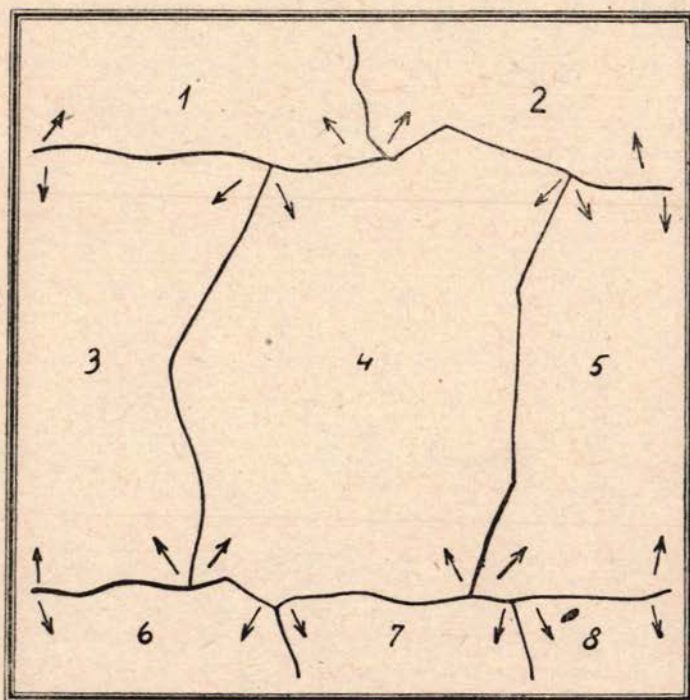


PROJEKTIRANJE FOTOPLANOVA ZA JUGOSLAVENSKE PRILIKE

U svom članku [1] prof. Kasper iznosi prijedlog za reformu njemačkog fotoplana mjerila 1 : 5000. Taj fotoplan ima, kako je poznato, format $40 \times 40 \text{ cm} = 2 \text{ km } M_r \times 2 \text{ km } M_r$. On u svom prijedlogu iznosi kao osnovni novi moment

1. zahtjev da se pojedini list fotoplana izvodi iz jednog jedinog (redresiranog) snimka



Sl. 1

Prednost ovakve jedinstvene perspektive proizlazi iz citata:

»Kao što se vidi iz sl. 1 moraju se pojedini listovi (njemačkog) fotoplana (1 : 5000) kod tog mjerila snimanja (1 : 12000) sastavljati poput mozaika iz više susjednih snimaka, fotoplan ne predstavlja jedinstvenu perspektivu, te na dodirnim linijama radijalna premještanja, izazvana visinskim odstupanjima, bježe u različitim smjerovima, što naročito kod guste izgrade često vrlo upada i smeta«.

»Radijalno prebacivanje je (kod jedinstvene perspektive) točno definirano, te time može kod projektiranja biti korigirano. Svo zatamljivanje (ovih popravaka) i cjelokupni retuš na dodirnim linijama otpada; time ne samo da fotoplan postaje geometrijski jednoznačan već njegova izrada — unatoč nusprodukta 1a) — biva jeftinija i brža«.

Jedinstvena perspektiva donosi sa sobom još slijedeće prednosti:

1 a) *Redresiranjem međusnimka*, koji obuhvaća bliže polovice susjednih listova, omogućuje se uz maleni višak troškova stereoskopsko promatranje fotoplanova pod složivim ogledalnim stereoskopom, čime znatno poraste njegova vrijednost za projektiranje i planiranje.

1 b) *Fotoplan s redresiranim međusnimkom omogućuje orijentacionu stereoizmjera* (sa Stereometrom i složivim ogledalnim stereoskopom), što je često vrlo poželjno, jer izmjera na stereoinstrumentima višeg reda nije uvijek na vrijeme gotova.

1 c) U vezi sa ciljanim aerosnimanjem 2):

»*Stereomodel određen redresiranim snimkom i međusnimkom može se u anaglifskoj tehnici tiskati ili kopirati jedan preko drugog, i time stvoriti prostorne fotoplanove (sl. 2)*. Svaki prostorni fotoplan (uz uslov 3b) odgovara jednom listu i sastoji se iz 2 uredno ograničena modela, što ne samo da pojednostavljuje izradu, već i omogućuje da se nadovezivanjem više prostornih fotoplanova može po volji veliko područje istovremeno anaglifski prostorno promatrati.«

Da bi se list fotoplana 1 : 5000 mogao izvesti iz samo jednog snimka potrebno je

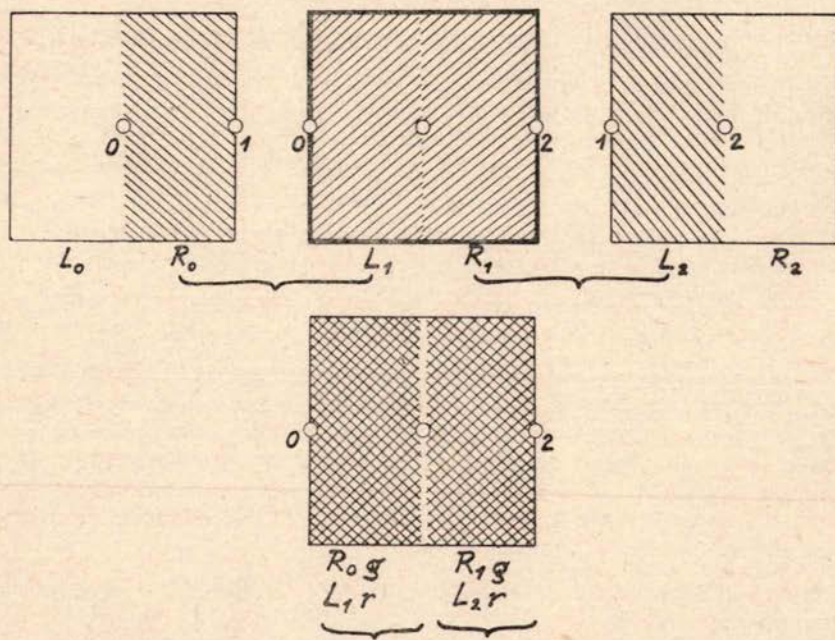
2. *da se primjenjuje sitnije mjerilo snimanja nego što je uobičajeno*, pa prof. Kasper umjesto $m_s = 12\ 000$ predlaže (za format snimka 18×18 cm) mjerilo cca 1 : 15 000—18 000. Ovo predloženo rješenje je rezonsko, jer je poznato da suvremeni visokokvalitetni aeroobjektivi, kao na pr. Aviotar, Aviogon, Topar, dozvoljavaju povećanje visine lijeta snimanja od 50%, čime se obuhvaća dvostruka površina. Već danas postoje visokovrijedni redreseri, u prvom redu SEG V Zeiss-Aerotopograph, koji su u stanju da ovu mogućnost u cijelosti iskoriste, te da prilikom redresiranja prevedu snimak u mnogo krupnije mjerilo zadržavajući pri tom mogućnost prvorazredne fotografske kvalitete.

Unatoč zahtjeva 1) zadržava se zahtjev da se listovi fotoplana pravilno nadovezuju i povežu s razdiobom listova za signaturne planove. U tu svrhu prof. Kasper predlaže

3. ciljano aerosnimanje

O mogućnosti ciljanog aerosnimanja navodim citat iz [1]:

»Da ciljano aerosnimanje pri stanovitoj pažnji bez daljnjeg uspijeva s potrebnom sigurnosti dokazuju mnogi primjeri iz prakse u austrijskom katastarskom premjeru. Tamo se u pokusne svrhe zahtijevalo da središta snimaka, koji su snimljeni iz relativne visine od 1300 m, padnu u zadane krugove promjera 80 m. Taj je zahtjev kod brzine aviona između 150 i 220 km/sat bio od »Eidgenössische Landestopographie«, koja je vršila do-
tična aerosnimanja, uvijek bez poteškoća izvršen«.



L = lijevo R = desno g = zeleno r = crveno

Sl. 2

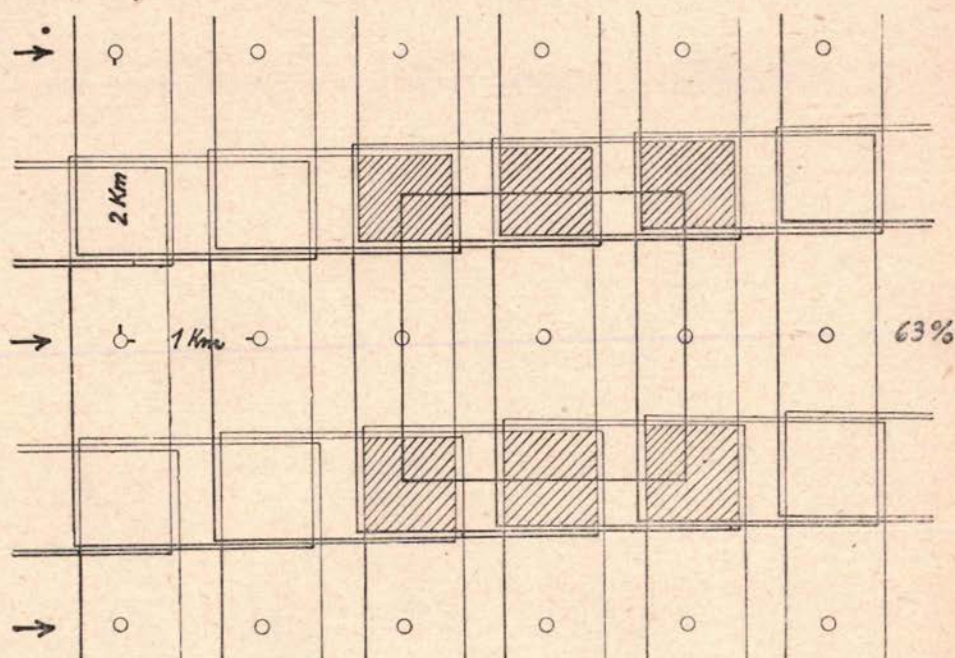
Jasno je da ova mogućnost ovisi o izvedbi aviona (poželjna je mogućnost promatranja prema dolje) i o brzini aviona. Uočljivost centralnih signala trebalo bi ispitati i za veće visine lijetanja, jer je vidljivost iz visine od 4400 m (tabela 1) — unatoč povećanog signala — mnogo manja nego iz visine od 1300 m, iz koje se vršilo spomenuto pokusno snimanje.

Glavne prednosti ciljanog aerosnimanja jesu:

3 a) Ciljano aerosnimanje povisuje ekonomičnost u potrebnom određivanju orijentacionih točaka; ono omogućuje korišćenje iste orijentacione točke za 4 redresirana snimka odnosno 4 stereopara (Sl. 3, zajedničko

područje označeno šrafazom), pri čem je točka optimalno smještena u format snimka.

3 b) Sa ciljanim aerosnimanjem iz potrebne povećane visine lijeta raspodjela snimaka optimalno se prilagođuje propisanoj raspodjeli listova. List signaturnog plana prekriva se minimalnim brojem stereoparova (u slučaju njemačke karte 1 : 5000 došlo bi po Kasperovom predlogu 2 stereopara na 1 list (sl. 3) i obrnuto: određeni stereopar proteže se na minimum listova (u navedenom slučaju samo na 1 list); dakako da ovaj moment povoljno utječe na ekonomičnost stereoizmjere kao i na preglednost veze snimaka, fotoplanova i listova signaturnih planova.



Sl. 3

Prof. Kasper predlaže nadalje:

4. širokokutne objektivne, kojima se jednako mjerilo snimanja postizava iz niže visine. Time se reducira atmosferska maglica, što je naročito poželjno u industrijskim područjima.

Tome nasuprot stoji okolnost da se upotrebom širokokutnih objektivna povećavaju mrtvi uglovi, i položajne pogreške (prema normalnim objektivima za cca dva puta).

Prof. Kasper je u [1] povukao za izradu fotoplanova potrebne konzekvencije, koje proizlaze iz napretka fotogrametrijskih kamera i instrumenata. »Iako je pri tom konkretno tretirana njemačka temeljna karta to se

dotične smjernice mogu racionalno primijeniti i na druge raspodjele listova«. Bit će stoga od interesa da promotrimo na koji način bi se ta koncepcija dala provesti u jugoslavenskim prilikama. Pri tom me je naročito zanimalo u kojoj će mjeri rješenja za izradu fotoplanova biti ujedno uputna i za stereoizmjeru.

Jasno je da je kvadratičan format njemačke temeljne karte vrlo prikladan za sastav fotoplana, jer se on može dobiti redresiranjem pojedinačnih aerosnimaka, kojima je inače rezonski kvadratičan format. Fotogrametrija obzirom na svoj napredak i mogućnosti u stvaranju karta i planova zaslužuje svakako priličan obzir pri određivanju mreže listova. Signaturni se planovi, ukoliko se izrađuju fotogrametrijski, dobivaju (redovito) stereoizmjerom, a format stereopolja je pravokutan s odnosom stranica 1 : 2. S fotogrametrijskog stanovišta rezonski bi dakle bio kvadratičan format listova, pri čem bi bilo moguće podesiti dispoziciju ciljanog aerosnimanja i raspodjelu listova, da bi svaki list bio pokriven sa dva stereopara odnosno jednim fotoplanom. Nemam međutim namjeru da ulazim dalje u svrsishodnost formata naših listova, već da prema njima potražim momentalno optimalno rješenje. Format i dimenzije listova naših signaturnih planova ostaju dakle fiksni uvjet, ali s druge strane ostaje kao rezonska sugestija i kvadratičan format fotoplana, ukoliko naimo želimo na ekonomičan i tehnički racionalan način ostvariti zahtjev 1. (Treba imati na pr. na umu da su svojstva kako objektivna kamera tako i projekcionih objektivna redresera određena koncentričnim krugovima, koji su upisanim kvadratom bolje ispunjeni nego li upisanim pravokutnikom). Postavlja se pitanje na koji način uskladiti ova dva na prvi pogled kontradiktorna zahtjeva. Mogućnost za to proizlazi iz 2. i 3., te iz prikladnog odnosa $\Delta Y : \Delta X$ stranica naših listova.

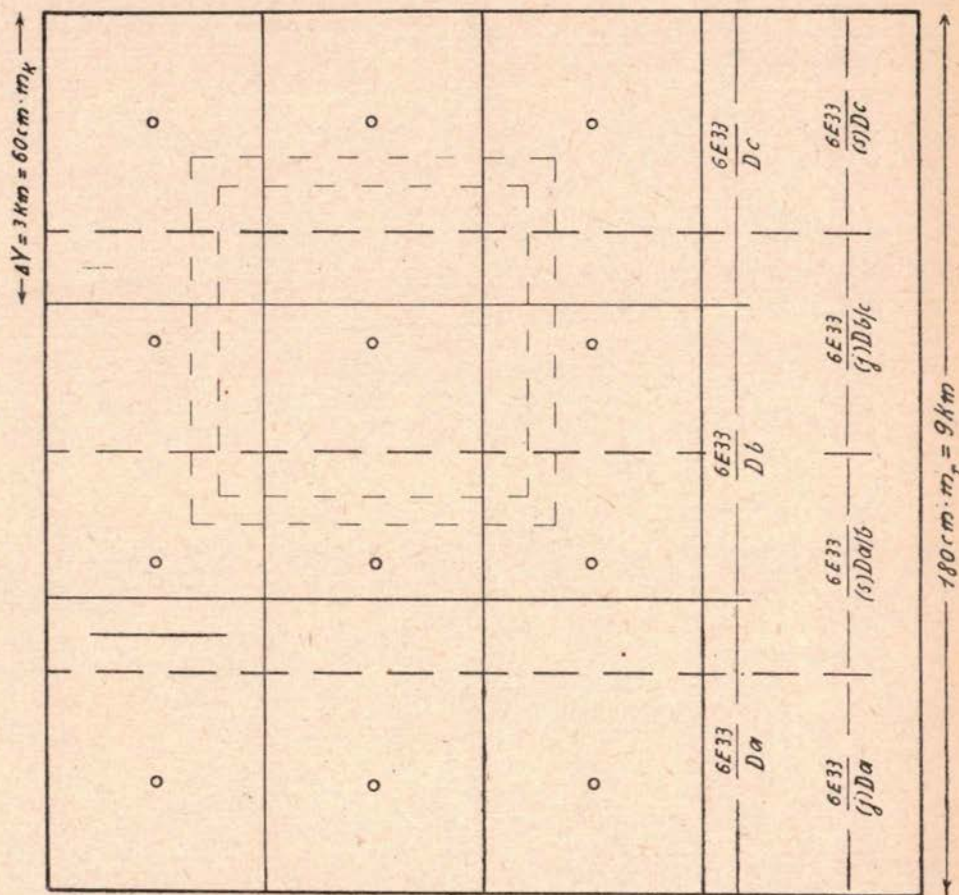
Zahvaljujući odnosima stranica $\Delta Y : \Delta X$ naših listova da se povezivanjem dva odnosno tri niza listova rastaviti područje u kvadrate (sl. 4—7), a zahvaljujući mogućnostima 2. i 3. možemo dispozicijom snimanja svakom kvadratu dodijeliti 1 snimak. Pripadnost fotoplanova listovima signaturnog plana nije više određena na najjednostavniji način kao kod njemačke temeljne karte, gdje naprosto svakom listu odgovara po jedan fotoplan, ali je ta pripadnost točno definirana, i to na dovoljno jednostavan način. Uzmimo na pr., snimanje teče od zapada na istok. U 4. koloni (sl. 4) odnosno 4. redu (sl. 5—7) navedene su na desnoj strani odnosno dolje oznake fotoplanova, a na lijevoj strani odnosno gore oznake signaturnih listova [2]. Dodatno slovo (j), (s), (z), (i) određuje da se oznaka odnosi na list fotoplana, a ujedno precizira da li se kvadrat fotoplana odnosi na južni, sjeverni, zapadni ili istočni dio numeriranog signaturnog lista.

Prema sl. 4—7 prekrivaju se kod mjerila

$m_r = 5000$ 3 sukcesivna lista iste kolone s 4 sukces. fotoplana iste kolone
 $m_r = 2500$ 2 sukcesivna lista istog reda s 3 sukces. fotoplana istog reda
 $m_r = 2000$ 2 sukcesivna lista istog reda s 3 sukces. fotoplana istog reda
 $m_r = 1000$ 2 sukcesivna lista istog reda s 3 sukces. fotoplana istog reda

$$M_r = 1:5000$$

$$\Delta X = 2,25 \text{ km} = 45 \text{ cm} \cdot m_r$$

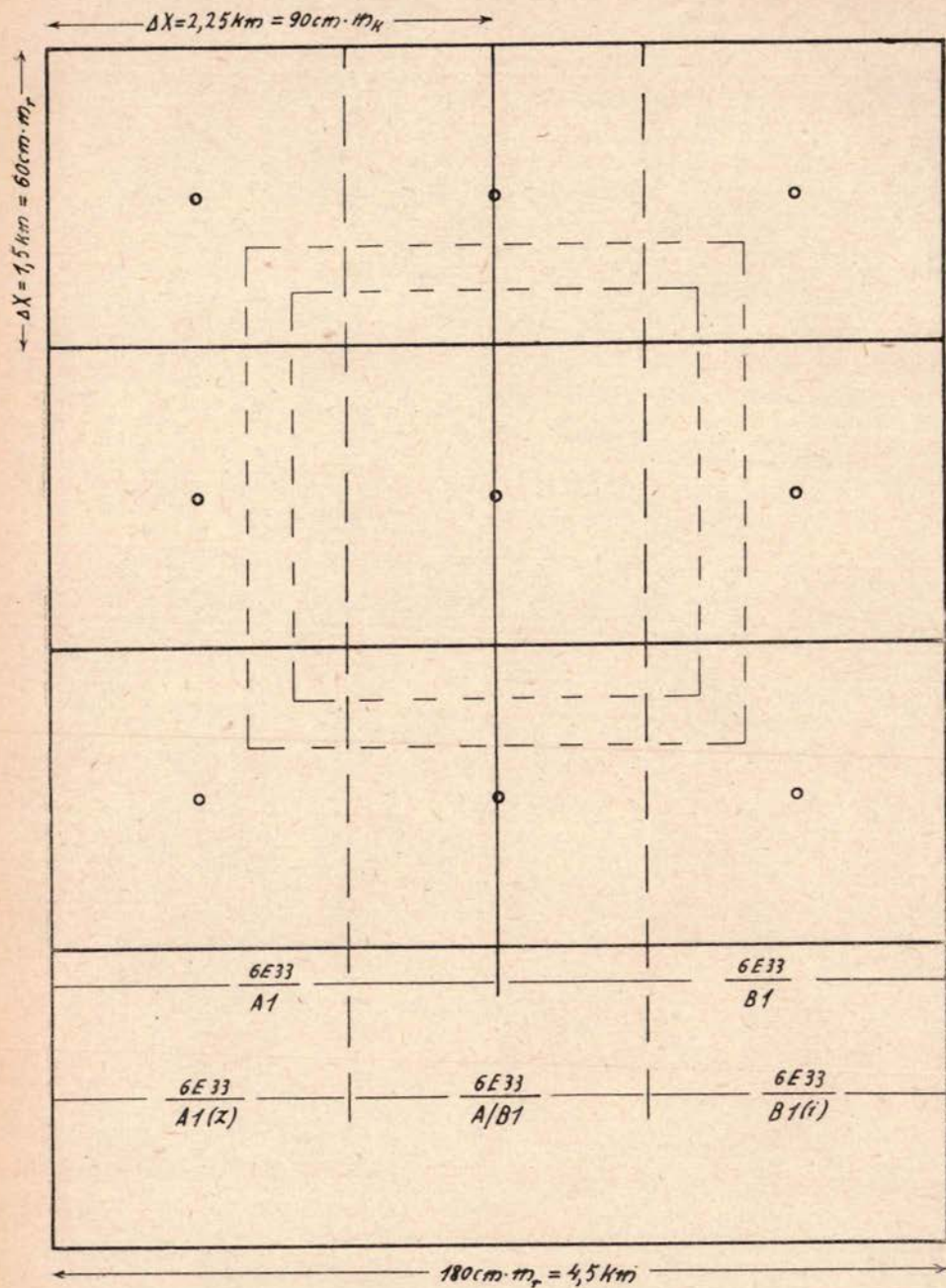


Sl. 4

Legenda sl. 4—7

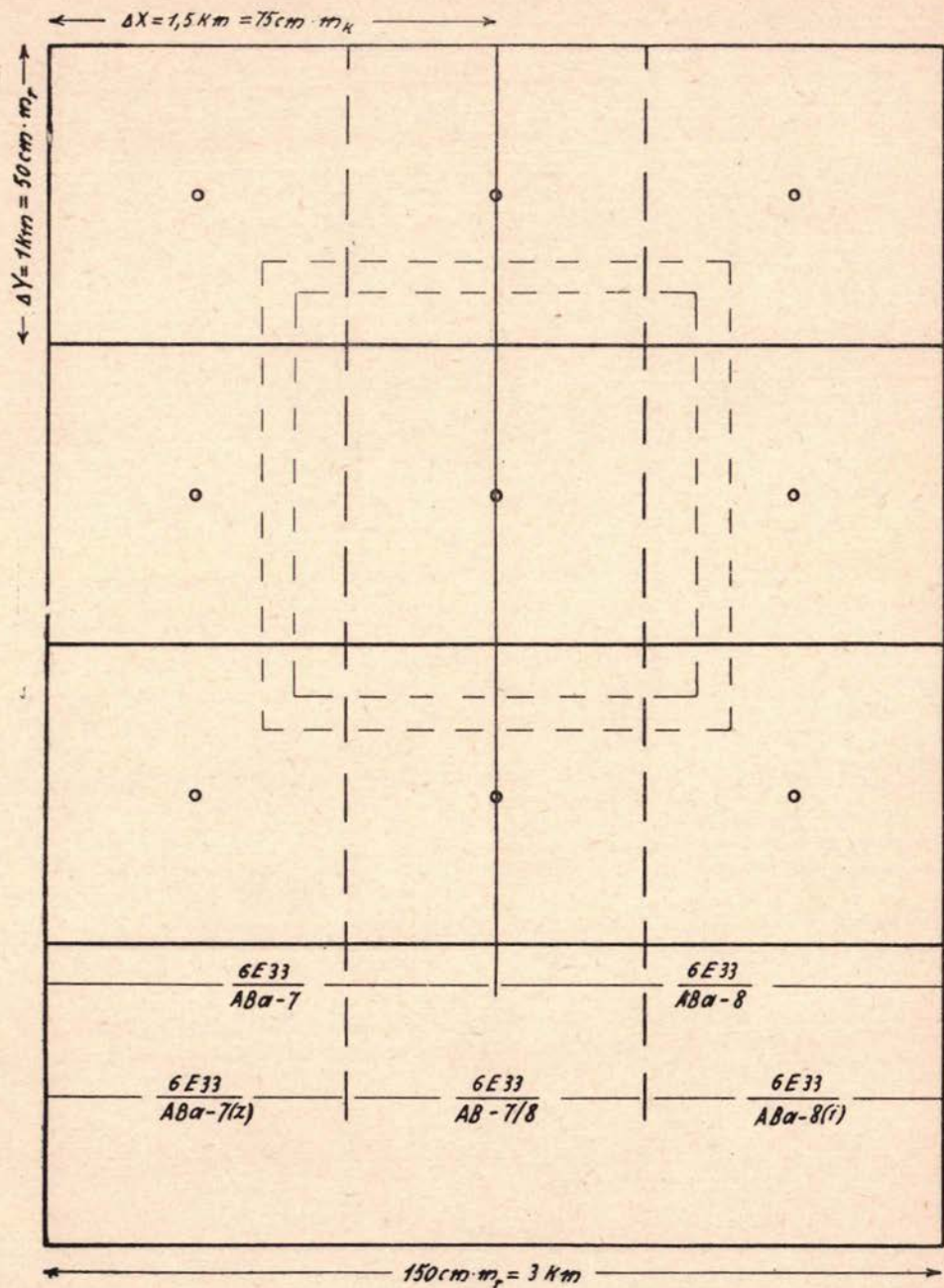
- format signaturnog plana
- — — format fotoplana
- koincidirajući rubovi
- - - - površina obuhvaćena jednim snimkom
- glavne točke fotoplana

$$M_r = 1:2500$$



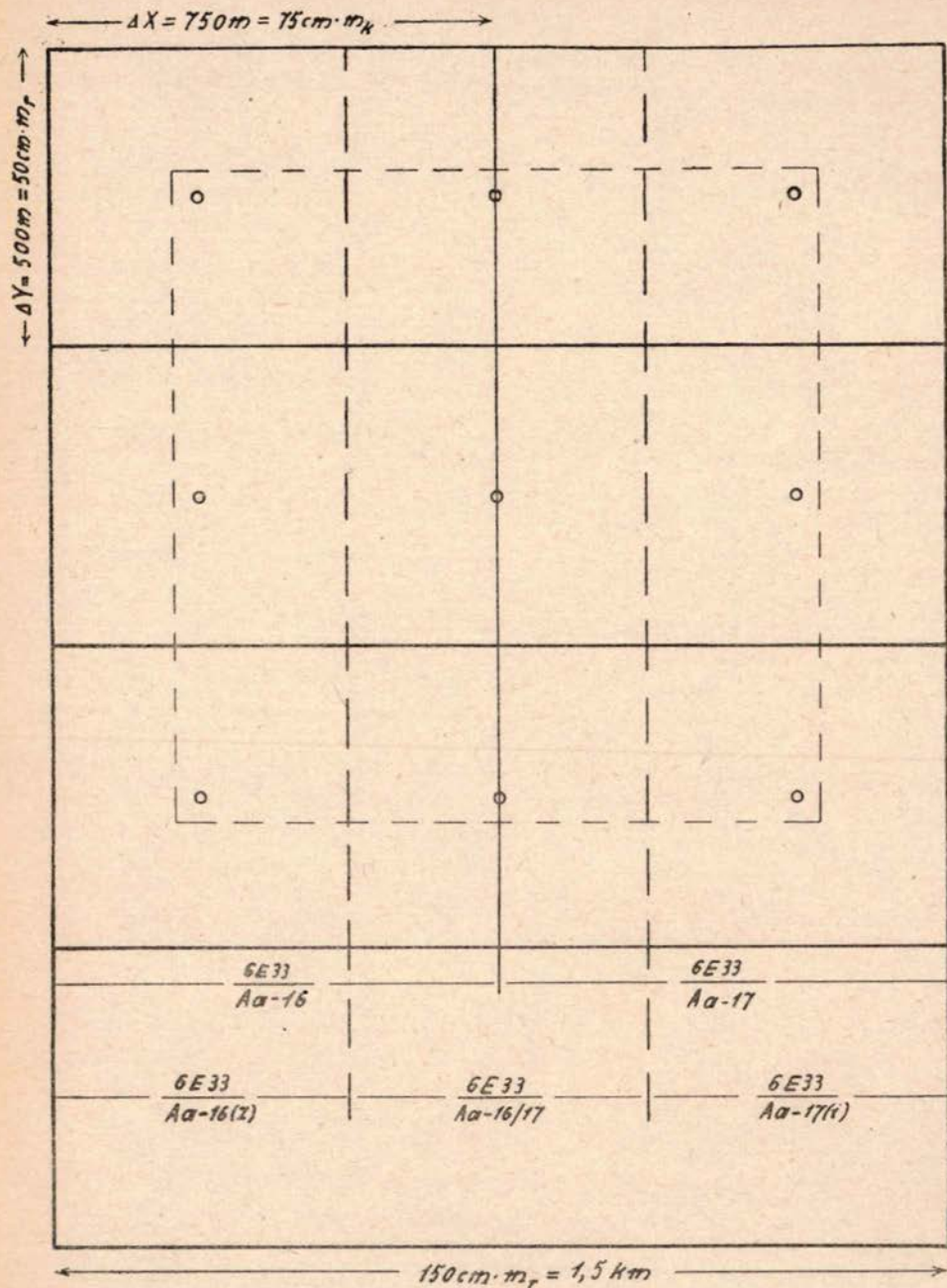
Sl. 5

$M_r = 1:2000$



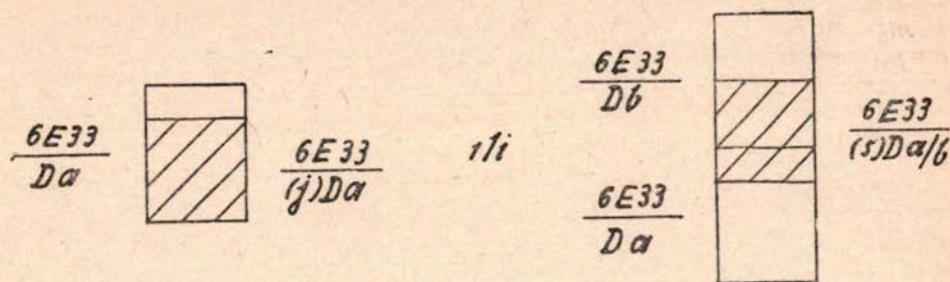
Sl. 6

$M_r = 1:1000$



Sl. 7

Pregledno bi položaj lista fotoplana u sistemu signaturnih listova bio prikazan malom skicom na obrubu fotoplana. Na pr. za mjerilo 1 : 5000:



Sl. 8

Jedan rub dodirnog fotoplana paralelan s X koincidirao bi s ishodišnim meridijanom zone projekcionog sistema, a jedan rub paralelan s Y koincidirao bi sa srednjom jugoslavenskom vrijednosti X, na pr. $X=4\ 800\ 000$ m

Time je definirana raspodjela listova fotoplana diljem čitave površine sistema.

U našim ćemo razmatranjima obuhvatiti alternative:

A) kvadratičan format fotoplana i format identičan s listovima signaturnih planova

B) mjerila fotoplanova 1 : 5000, 1 : 2500, 1 : 2000 i 1 : 1000

C) ravan i brdovit teren

D) primjena normalnokutne i širokokutne kamere formata 18×18 cm i žarišne daljine $f=210$ odnosno 115 mm, kao što je to slučaj kod aeropreme RC 5a WILD.

Protivno dosadanjem gledanju fotoplan je interesantan i koristan i u brdovitom terenu. Brdovitost terena nimalo ne umanjuje vrijednost fotoplana koju on ima u informativnom pogledu savdržavajući sve iz zraka vidljive pojedinosti i nianse terena, nadalje kao podloga za inženjerske diskusije i kao odlično pomagalo za identifikaciju na terenu. Osim toga on predstavlja mjernu vrijednost, koja se — uz uvjet 1. — po potrebi ostvaruje vrlo jednostavnim konstrukcijama i instrumentarijem.

A) 1. Kvadratičan format fotoplana

Obzirom da se snimano područje rastavlja u poredane kvadrate izvedeni odnosi će vrijediti bez obzira da li snimanje teče u pravcu jug-sjever ili zapad-istok. Iz istog razloga razmak nizova š bit će jednak dvostrukoj bazi:

$$2 s' m_s \frac{100-p}{100} = 2b = \dot{s} = s' m_s \left(1 - \frac{q}{100} \right)$$

$$2(100-p) = 100-q$$

$$q = 2p - 100 = p_r$$

$$p = 50 + \frac{q}{2} \quad (1)$$

gdje je

s' stranica formata snimka

$l : m_s = M_s$ mjerilo snimanja

$p = p_{st}$ uzdužno preklapanje u postoci

q = poprečno preklapanje u postocima

p_r = redresmansko preklapanje u postocima

b baza = razmak snimališta

\check{s} = razmak nizova

Veličina \check{s} je fiksna uvjet diktiran kod kvadratične razdiobe kraćom dimenzijom signaturnog plana. Pri ciljanom aerosnimanju za redresmanske svrhe poželjan je redresmanski preklap p_r od 30% u ravnom terenu i 40% u brdovitom terenu. Ta će vrijednost kod kvadratične raspodjele biti jednaka poprečnom preklapanju q . Ove povećane vrijednosti omogućuju s jedne strane ograničavanje na centralniji dio — i to u većoj mjeri kod brdovitog terena — čime se reducira iznos perspektivnog prebacivanja. S druge strane mi se time osiguravamo da nam orijentaciona točka bude za potreban minimum odmaknuta od samog ugla snimka. Uzimajući ovaj postotak redresmanskog preklapanja kao fiksna bit će mjerilo snimanja za dano mjerilo plana određeno odnosom:

$$m_s = \frac{\check{s}}{s' \left(1 - \frac{p_r}{100}\right)} = \frac{\check{s}}{s' \left(1 - \frac{p_r}{100}\right)} = \frac{\check{s}_{[m]}}{0,18 \cdot 0,7} = \frac{\check{s}_{[m]}}{0,126} \text{ odn. } \frac{\check{s}_{[m]}}{0,18 \cdot 0,6} = \frac{\check{s}_{[m]}}{0,108} \quad (2)$$

Redresmanski otpad na rubovima snimka iznositi će u uzdužnom (u uzdužnom se smjeru svaki drugi snimak kod redresiranja ispušta) i poprečnom smjeru:

$$u = \frac{p_r}{2 \cdot 100} s' m_s \quad (3)$$

Efektivna sigurnost ciljanog aerosnimanja određena je odnosom tog otpada prema brzini aviona v_a odnosno puta koji avion prevali, recimo, u 1 sekundi. Za brzinu aviona od 200 km/sat taj put iznosi:

$$l = 1 \text{ sec} \times v_a = 1 \times \frac{200.000}{60 \times 60} = 55,6 \text{ m} \quad (3a)$$

Označimo odnos

$$u : l = e \text{ sec} \quad (3b)$$

Iznosu u odgovara na snimku:

$$u' = \frac{u}{m_s} = \frac{p_r s'}{200} \quad (3')$$

a to će kod ciljanog aerosnimanja biti komponenta odmaka zajedničke orijentacione točke od ugla snimka, računato u smjeru stranica snimka.

Potrebni su nam još poznati odnosi:

$$s = s' m_s \quad (4) \quad h_g = f \cdot m_s \quad (5) \quad \vartheta = b : h_g \quad (6)$$

$$C = \frac{m_s}{\sqrt{m_k}} \quad (7) \quad \Delta r_r \approx \frac{r'}{f} \Delta h M_r = \frac{s'}{\sqrt{2f}} \frac{100 - p_r}{100} \Delta h M_r \quad (8)$$

gdje je

s stranica kvadratne površine obuhvaćene jednim snimkom

h_g relativna visina lijeta

ϑ bazisni odnos

r' radialna udaljenost točke na snimku (od nadirne točke)

Δr_r radialno prebacivanje na fotoplanu = položajna greška uslijed Δh

Δh visinsko ostupanje točke od razine redresiranja

$1 : m_r = M_r$ mjerilo redresiranja

Koristeći navedene odnose dolazimo do traženih podataka uvrštenih u tabelu 1, pri čem ostaje konstantno:

$$s' = 18 \text{ cm}, f_n = 210 \text{ mm odn. } f_s = 115 \text{ mm i } e = 55,6 \text{ m}$$

Indeks n odnosi se na normalnokutne kamere ($f = 210 \text{ mm}$), a \checkmark na širokutne kamere ($f = 115 \text{ mm}$).

Iz tabele 1 proizlaze sljedeći zaključci:

1. Vrijednosti m_s odnosno C dobivene za m_r , t. j. za redresiranje, odgovaraju s dovoljnim približenjem i za $m_k = m_r$, t. j. za stereoizmjeru. Za mjerilo $m_r = 1000$ dolazi u obzir varijanta $s m_s = 6000$, pri čem bi bilo redovito moguće da se i u stereoizmjeri u uzdužnom smislu ispušta svaki drugi snimak. Varijanta $h_g = 3970$ odn. 4630 otpada iz ekonomskih razloga.

2. Odnos $m_s : m_r$ ostaje za kvalitetan redreser u svim slučajevima povoljan, t. j. osigurava i ekonomičnost i fotografsku kvalitetu.

3. Vrijednosti $p = p_{st}$ i $q = p_r$ su nešto ekonomski nepovoljnije nego kod stereoizmjere. Isto vrijedi i za vrijednosti ϑ_n u pogledu točnosti.

4. Dobivene vrijednosti za relativnu visinu lijeta h_g su prihvatljive osim $h_{gs} = 690 \text{ m}$ za $m_s = 6000$. Da li su kod $m_r = 5000$ visine lijeta $h_{gn} = 3740$ odn. 4360 m prevelike za ciljano aerosnimanje treba ispitati pokusom.

5. Potrebna točnost ciljanog aerosnimanja je prema rezultatima dobivenim za e ostvariva.

6. Iznos u' osigurava potreban odmak slike orijentacione točke od ugla formata snimka. Obzirom na moguće netočnosti u ciljanom aerosnimanju i nepravilnosti u situiranju signala orijentacione točke ne bi bilo uputno ovaj iznos smanjivati.

7. Iz iznosa $\Delta r_{r-\max}$ — dosljedno formuli (8) — proizlazi da su perspektivna prebacivanja kod širokokutnih kamera za cca 83% veća nego kod normalnokutnih.

Sveukupno možemo zaključiti da je uz navedene dispozicije moguće jedne te iste snimke uspješno koristiti u ekonomskom i tehničkom pogledu kako za redresmanske tako i za stereometrijske svrhe.

Tabela 1

m _r	5000		2500		2000		1000		1000	odre- đeno iz
	ravan	brdovit	ravan	brdovit	ravan	brdovit	ravan	brdovit	rav. i brd.	
pr %	30	40	30	40	30	40	30	40	54	
p _{st} %	65	70	65	70	65	70	65	70	77	(1)
m _s	17860	20800	11900	13900	7940	9260	3970	4630	6000	(2)
C	252	294	238	278	177	207	125	146	189	(7)
m _s : m _r	3,6	4,2	4,8	5,6	4,0	4,6	4,0	4,6	6,0	
Y[m]	2250		2250		1500		750		750	[2]
X[m]	3000		1500		1000		500		500	[2]
2b = š[m]	2250		1500		1000		500		500	[2]
h _{sn} [m]	3740	4360	2500	2920	1666	1948	833	974	1260	(5)
h _{gs} [m]	2052	2390	1370	1598	912	1066	456	533	690	(5)
φ _n	1:3,3	1:3,9	1:3,3	1:3,9	1:3,3	1:3,9	1:3,3	1:3,9	1:2,5	(6)
φ _s	1:1,8	1:2,1	1:1,8	1:2,1	1:1,8	1:2,1	1:1,8	1:2,1	1:2,8	(6)
S[m]	3210	3740	2140	2500	1429	1666	715	833	1080	(4)
u'[cm]	2,7	3,6	2,7	3,6	2,7	3,6	2,7	3,6	4,9	(3')
u[m]	482	747	321	500	214	333	107	167	292	(3)
e[sec]	9	13	6	9	4	6	2	3	5	(3b)
r _{rmax-n} [mm]										
za Δh = 10 m	0,8	0,7	1,7	1,4	2,1	1,8	4,2	3,6	2,8	(8)
r _{rmax-3} [mm]										
za Δh = 10 m	1,6	1,3	3,1	2,7	3,9	3,3	7,8	6,6	5,1	(8)

A) 2. Format fotoplana jednak formatu signaturnog plana

Iz tabele 1 proizlazi da bi se na pr. iz pojedinačnog snimka mjerila 1 : 6000, snimanog u svrhu fotoplana 1 : 1000, mogao izraditi fotoplan, čiji bi se format poklapao s onim signaturnog plana 1 : 1000. Mi ćemo analizirati tu mogućnost i za druga mjerila, te ćemo podatke svrstati u tabelu 2. Polaziti ćemo od već argumentiranog zahtjeva da redresmansko preklapanje iznosi minimum 30%. U formuli (2) za određivanje m_s moramo sada

umjesto razmaka nizova š uvrstiti dulju dimenziju signaturnog lista. Maksimalan iznos perspektivnog prebacivanja lakše ćemo u ovom slučaju odrediti iz formule:

$$\Delta r_{r-\max} = \frac{\sqrt{\left(\frac{\Delta Y}{2}\right)^2 + \left(\frac{\Delta X}{2}\right)^2}}{h_g} \Delta h \cdot M_r \quad (9)$$

Tabela 2

m _r	5000		2500		2000		1000		određeno iz
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
pr %	30	47,4	53,4	30	53,4	30	53,6	30,6	
p _{st} %	65	73,7	76,7	65	76,7	65	76,8	65,3	(1)
m _s	23800		17850		11900		6000		(2)
C	337		357		266		190		(7)
m _s : m _r	4,8		7,1		6,0		6,0		
Y[m]	3000		2250		1500		750		[2]
X[m]	2250		1500		1000		500		[2]
b[m]	1500	1125	750	1125	500	750	250	375	[2]
š[m]	2250	3000	2250	1500	1500	1000	750	500	[2]
h _{gn} [m]	5000		3750		2500		1260		(5)
h _{gš} [m]	2740		2050		1370		690		(5)
θ _n	1:3,3	1:4,4	1:5,0	1:3,3	1:5,0	1:3,3	1:5,0	1:3,3	(6)
θ _s	1:1,8	1:2,4	1:2,7	1:1,8	1:2,7	1:1,8	1:2,7	1:1,8	(6)
s[m]	4280		3220		2140		1080		(4)
u'[cm]	2,7		2,7		2,7		2,7		(3')
u[m]	640		485		320		162		(3)
e[sec]	11		9		6		3		(3b)
r _{rmax-n} za Δ h = lom	0,8		1,4		1,8		5,0		(9)
r _{rmax-š} [mm] za Δ h = lom	1,4		2,6		3,3		9,1		(9)

Iz tabele 2 proizlaze sljedeći zaključci:

1. Za mjerilo 1 : 5000 proizlazi $m_s = 23800$ i $C = 337$, što je u pogledu točnosti nepovoljno. Potrebna visina lijeta h_{gn} za normalnokutnu kameru bit će vjerojatno prevelika za ciljano aerosnimanje. Osim toga pri snimanju u smjeru zapad—istok ne zadovoljava bazisni odnos ϑ_n za normalnokutne kamere.

2. Za mjerilo 1 : 2500 proizlazi $m_s = 17850$ i $C = 357$, što je u pogledu točnosti nepovoljno. Kod smjera snimanja sjever—jug bazisni odnos ϑ_n za normalnokutne kamere ne zadovoljava. Odnos povećanja kod proiciranja jednak je 7,1, što nije ostvarivo niti na redreseru SEG V.

3. Za mjerilo 1 : 2000 bazisni odnos ϑ_n za normalnokutne kamere pri snimanju u smjeru sjever—jug ne zadovoljava. Mjerilo snimanja 1 : 11900, a time i $C = 266$, jesu racionalni. Izrada fotoplana zahtijeva 6-struko povećanje na redresaru, što je moguće samo na SEG V.

4. Za mjerilo 1 : 1000 vrijedi komentar 3., time da je $m_s = 6000$ a $C = 190$. Tom treba dodati da su položajne pogreške vis \hat{a} vis onih kod kvadratične raspodjele fotoplana za 80% veće.

Prilike kod brdovitih terena nije potrebno posebno razmatrati, jer je utjecaj na položajne pogreške kod mjerila 1 : 5000, 1 : 2500 i 1 : 2000 približno jednak utjecaju kod kvadratične razdiobe za brdovite terene. Iz zaključaka 1.—4. slijedi da primjena formata fotoplana jednakog formatu signaturnih planova otpada kod mjerila 1 : 5000 i 1 : 2500, a kod mjerila 1 : 1000 daje perspektivna prebacivanja za 80% veća nego kod kvadratične razdiobe. Kod mjerila 1 : 2000 primjena formata signaturnog plana za fotoplan je tehnički i ekonomski racionalna. Pri tom se isključuje upotreba normalnokutnih kamera u smjeru sjever—jug, ukoliko se inzistira na zahtjevu da je u stereoskopskom nizu između 2 snimka, iz kojih se izvode 2 sukcesivna lista fotoplana, uključen u sredini samo jedan međusnimak (mogućnosti 1a), 1b) i 1c)!).

U prilog kvadratičnog formata govore i rotaciono-simetrična svojstva objektiva aerokamere i redresera.

Obzirom na relativno malene vrijednosti za $m_s : m_r$ (v. tabelu 1) tehnički momenti daju kod navedenih mjerila snimanja prednost fotoplanu 1 : 5000 pred mjerilom 1 : 10000, dok bi razlika u cijeni bila beznačajna. Za sitnija mjerila snimanja bila bi diskusija o ciljanom aerosnimanju preuranjena, jer najprije mora eksperimentalno biti raščišćeno pitanje uočljivosti signala iz visina potrebnih za mjerilo fotoplana 1 : 5000.

Treba međutim napomenuti da se kod nas fotogrametrijsko snimanje i kartiranje ne vrše sistematski, već se područje odabire i ograničuje prema prioritetu zadataka u izgradnji naše privrede. Pri lokaliziranju ovakvih pojedinačnih zadataka nije uvijek moguće odabrati smjer snimanja koji bi istovremeno odgovarao kako raspodjeli službenih listova tako i obliku, smjeru i konfiguraciji područja. Zbog hitnosti i ograničenog instrumentalnog kapaciteta često prevlada obzir na snimano područje, naročito kada se radi o užim dolinama koje dijagonalno presjecaju listove.

Momenti 1. i 2. zadržavaju pri tom svoju važnost, dok se povezanost s raspodelom signaturnih planova — bar kod snimanja — mora žrtvovati, jer je primarna efikasna i pravovremena pomoć, koju geodetska služba treba pružiti kod planiranja i projektiranja.

LITERATURA:

- [1] Dr. H. Kasper: »Vorschläge zur photogrammetrischen H [redacted] und Ausgestaltung des Bildplanwerkes 1:5000«, Bildmessung und Luftbildwesen, Berlin, 1954. Heft 4
- [2] Glavna Geodetska Uprava pri vladi FNRJ: »Instrukcija za izradu osnovne državne karte u razmeri 1:5000«. Beograd, 1948.