barem tako dugo, dok ne bi praksom svladali sve svoje nedostatke. I pod najboljim uvjetima rada restitutor ne može dugo izdržati rad na autografu. Njih dvoje u grupi izmjenjuju se prema vlastitom nahodjenju. Ali njima je potreban i povremeni dulji odmor: najkorisniji je terenski rad u prirodi, jer se na zelenoj boji oči najbolje odmaraju. Time je restitutor donekle i materijalno stimuliran. Iz toga slijedi zaključak, da je za najekonomičniju i najkvalitetniju restituciju potrebno što više geodetskih stručnjaka, koji će se izmjenjivati na restituciji i terenskim radovima bez po-

trebnog suvišnog napreznja. Ovdje treba podvući i to, da je fotogrametrija kao najnovija metoda snimanja riješila za uvijek problem fizičkog napreznja u radu, ali njezine prednosti mogu doći do punog izražaja samo kod potpunog razumijevanja i kod najbolje organizacije. Tko fotogrametriju ne voli iz sebičnih poriva, taj je ne će svojevrijedno nikada prihvatiti. Sreća je, da takvih nema mnogo i njih će prije ili kasnije urazumiti same činjenice.

Naša dosadašnja restitucija na autografu A/8 nije se odvijala kako treba. Uvjeti rada bili su prilično teški iz objektivnih, a još više iz subjektivnih razloga. Ti subjektivni tiču se nas samih, a i svih onih koji su pozvani da nam u bilo kojem pravcu pomognu. U okviru iznešenih zadataka vladala je permanentna stihija, bilo zbog našeg mentaliteta ili je ona jednostavno nametnuta ovisnošću od drugih. U svakom slučaju trebalo je mnogo više energije za svladavanje svih mogućih prepreka, da se postigne barem ovakav uspjeh, kakav se u nastavku iznosi:

I. Utrošeno vrijeme u postotcima na pojedine kancelarijske operacije:

Tabela br. 4.

Red. br.	Operacija:	na zadatku u %		
		A	B	C
1.	<i>Rad na autografu:</i>	64,6	43,5	57,5
a)	Na čišćenje instrumenta	4,2	4,4	3,3
b)	Na relativnu i apsolutnu orijentaciju	26,5	9,1	15,4
c)	Na restituciju detalja i slojnica	25,3	23,5	31,6
d)	Na primopredaju i odmor	8,6	6,5	7,2
2.	<i>Na ostale radove:</i>	35,4	56,5	42,5
a)	Na pripreme radove (svi radovi do restitucije)	22,6	25,0	15,0
b)	Na kontrolu front., preklopa i dop. kart.	5,4	9,5	2,3
c)	Na neproduktivne satove	7,4	22,0	25,2
	Ukupno:	100,0%	100,0%	100,0%

Kod (A) i (B) rad je tekao u jednoj i dvije smjene, kod (C) permanentno u dvije smjene. Jedan prekobrojnik stručnjak radio je stalno na pomoćnim radovima (red. br. 2.). — Postotci su relativni i odnose se na broj utrošenih radnih sati za svaki pojedini zadatak. Radni učinak pokazat će apsolutan odnos između pojedinih zadataka. Analizirajući podatke u tabeli br. 4., dolazi se do slijedećih konstatacija:

1. Orijehtacija je veoma različita u odnosu prema restituciji. Kod (B) je povoljan slučaj, kod (C) orijentacione točke nisu bile uvijek dobro definirane; kod (A) veliki broj orijentacionih točaka određen je tzv. prisilnom aero-triangulacijom bez prethodne signalizacije. Osim toga ovdje je snimano starom kamerom Wild R. C.-5, tako da snimci nisu posve zadovoljili aero-triangulaciju zbog većih deformacija i nejasnoća uz rubove snimka.

2. Neproduktivni satovi nejednako su opterećivali radni učinak kod pojedinih zadataka. Kod (B) i (C) prevagnula su bolovanja i godišnji odmori.

3. Svi nedostaci kod terenskih radova odrazili su se stopostotno na kancelarijskim radovima.

Zahvaljujući šumskom terenu, gdje su se kartirale samo slojnice i to vrlo teško vidljive, točnost takve aero-triangulacije nije uopće došla u pitanje. Kod restitucije nedostatak te stare kamere nije za mjerilo 1 : 2500 došao do punog izražaja.

II. Postignuti učinak na restituciji kod pojedinih zadataka:

Tabela br. 5.

Red. br.	Na radi- lištu:	Kategorija	Gustoća k. čestica	Broj modela	Gustoća o. t. na 1 model	Razmak slojnica u m	Radni učinak na 1 kal. dan:				Na 1 kal. sat ha
							Obzirom na sve operacije:		Obzirom na rad autografa:		
							Na 1 struč. grupu	Na 1 struč. grupu	Na 1 struč. grupu	Na 1 struč. grupu	
1.	A	2,3	0,7:1	73	5	2,5 i 5	9 ha	18 ha	16 ha	32 ha	4,6
2.	B	3.	3,5:1	17	4	2,5 i 5	4,1	8,2	11	22	3,1
3.	C	1, 2, 3	2,1:1	43	3,2	2,5 i 5	3,1	6,2	7,1	14,2	1,6

Iz ove tabele vidimo, da su radni učinci u znaku opadanja. To međutim nije realno. Kod (A) je bilo preko 60% pod šumom u kompleksu, kod (B) je bio izrazito čisti teren, a kod (C) prosječan teren sa oko 21% razbacanog šumskog područja. Da bi postigli normalan prosjek od 18,3 ha na 1 grupu i 1 kalendarski dan, morali bi angažirati i treću smjenu restitutora, reducirati na minimum naše subjektivne slabosti i stimulirati radnu disciplinu. Bez toga nema napretka i u najboljem slučaju moramo se zadovoljiti sa 60% planiranog radnog učinka. Ali iz ove tablice vidimo i nešto pozitivno: iskustvom je postizavana sve veća ekonomičnost u gustoći orijentacionih točaka. Ipak treba naglasiti, da je kod (A) tzv. prisilna aero-triangulacija nužno forsirala veću gustoću. Kod prethodne signalizacije o. t. znamo, da nam to ne bi trebalo.

Dok se terenska analiza za radišite (C) odnosi na 23.600 ha, ovdje se odnosi samo na 3400 ha, koliko je restituirano od 1. I. do 30. IV. 1957. god.

III. Cijena koštanja kancelarijskih radova:

U mogućnosti smo dati realnu analizu tek za treći (C) zadatak, i to na bazi 7*) stručnjaka, 4 kalendarska mjeseca i 3400 ha, iskartiranih u tom vremenu:

1. Plaće stručnjaka za socij. osig.	471.100.—	Din. ili 51%
2. Režije (50% od ličnih)	235.550.—	„ „ 25
3. Materijal	86.173.—	„ „ 9
4. Usluge (klas. račun orij. točaka)	34.299.—	„ „ 4
5. Amortizacija autografa (32 Din na 1 ha)	109.000.—	„ „ 11
Ukupno:	936.122.—	Din ili 100%

Iz ovoga slijedi, da nas 1 ha stoji 275.— Din. do operacije izvlačenja detalja. Ako ovdje dodamo i cijenu koštanja računanja trigonometrijske mreže, 1 ha nas košta apsolutno 290.— Din.

*) 6 restitutora u dvije smjene sa 1 pomoćnikom; od restitutora 2 su radila na pripremnim radovima, na dopunskom kartiranju i na pregledu planova.

Radi bolje ilustracije iznose se cijene važnijih elemenata, na bazi kojih je izračunata ukupna cijena koštanja kartiranja:

1. Račun jedne trigonometrijske točke oko 1471.— Din.
 2. Klasičan račun jedne orij. točke oko 334.— „
 3. Račun jedne o. t. iz aero-triangulacije oko 2017.— „
- U stvari to je prosjek iz 3 faze računanja:
- a) Početnička tura za 42 o. točke po 3150.— „
 - b) Druga tura za 81 o. točku po 1600.— „
 - c) Treća tura za 49 o. točaka po 1300.— „

Pod normalnim uvjetima rada cijena bi morala pasti prilično ispod 1000.— Din. za svaku a. t. o. točku.

Što se tiče cijene koštanja kancelarijskih radova na autografu Wild A/8, može se sa sigurnošću reći, da bi se ona — podizanjem radnog učinka — proporcionalno smanjila i do 40%. Osim toga, analizirajući svaku stavku posebno, možemo mnogo toga eliminirati kao suvišno.

Naša prva aero-triangulacija na autografu Wild A/7 prilično je skupa, a znamo i zašto: ona je bila prva i prisilna, bez signalizacije i sa problematičnim podacima; — osim toga usluge su uvijek skuplje, pogotovo vanjskih zavoda i sličnih ustanova. Inače su mogućnosti autografa A/7 velike i treba ih znati koristiti.

U stvari ovdje treba uspoređivati ukupnu cijenu koštanja orij. točaka, tj. terensku i kancelarijsku:

1. Kod klasične metode po točki 3534.— Din.
2. Kod aero-triangulacije po točki 2017.— „

Smanjenje koje se očekuje signalizacijom o. t., vjerojatno će se kompenzirati sa troškovima same signalizacije, ali će se kvalitet neusporedivo povećati.

Iznosi se i cijena koštanja dvostruko kaširanog plana na cink-ploče, a stoji oko 3500.— Dinara.

Upotrebom astralon-papira cijena planova je navodno za 50% jeftinija. Ako se planovi na cinku koriste s obje strane, a to je i predviđeno, onda je cijena po tabli ista. Uz solidno kaširanje ovakvi su planovi kvalitetniji od astralona, jedino je njihova težina nespretna za prijenos i arhiviranje. To međutim mnogo ne smeta. Ovakvo rješenje usvojeno je iz nužde, jer je astralon uvozna roba, a deviza nije bilo na raspolaganju.

Radi usporedbe radnog učinka i cijena koštanja kod kartiranja, iznose se i podatci nekoliko boljih kat. općina, snimljenih tahimetrijskom metodom:

Tabela br. 6.

Red. br.	Radi-lište:	Mjerilo kartiranja:	Kategorija	Radni učinak u ha na 1 kal. dan po 1 struč.:	Prosječna cijena koštanja na 1 ha u Din.:	
					Bez triangulacije:	Sa triangulacijom:
1.	H	1:1000	2—3	2,2	284.—	288.—
2.	I	1:1000	2.	2,3	283.—	287.—
3.	J	1:2000	3.	1,9	428.—	443.—
4.	K	1:1000	2.	1,7	307.—	311.—
5.	L	1:2000	2.	1,4	406.—	421.—
6.	M	1:2000	2—3	1,4	366.—	380.—

Ovi se podaci odnose na operacije od pripreme i nanašanja decimetarske i poligone mreže do uključivo kartiranja i interpolacije slojnica u olovci. Račun poligone mreže i detaljnih točaka tahimetrije nisu uzeti u obzir, jer bi to spadalo uz terenski rad. Uspoređujući i ovakve podatke vidimo, da je **restitucija dvostruko jeftinija od klasičnog kartiranja**. Ako se ovi učinci usporede sa učincima iz tabele br. 5 na zadatku (C) i to s obzirom na sve operacije iz tabele br. 4, onda relacija glasi $3,1 : 1,6 = 2 : 1$ u korist **fotogrametrije**, zanemarujući razliku mjerila. Kod potpunog korišćenja autografa na bazi 3 smjene i bolje organizacije uopće, relacija bi morala glasiti čak i $3 : 1$ u korist fotogrametrije.

Usporedba ukupne cijene koštanja do danas, ne računajući operacije od izvlačenja detalja pa nadalje:

1. Kod fotogrametrije:

a) Terenski radovi po 1 ha	538.— Din.
b) Kancelarijski radovi po 1 ha	290.— „
	<hr/>
Ukupno:	828.— Din.

2. Kod tahimetrije:

a) Terenski radovi po 1 ha	2148.— Din.
b) Kancelarijski radovi po 1 ha	415.— „
	<hr/>
Ukupno:	2563.— Din.

Relacija je kao $828 : 2563 = 1 : 3$ u korist fotogrametrije, a u normalnim uvjetima rada moralo bi se postići barem do $1 : 4$ u skladu s analognim povećanjem radnog učinka. To znači da je rentabilitet aero-fotogrametrije u našim sadašnjim uvjetima rada barem 4 puta veći od tahimetrije i tu ne treba posebnog komentara. Vjerodostojnost iznešenih podataka može se u svako doba provjeriti, jer oni stoje na raspolaganje u Geodetskoj upravi N. R. Hrvatske.

Ako bi se poboljšali uvjeti aero-snimanja, a to mora uslijediti prije ili kasnije — naši bi radovi bili i kvalitetniji i jeftiniji. Za sada se iznosi samo to, da operator mora biti neprestano u vezi sa radilištem, a ne oslanjati se samo na meteorološke izvještaje, udaljenih stanica. Osim toga operator mora biti dobro izvježban,* a o ostalim njegovim kvalitetama da se i ne govori.

Pomanjkanje fotolaboratorija također osjetljivo poskupljuje radove. Sam laboratorij nije skup, a radove mnogo ubrzava. Obzirom na njegovu ulogu u fotogrametriji, on se isplati i pored jednog autografa, a pored dva pogotovo. Dosadašnja ovisnost o drugima mnogo nas je kočila u radu i već je vrijeme, da se ozbiljno i neodloživo misli na nabavku jednog takvog laboratorija.

Amortizacija*) jednog autografa Wild A/8, vidjeli smo, ne iznosi niti 10% ukupnih troškova restitucije, koji su i onako mali. Slijedi, da i svaka daljnja nabavka ne bi mnogo opterećivala cijenu koštanja, pogotovo uz dva racionalno korišćena autografa.

Trebalo bi koristiti sve prednosti dobre organizacije i raspoloživih sredstava i predviđena relacija u korist fotogrametrije morala bi se poboljšati, a to ne bi bilo teško i posebno dokazati.

*) Odnosi se na rad u 1957. god.

*) Amortizacija A/8 računata je na bazi cijene koštanja 90.000.— Šfr. $\times 150$.— Din i 10 godina trajanja.

Ako je fotogrametrijski hektar jeftiniji od tahimetrijskog za 1735.— Din., a jedan autograf iskartira u jednoj kalendarskoj godini samo 15.000 ha, on će za to vrijeme uštediti oko 26 milijuna Din. Računica je realna i jasna: autograf bi se morao amortizirati na temelju prikupljenih podataka za jednu godinu dana. Nevjerojatno, ali istinito.

IV. Dobre i loše strane autografa Wild A/8:

Autograf A/8 odlikuje se u poznatim prednostima, kao: jednostavnom konstrukcijom, brza apsolutna orijentacija, odlična optika i visoka postavna točnost.

No mi smo u svom dosadašnjem radu nailazili i na poteškoće:

- 1) Protivno teoretskim pretpostavkama relativna se orijentacija mijenjala promjenom baze.
- 2) Visinski je postav sam od sebe popuštao.
- 3) Labavost nosača olovke.
- 4) Labavost Y-vretena.

Međutim svi su ti nedostaci u glavnom uklonjeni stručnim rejstiranjem instrumenta, tako da u buduće možemo računati i na veću ekonomičnost.

Stručna analiza.

U geodeziji nema radova bez ocjene točnosti. Ova je potrebna ne samo zbog znanstvenog ispitivanja, nego i zbog određivanja dodirne linije između stručnosti i ekonomičnosti, da bi obje bile zadovoljene u optimalnoj kombinaciji. I fotogrametrija je podvrgnuta istim zakonima, osobito u današnjoj fazi njenog razvoja kod nas. — Kad slušamo ili čitamo o dostignućima drugih, opravdano smo oprezni, barem tako dugo, dok to ne spoznamo i iskustveno.

Ovo neka bude naš prvi korak u tome pravcu. Iz teksta ovoga članka možemo mnogo togaspoznati, zaključiti i kritizirati.

Prvi naši nedostaci vuku se od same pripreme. Znamo kolika je poziciona točnost triangulacije, određene po postojećim propisima. Kao orijentaciona točka trigonometar je bolje određen, ali se u odnosu prema ostalima vlada kao točka istoga reda. — Orijetacione točke određuju se kao naknadne trig. točke sa više od 4 pravca. U visinskom pogledu sa po 3 obostrana pravca. Što je bolji raspored ovih pravaca, razumije se, bit će i poziciona točnost veća. Ali u planinsko-šumskim predjelima povoljan raspored pravaca nije uvijek moguć. Ponekad je teško postići i minimalan broj pravaca, a takvih je slučajeva bilo i na radilištima (A) i (B). Ovo zato, što su izbjegavane druge metode određivanja o. t.! — Možemo zamisliti, pred kakvim se nepoznanicama našao aero-triangulator kada je dobio ovakve točke, na koje je trebao bez izbora osloniti svoj račun aero-triangulacije?! Ne upuštajući se u računsku točnost svih ovih točaka, zadovoljit ćemo se onim, što nam je dala orijentacija modela kod restitucije. Kod naših dosadašnjih zadataka nesuglasice se kretale:

1. Po položaju unutar $\pm 0,3 \cdot \frac{1}{M}$ ($\frac{1}{M}$ modul mjerila plana).
2. Po visini unutar $\pm 0,35$ metara.

Ove granice malko su veće obzirom na našu prisilnu aero-triangulaciju. Inače u boljim su terenima osjetljivo manje.

Znamo da je model kod orijentacije kompleks nepoznanica. On nije opipljiv, već ga treba vizuelno promatrati. U svakoj točki on se ponaša drugačije, tj. svaka pogreška u koordinatama i visinama deformira ga na svoj način, a restitutor mora dokučiti i naći najvjerojatnije rješenje. Horizontacija se mora postići u granicama snošljivih rest-paralaksa, a prednja nesuglasica za dužine na model od oko 100 ha ne znače za daljnji rad praktički ništa. To vidimo iz slijedeće formule:

$$ds = \frac{h^2}{2S} = \frac{1^2 \text{m}}{2 \times 500\text{m}} = 0,001 \text{ m}^*$$

Kod visina nesuglasice su osjetljivije, osobito ako se ne upotrebljavaju konpenzacione ploče. Bez njih problematična je kontrola visine oko centra modela kod apsolutne orijentacije.

Iz toga slijedi, da izvjesna pogreška u horizontaciji modela ne utječe toliko na pozicionu točnost kartiranih točaka, koliko na točnost njihovih visina. To se najjače odražuje na vezama susjednih modela. Međutim, iz prakse znamo, da i uz maksimalne nesuglasice od $\pm 0,35$ m na tim vezama nije bilo većih nepoklapanja slojnice od 0,3 mm. U slabo vidljivom terenu sve to iščezava pred mogućom točnošću kartiranja.

Posve je drugačije u čistom i vidljivom terenu sa dobro izvedenom pripremom. Tamo je postignuto poklapanje slojnice gotovo bez pogreške i to od raznih restitutora.

Što se tiče pozicione točnosti detaljnih točaka, o njoj bi se moglo nešto konkretnije reći. Zahvaljujući priličnom broju dopunskih mjerenja kod zadataka (A) i (B), bili smo u mogućnosti izvršiti i veći broj kontrola naše restitucije.

Osim malog broja grubljih razlika, slaganje između numeričkih i grafičkih veličina frontova nije prelazilo ± 20 cm. Na prvi pogled to izgleda nevjerovatno, osobito na vezama između modela, a ipak je tako. Ako uzmemo da je srednja kvadratna pogreška dužine jednaka srednjoj kvadratnoj pogreški krajnjih točaka, onda bi poziciona točnost ovih posljedica bila ista tj. max. ± 20 cm. Kod dobro definiranih točaka to bi mogli i očekivati. — Prema tvrdnji nekih drugih, srednja pogreška krajnjih točaka dvostruko je veća od srednje pogreške dužine između njih. U ovom slučaju poziciona točnost krajnjih točaka iznosila bi max. i do ± 40 cm. Uzmemo li jednu ili drugu, kod usporedbe sa tahimetrijom, obe idu u prilog aero-fotogrametriji. Kod analize jedne tahimetrije sa skraćenom vizurom (80 do 100 m) ustanovljena je srednja pogreška duljine (bez pozicione pogreške stajališta i drugih faktora!) $\pm 12,8$ cm ili maksimalna $\pm 38,4$ cm. Kod veznih frontova bilo je i većih nesuglasica od normiranih tolerancija i sve to jasno ilustrira točnost tahimetrije, koju je bivša Jugoslavija prihvatila kao najekonomičniju metodu katastarske izmjere.

Što se tiče točnosti poklapanja instrumentalne marke sa signalom točke u modelu kod o. t. najbolji je slučaj kada signal nešto malo uokviruje marku; — tada je koincidencija najtočnija (6 o. t. po modelu).

Na zadatku (B) intravilan je kartiran kombinirano: — Strogo naseljeni dio ortogonalnom metodom, a uža okolica autografom Wild A/7 i sve to u mjerilu 1 : 1000. **Poklapanje dodirnog detalja bilo je veoma dobro** — unutar $\pm 0,0002 \times 1/M$ izraženo u metrima.

*) Gdje je h nagib, a S širina modela u horizontu!

Točnost restitucije ovisi također o kvalitetu dešifriranja, a ovo i o kvalitetu uvećanih fotoskica. Restitutor kartira onako kako vidi, ali često neslaganje između situacije i modela i identične situacije na fotoskici navodi ga u sumnju, radi čega se nužno krađu i nepotrebne pogreške.

Solidno kartiranje trajno stabiliziranih međa predstavlja i trajnu garanciju zatečenog posjedovnog stanja. Održavanje takvih planova moguće je i tehnički na visini. Nasuprot tome, solidno kartiranje površno ili nikako stabiliziranih međa predstavlja za budućnost provizorij, koji ide svakako na štetu pravdaša. I konačno — nesigurno kartiranje slabo ili pogrešno signaliziranih međa ne predstavlja tahnički problem, ako se radi o uzurpacijama neekonomičnih kultura (papratnica, pustoši, šikare itd.). Ovo bi mogli kazati o neomeđenim šumama planinskog tipa, kod kojih je za posjednika interesantnije drveće od samog zemljišta. U stvari treba znati što se hoće, da bi izmjera bila realna i svrsishodna odnosno što brža i što jeftinija, a da se pri tome postigne razumna točnost planova prema vrijednosti zemljišta i specifičnim lokalnim potrebama. Snimanje neomeđenih posjeda ne znam kako preciznim instrumentima, predstavlja utopiju, jer plan ne predstavlja stvarno stanje na terenu. Ako posebno analiziramo našu tahimetriju sa svima manama od »a« do »zet«, onda se varamo, ako vjerujemo da je njena točnost veća od ± 50 cm odnosno veća od aero-fotogrametrijske metode. Kod ove frontove nije potrebno mjeriti (sve što je suvišno, treba odbaciti!), tek možda nešto usput radi kontrole. Kod tahimetrije se frontovi moraju mjeriti, jer nismo nikada sigurni, da li je točka dobro snimljena. I konačno, bez obzira na metodu snimanja, slijedi, da je omeđavanje sa solidnom stabilizacijom gotovo jedini preduvjet dobrom i brzom snimanju odnosno najsigurnija osnova za eventualnu naknadnu rekonstrukciju međa.

Uostalom, da li je to uopće i potrebno? U naprednom svijetu toga nema, a mi smo danas u mogućnosti da u istome pravcu pokušamo preodgajati naše zemljoposjednike. Manje međašnih sporova, jedan korak ka blagostanju i snodljivosti među ljudima.

O kvalitetu naših planova već je bilo nešto govora. Kod klasične izmjere upotrebljava se kvalitetni crtaći papir. To fotogrametriju ne može zadovoljiti, jer i najmanja deformacija papira usporuje apsolutnu orijentaciju odnosno određivanje točnog mjerila za restituciju. Da se to što više spriječi, papir se vrlo pažljivo lijepi na cinkove ploče s obje strane; time se spriječi i eventualna deformacija ploča, a ujedno se obje strane mogu koristiti za kartiranje. Do sada se to kaširanje pokazalo kao vrlo solidno, a papir je izdržao i veće promjene u temperaturi i vlazi. — Kod računanja površina čestica pojavila se izvjesna deformacija sistematskog karaktera. Ispitivanjem je ustanovljeno, da je po srijedi bila velika promjena u temperaturi, koja je djelovala čak i na samu cinkovu ploču. Kod restitucije planovi su bili pod jednoličnom temperaturom centralnog loženja, a za daljnje operacije preneseni su u prostorije, koje se dobro zagrijevaju običnim pećima. Osim toga pretpostavljena je i neznatna sistematska pogreška koordinatografa u smjeru stezanja. Debljina cinkove ploče je standardna 0,66 mm, a teži oko 2,5 kg. U buduću smanjit će se težina na oko 2,0 kg, a time i debljina, pa će se problem transporta i arhiviranja nešto ublažiti. Jasno, da će se i materijalni troškovi sniziti.

Što se tiče reljefa u cjelini, on je kod fotogrametrije daleko kvalitetniji od onoga što nam ga daje prosječna tahimetrija. To ne treba dokazivati onome, koji pozna obe metode rada i njihove mogućnosti odnosno način za izradu reljefa u oba slučaja.

Bilo je govora i o upotrebi helikoptera kod razvijanja dopunske triangulacije i mreže orijentacionih točaka u velikim šumskim kompleksima. U ravnici je to pitanje riješeno visokim željeznim piramidama, koje se lako premještaju. Ali u brdovitim i planinskim predjelima to ne ide tako lako. Međutim, upotreba helikoptera kod nas u te svrhe navodno je nemoguća, jer je veoma skupa. Koliko nam je poznato, u nekim se zemljama s uspjehom koristi, a navodna skupoća oko njegove upotrebe nije nigdje posebno naglašena. Jedino što možemo shvatiti, da je helikopter kod nas još uvijek skupa uvozna roba.

Zaključak: Iz teksta ovoga članka može se stvoriti zaključak, da fotogrametrija nije više ni za nas nikakva nepoznanica, nego jedna suvremena metoda snimanja, koja garantira i potrebnu točnost i željenu ekonomičnost. Nema sumnje da će se kod nas i nadalje primjenjivati i klasične metode, jer se još ne možemo stopostotno preorijentirati na fotogrametriju, bilo zbog pomanjkanja sredstava ili našeg čudnog mentaliteta da sporo reagiramo na novotarije. Državna izmjera u NR Hrvatskoj nameće se kao akutan problem, jer je katastar sa stoljetnim planovima doista zastario. Ali nismo tako imućni, da bi ga morali po svaku cijenu obnoviti. Zato je potreban dobro smišljeni plan rada, koji bi nam dao jasnu sliku, gdje se može još koristiti staro sa reambulacijom, gdje se mora pristupiti novoj izmjeri po prioritetu, gdje će se umjesto jednostavne izmjere odmah provesti komasacija i konačno gdje će se primjeniti ova ili ona metoda snimanja. Ovaj plan morao bi iskorijeniti stihiju, a kada bi on bio i prihvaćen, morao bi biti i zakon za svakoga, bez obzira na posebne želje i mogućnosti. Pisac ovoga članka daje prednost fotogrametriji kao metodi snimanja. Da bi ona opravdala prioritet i pred najtežim skepticima, mora se omogućiti sve, da njezine prednosti dođu do punog izražaja. Konkretni odgovor nalazi se u tekstu na svako pojedino pitanje. Jedino što bi se još moglo dodati, da se što prije formira poseban zavod, koji će obuhvatiti sve stručnjake i sve operacije pod jednim jedinstvenim rukovodstvom. Praksa je pokazala, da je suradnja sa drugima prilično teška, a nema izgleda da bi se nešto osjetljivo na tome popravilo. Dva autografa s laboratorijem predstavljaju solidnu bazu za formiranje zavoda. Unutar takve jedinice mogla bi se riješiti i organizacija i stimulans za postignuće maksimalnog radnog učinka. Bez toga fotogrametrija ne može opravdati svoj *raison-d'être*. Dosadašnji rad temelji se na permanentnom ulaganju suviše energije, koja će se brzo istrošiti, ako ne dođe do promjene. Snimanje u 1957. god. pokazalo je sigurno rokiranje, a slijedeća će analiza pokazati je li tako ili nije. Dakle na nama je, da o tome dobro razmislimo i da stavimo svaku stvar na svoje mjesto. Bez toga — nema napretka.

Résumé. — Dans l'article ci dessus l'auteur donne une analyse complète d'application d'aérophotogrammétrie en pratique pour les besoins du cadastre dans la République populaire de Croatie. Il a mis en évidence l'expérience acquise dans ce domaine ainsi que les résultats obtenus sur le terrain et au bureau.

Pour l'aérotriangulation on s'est servi de l'autographe Wild A 7 et pour la restitution de levés aériens de l'autographe Wild A 8. Tous les deux appareils ont fait preuve de qualité supérieure en ce qui concerne l'exactitude et l'économie.

Si l'on compare les effets de cette méthode et les prix de revient des travaux, on arrive à la conclusion que la photogrammétrie l'emporte sur la méthode de levés terrestres de tachéométrie en relation de 1 : 3 (on peut-être encore davantage) en faveur de la photogrammétrie.