

## Noviji fotogrametrijski instrumenti

Objektivi i kamere za aerosnimanje

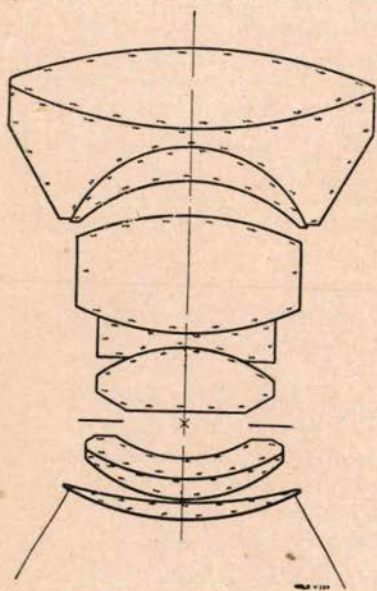
### AVIOTAR

U aerofotogrametriji postavljao se poslije rata dvojadi problem [1]:

a) povećanje točnosti za krupna mjerila kartiranja 1:1000 i 1:2000, a da pritom ne trpi ekonomičnost i

b) povećanje ekonomičnosti za srednja mjerila kartiranja 1:5000 i 1:10000 a da pri tom ne trpi točnost.

Oba momenta zahtijevali su poboljšanje optike, koja bi pri istoj visini lijeta dala bolju kvalitetu slike odlučujuću za točnost, a pri istoj kvaliteti slike dozvolila veću visinu lijeta odlučnu za ekonomičnost.



Sl. 1.

Još dosta prije rata firma Zeiss-Aerograph, tada još u Jeni, proizvela je dva tipa objektiva: normalni objektiv Orthometar i širokokutni objektiv Topogon. Ta su dva tipa dominirala sve do 1848. godine, te su ostali objektiv predstavljali više ili manje dobre varijante.

Godine 1948. proizveden je od firme Wild objektiv Aviotar sa normalnim vidnim poljem (sl. 1) [2] [3]. Taj je tip proračunao Bertele oslanjanjem na svoj maloformatni objektiv Biogon, kojeg je proizvela firma Zeiss-Ikon 1937., prilagodivši ga za fotogrametrijske svrhe.

Kvalite tog objektiva proizlazi iz ispitivanja, koja su izvršena us sljedeće okolnosti:

objektiv: Aviotar  $f=170$  mm, format snimka  $140 \times 140$  mm

brojevi blende: 4,2, 5,6, 8, 11, 16

fotosloj: Avi-Microgran-ploče Gevaert

filter: Wrasten Nr. 12

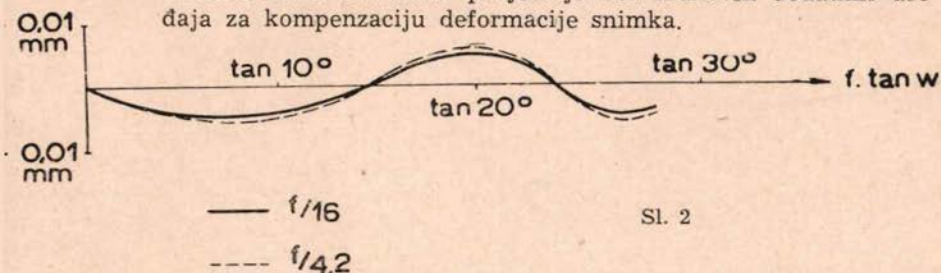
razvijanje: 10 min. u Kodak D-19-B kod  $20^{\circ}$  C

snimani objekt: test sa po tri paralelne linije u kvadratu + prsteni sve sa variabelnim kontrastom

Dobiveni rezultati daju o pojedinim optičkim svojstvima sljedeću sliku:

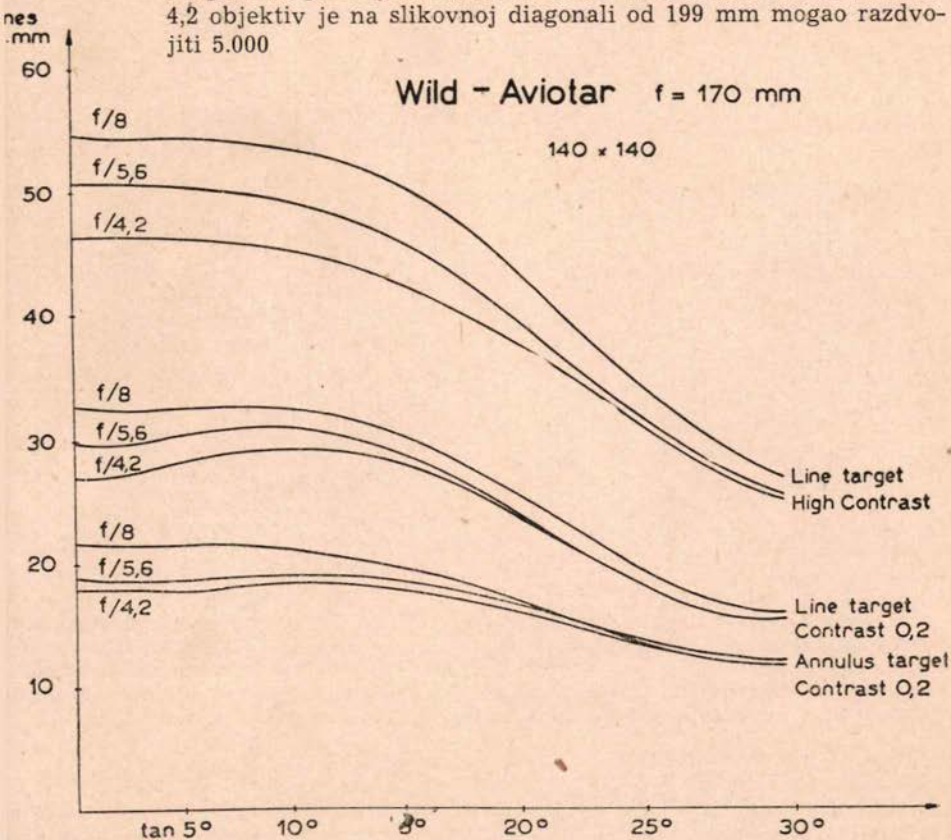
**Distorzija:** Kod Aviotara je naročita pažnja posvećena distorziji, koja je praktički eliminirana čak kod raznih blendi (sl. 2). Ekstremne vrijednosti deformacije iznose  $\pm 0,0055$  mm kod blende  $f: 4,2$  i  $\pm 0,0045$  mm kod blende  $f: 16$ , a diljem čitavog polja deformacija je tako rekuć jednaka za obje blende. Eli-

inacija distorzije objektiva za snimanje ima naročito značenje za stereoinstrumente na mehaničkom principu (gdje se zrake svjetlosti mehanički rekonstruiraju pomoću štapa) kao što su Wildovi instrumenti A5, A6, A7, A8, jer je u tom slučaju za preciznu restituciju dovoljna mehanička projekcija snimka u obliku idealne centralne projekcije bez ikakvih dodatnih uređaja za kompenzaciju deformacije snimka.



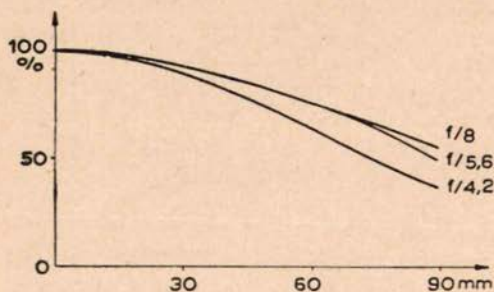
Sl. 2

**Razlučivajuća moć:** Za razne blende, razne kontraste i razne figure testa broj razlučenih crtica prikazan je u ovisnosti o otklonu prema optičkoj osi na sl. 3. Kod slabog kontrasta 0,2 i blende 4,2 objektiv je na slikovnoj diagonali od 199 mm mogao razdvojiti 5.000



Sl. 3.

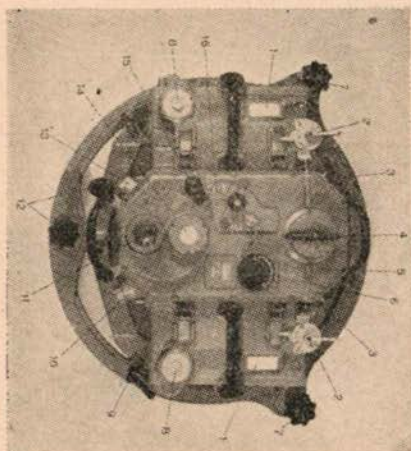
crtica (sredina iz radijalnog i tangencijalnog razlučivanja) (25 crtica na 1 mm i na srednjoj slikovnoj liniji od 140 mm 3.850 crtica (27,5 crtica na 1 mm). Time je kod slabog kontrasta razlučivaća moć za cca 70% veća nego kod dotadnje kvalitetne optike jednakog slikovnog kuta, a broj razlučenih crtica po diagonalni formata 14×14 cm bio je jednak broju crtica kod dotadanih kamera žarišne daljine 6" (15 cm) i formata 9×9" (23×23)cm.



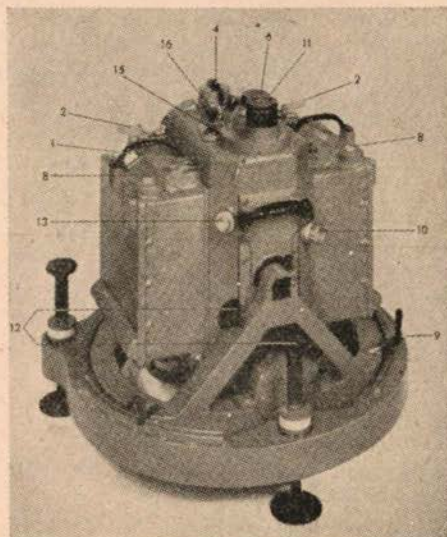
Sl. 4.

**Jednoličnost osvjetljenja:** Intenzitet osvjetljenja prikazan je u postocima centralnog osvjetljenja u ovisnosti od odklona prema optičkoj osi na sl. 4. U tom pogledu budi spomenuto da aeroemulzije normalne gradacije razvijene u finozrnom razvijaju mogu izjednačiti cca 40% razlike u osvjetljenju.

Povećanje svjetlosne jakosti pomoću T- obloga iznosi 42%.



Sl. 5a



Sl. 5b

1. bilješke, 2. zapor kasete, 3. priključak voda za statoskop, signalnu žaruljicu, baterije, 4. sklopka, 5. brojilo kamere, 6. regulator brzine, 7. postavni vijci, 8. brojilo kasete, 9. kočnica za zakošenje, 10. postavno dugme za blendu, 11. tražilni dalekozor, 12. dugmeta za horizontiranje, 13. aretaciono brojilo, 14. libela za horizontiranje, 15. signalna žaruljica, 16. kinederivometar.

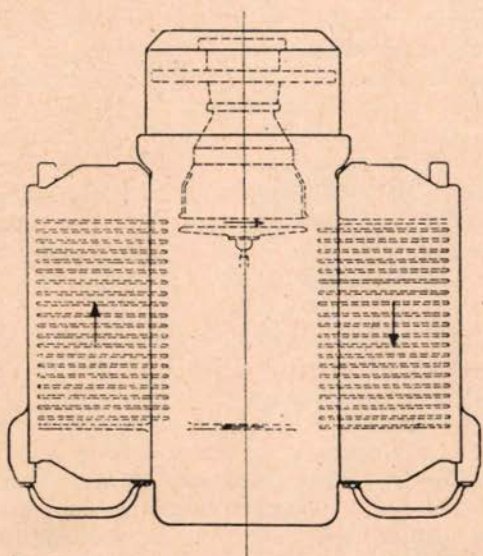
### RC 7 WILD

Da bi se što bolje iskoristila visoka kvaliteta objektiv Aviotara, firma Wild odlučila se na konstrukciju kamere na ploče RC 7 (sl. 5). Format snimka

14×14 cm je odabran toliko malen, da bi ploče bile u pogonu osigurane protiv loma, da bi se praktički spriječio njezin progib uslijed napetosti koju izaziva jednostrani premaz želatine, i da težina kod punih kasete ne bude prevelika. S druge strane format je dovoljno velik, da se usklade razlučivajuća sposobnost objektiva i emulzije. U uglovima snimka razlučivajuća sposobnost primjenjivane emulzije Avi-Microgran-Gevaert je nešto veća od razlučivajuće sposobnosti objektiva, dok je u glavnom polju obrnuto naročito kod slabih kontrasta.

Zapor opisanog objektiva može se regulirati od 1/150 do 1/350 sec. Predviđeno je uzdužno preklapanje za 20, 25, 60 i 70%. Regulator preklapanja (kinederivometar) omogućuje kod 70% preklapanja najkraći međurazmak eksponaža od 3,5 sec. Brzina pogona može se pomoću dugmeta 6 kontinuirano mjenjati, te se promatranjem u kinederivometru dovede na vrijednost koja odgovara namještenom preklapanju. Kao pokretne marke služe presjeci mirne pravocrtne niti sa rotirajućom planspiralom. Zakretanjem nosača kamere pravocrtna se nit dovodi u paralelu sa putujućom crtom terena i time automatski ukloni derivacija (zakošenje) kamere.

Postrance smještene su dva skladišta sa po 40 ploča kapaciteta. Transport ploča u sistemu dizala vidljiv je iz sheme prikazane na sl. 6. Prije uključanja



Sl. 6.

struje fotograf treba pomoću poluga 2 (sl. 6) otvoriti poklopce kasete i uključiti rad na »Reihen« (nizovi). Kod zatvorenog poklopca kasete ne da se uključiti struja, a kod uključene struje ne daju se skinuti kasete. Za vrijeme unutrašnjeg transporta sklopka (šalter) je automatski zakočena. Nakon 80 snimaka isključi se automatski pogon kamere.

Ostale pojedinosti vidljive su iz slike 5.

Težina kamere uključivo 80 ploča iznosi 110 kg.

Za razvijanje, fiksiranje i pranje proizvodi se uređaj, koji se sastoji i dva uloška za po 40 ploča i 4 korita iz čelika koji ne rđaju.

Povrh Aviotara sa žarišnom daljinom  $f=17$  cm, firma Wild proizvodi Aviotar sa žarišnom daljinom  $f=21$  cm, koji se koristi za normalne snimke sa njenom automatskom aerokamerom na film RC 5.

#### AVIOGON

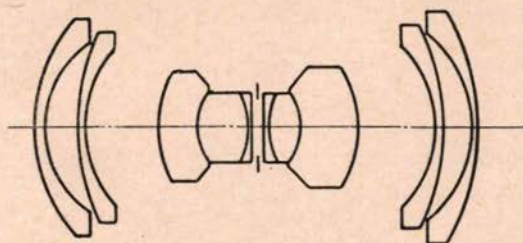
Fotogrametrija se ne zadovoljava sa napretkom normalnih objektivna. Širokokutni objektivni imaju velikih geometrijskih i ekonomskih prednosti pred normalnim objektivom, i to u većem bazisnom odnosu i većoj obuhvaćenosti površine odnosno stereopovršini; prvom prednosti određen je povoljniji presjek zraka, čime postaje sigurnija stereoskopska koincidencija, a druga prednost uvjetuje veću sigurnost u apsolutnoj orijentaciji i manji broj stereoparova. Te su prednosti vrlo važne za aerotriangulaciju. Da se sa većom obuhvaćenošću površinom smanjuje broj snimaka, potrebna količina fotosloja, broj nizovi letjela, broj orijentacionih točaka, relativni udio orijentacije stereopara kao neproduktivnog dijela posla prema kartiranju kao produktivnom dijelu, to treba posebno dokazivati.

Geometrijski promatrajući kod širokokutnih snimaka veća je i točnost određivanja relativne orijentacije, ukoliko ta prednost ne bi bila suzbita većom deformacijom širokokutnog snimka.

Kod novog Wildovog širokokutnog objektivna Aviogona bazisni odnos iznosi 1:1,8 vis à vis à vis 1:3 kod normalnog objektivna. Time doduše nije postignut geometrijski optimalan odnos 1:1, kako je to moguće sa konvergentnim snimcima međutim kod brdovitog terena ublažavanje nagiba zraka sa povećanim nadirnim odklonom kamere dovodi do perspektivnih poteškoća u obliku stereoskopskih mrtvih uglova. Osim toga konvergentni snimci kompliciraju aerosnimanje a kod stereoinstrumenata sa mehaničkom projekcijom otežava se i restitucija. Stoga su redoviti i daleko najčešći slučaj aerosnimanja približno vertikalni snimci.

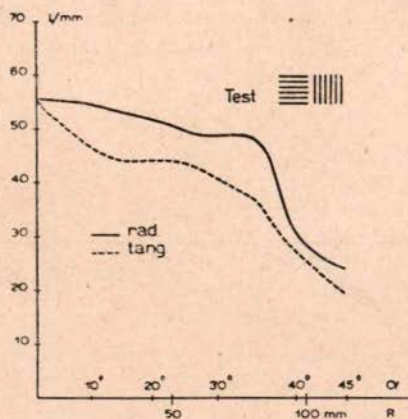
Dakako da širokokutni objektivni imaju u upoređenju sa normalnim objektivima i svoje nedostatke, koji ograničuju primjenu širokokutnih objektivna. Ti su nedostaci perspektivne i optičke naravi. Kod snimanja sa širokokutnim objektivom postoji veća mogućnost mrtvih uglova nego kod snimaka sa normalnim objektivom. Ako slikovno polje širokokutnog objektivna ne prelazi 100 onda će te perspektivne neugodnosti doći do izražaja samo u izgrađenim predjelima i visokogorju. Glavna je mana širokokutnih objektivna slabija korigiranaost i nejednoličnije osvjetljenje. Širokokutni objektivni daju manju oštrinu diljem polja, manju briljantnost, veću deformaciju, a osvjetljenje znatno opada prema rubovima. Deformacija zahtjeva prigodnom projekcije snimaka, prigodnom restitucije njezinu eliminaciju, koja kod mehaničkog rješenja zahtjeva dodatne korekcijske uređaje. Manja oštrina i manja briljantnost slabe razlučivajuću moć na snimku, a time i točnost mjerenja. U istom smislu djeluje i slabo osvjetljenje na rubovima, jer ili je to zahtjevalo dužu ekspanzu, što ima za posljedicu i već linijski rasip uslijed brzine aviona, ili su uglovi slabo ekspanzirani, uslijed čega su trpili kontrasti u tim partijama (sa većim kontrastom raste kako je poznato i razlučivajuća sposobnost).

I kod širokokutnih objektivna prešla je firma Wild na proizvodnju novog tipa objektivna Aviogon (1951., sl. 7 = 5 u prevodu Kasperovog članka: »Opadanje osvjetljenja...»), kojeg je opet proračunao njen stručnjak Bertele. Taj objektiv pokazuje veliki napredak širokokutne optike i u pogledu oštine, i u

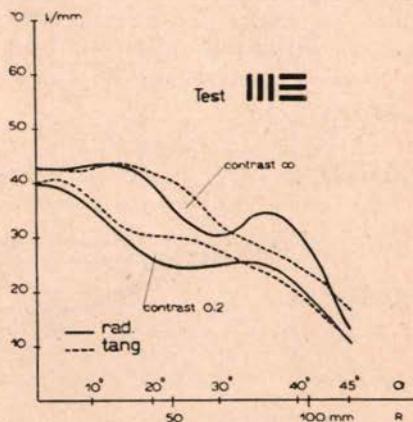


Sl. 7.

pogledu deformacije i u pogledu jednoličnosti osvjetljenja [4] [5] [6]. Na sl. 8 i 9 prikazan je u ovisnosti od radijalne udaljenosti odnosno osnog kuta (otklon od optičke osi) broj crtica na 1 mm koje je objektiv Aviogon  $f=115$  mm mogao još razdvojiti. Ti su rezultati dobiveni iz snimaka dviju vrsti testova, koji su kod bijele rasvjete snimljeni pomoću kolimatora sa Aviogonom na emulziju Gevaert-Avi-Microgran. Rasvjeta i fotoemulzija prilagođeni su time praksi. Prvi test (ad sl. 8) sadrži po šest paralelnih linija u kvadratu sa neizmjenjnim kontrastom; drugi test (ad sl. 9) sadrži po tri paralelne linije u kvadratu sa promjenljivim kontrastom, a povrhu toga sadrži prstenasti test; za vrijednosti logaritma kontrasta odabrane su  $\infty$  i 0,2.



Sl. 8.

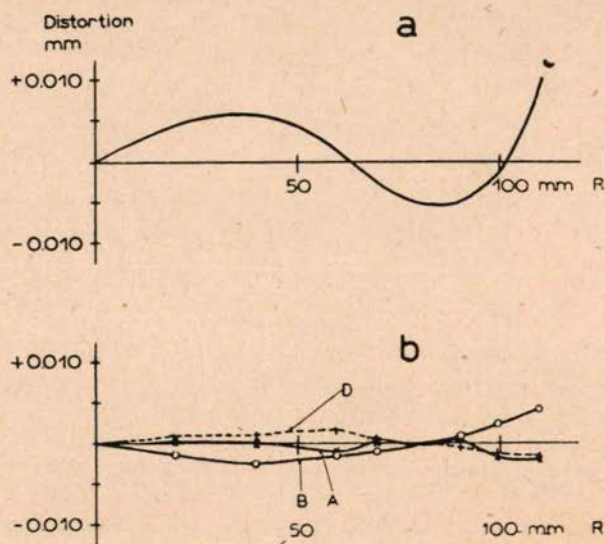


Sl. 9.

Iz tih slika vidimo da se razlučivajuća moć Aviogona i na rubovima približava vrijednosti visokokvalitetne normalne optike. Diagrami se međutim

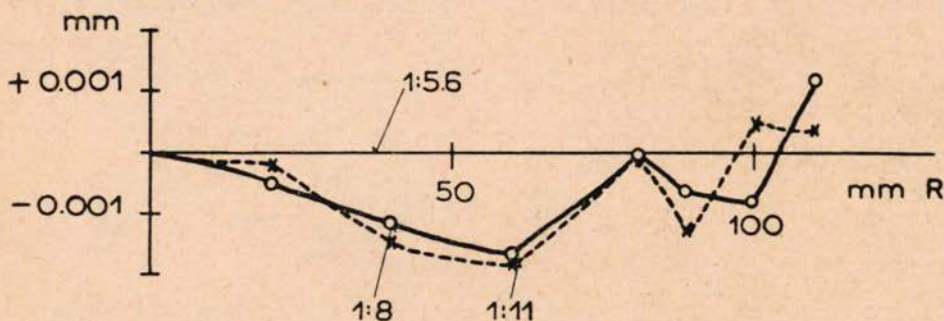
za pojedine objektivne ne mogu neposredno uporediti, jer razlučivajuća moć ovisi i o žarišnoj daljini, te na jedinici duljine opada sa već žarišnom daljinom.

Na sl. 10a prikazana je srednja vrijednost deformacije snimka u ovisnosti o radialnoj udaljenosti uslijed distorzije Aviogona za primjerke A, B, C i D,



SL. 10.

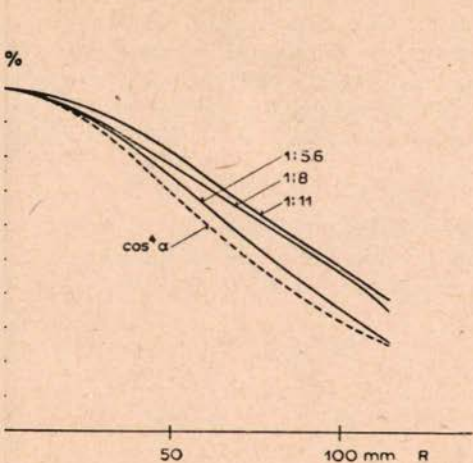
iz koje prozlazi da iznos deformacije komotno ostaje kroz čitavo polje unutar točnosti mjerenja. O jednoličnosti proizvodnje Aviogona govori slika 10b, na kojoj su prikazana odstupanja pojedinih primjeraka od srednjih vrijednosti (za objektiv C odstupanja su bila presitna za predodžbu). Konačno je na sl. 11



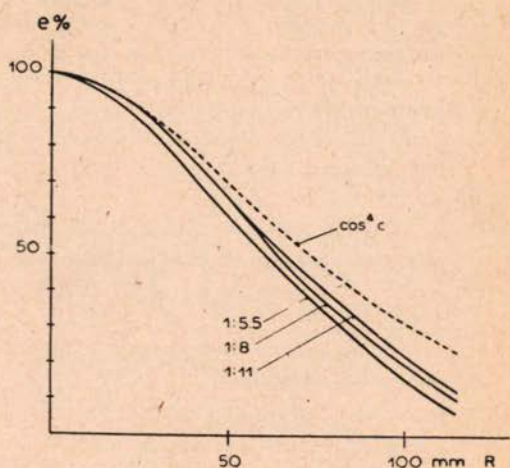
SL. 11.

prikazana deformacija kod različitih blendi, iz koje proizlazi za fotogrametriju važno svojstvo, da je deformacija a time i unutarnja orijentacija kamere sa Aviogonom, praktički neovisna o veličini blende.

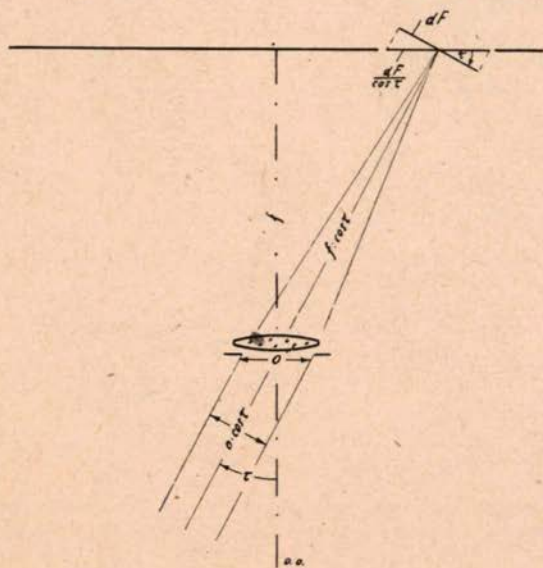
Veliki napredak pokazuje Aviogon u pogledu jednoličnosti osvjetljenja (sl. 12a i 12b).



Sl. 12a (Aviogon)



Sl. 12b (stariji širokokutni objektiv)



Sl. 13.

Intenzitet osvjetljenja opada (Lambertov zakon) sa povećanjem otklona  $\tau$  glavne zrake prema optičkoj osi. Ako taj intenzitet iznosi u sredini  $\Phi$  to će za objektiv sa preblendom (sl. 13) ako nema vignjetacije dalje od sredine intenzitet iznositi samo  $\Phi \cos^4 \tau$  (Lambertov zakon). Razlog je tome sljedeći:



sa nagibom  $\tau$  upadajućih zraka prema optičkoj osi kružni se otvor blende reducira na eliptični u odnosu slobodnih površina  $1:\cos\tau$ ; s druge strane intenziteta zračenja uslijed neokomitog položaja fotosloja prema zraku reducira se ope za faktor  $\cos\tau$ ; i konačno udaljenost od projekcionog središta povećava se s kutem  $\tau$  u odnosu  $\cos\tau:1$ , što izaziva slabljenje intenziteta rasvjete u omjeru  $1:\cos^2\tau$ . Kod tretiranja tog problema u literaturi je Lambertov zakon pogrešno protegnut i na ostale objektivne. Dalje o tom problemu i o prilikama kod Avigona vidi u prevedenom članku [5]: H. Kasper: »Der Lichtabfall bei Weitwinkelobjektiven na str. 152 u ovom broju.

#### Topar

Firma Zeiss-Aerotopograph, München-Oberkochen proizvela je 1952. svoj prvi poslijeratni normalni objektiv Topar 1:4,  $f=210$  mm za format  $18\times 1$  cm [7]. Proračunao ga je Dr. Richter u zajednici sa F. Kochom oslanjanjem na Topogon.

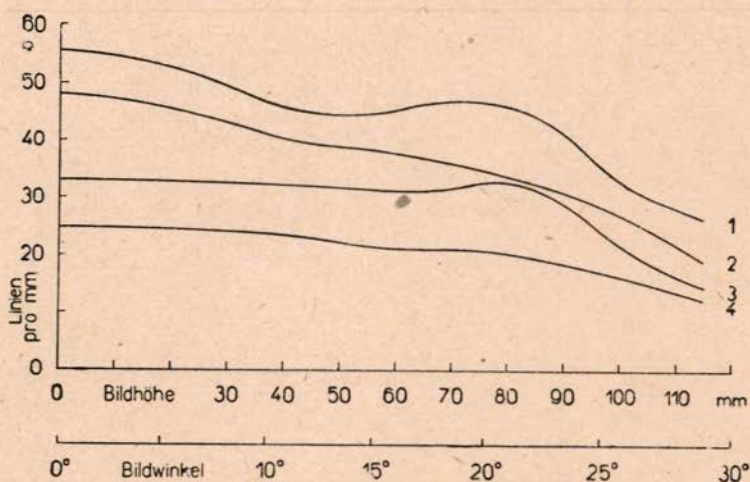
Laboratorijsko ispitivanje kod Zeiss-Opton izvršio je Dr. Sauer pod sjeđećim okolnostima:

preslikani objekt: linijska radijalna i tangencijalna rešetka sa logaritmonom kontrasta  $k = 1,6$  i  $k = 0,25$

rasvjeta: nitrožarulja; na Perutzovim pločama snimano bez filtera, a na Aviphot-pločama sa žutim filterom D iz Schott-stakla OG 1

fotosloj: pankromatski Perulit-ploče od Perutza i Aviphot-Pan-ploče 30<sup>0</sup> Sch od Gevaerta

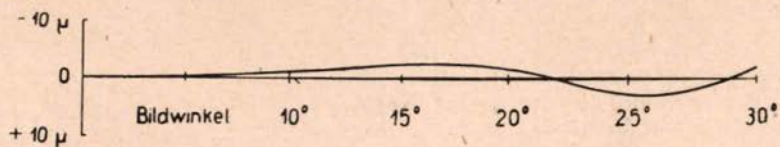
razvijanje: Perulit-ploče u finozrnom i izjednačivajućem razvijajućem razvijajućem firmi Perutz kroz 6 minuta, a Aviphot-Pan-ploče u Finalu kroz 10 minuta, sve kod temperature od 20<sup>0</sup> C



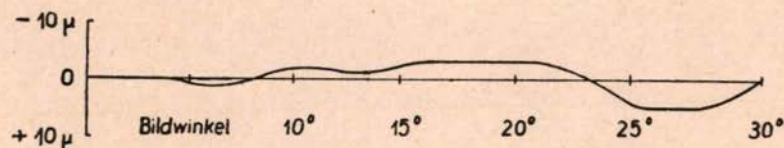
Sl. 14.

Na sl. 14 prikazan je razlučen broj crtica na 1 mm, u ovisnosti od radijalne udaljenosti odnosno od osnog kuta i to kod punog otvora blende. Sl. 15

16 prikazuje teoretski sračunatu i izmjerenu deformaciju kao funkciju osnog kuta. Iz teoretskog računa proizlazi i praktička neovisnost deformacije o veličini blende, no konstruktor stoji na stanovištu, da ovako visokovrijedan objek-



Sl. 15

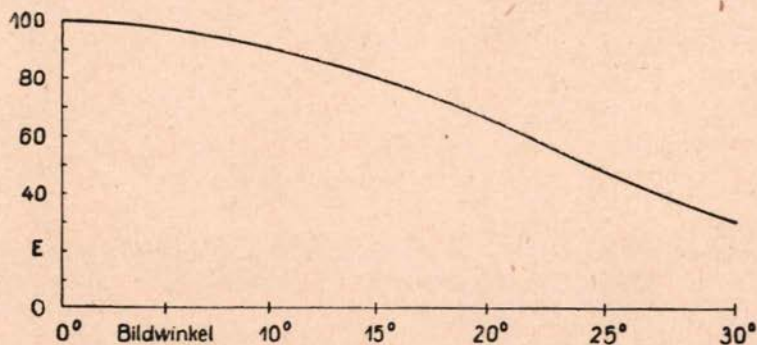


Sl. 16

nije uopće uputno blendati, već je bolje skraćanjem ekspanze smanjiti nijski rasip uslijed brzine aviona. Taj iznosi teoretski:

$$mm = v_a \text{ km/sat t sek } M_s \frac{1000000}{3600} = 278 v_a \text{ km/sat t sek}.$$

Na sl. 17 prikazan je intenzitet osvjetljenja kao funkcija osnog kuta. Kod romatske korekcije uzet je obzir na mogućnost kolorsnimaka, te se objektiv može koristiti bez žutog filtera, ako prozirnost zraka dozvoljava snimanje u ojava.

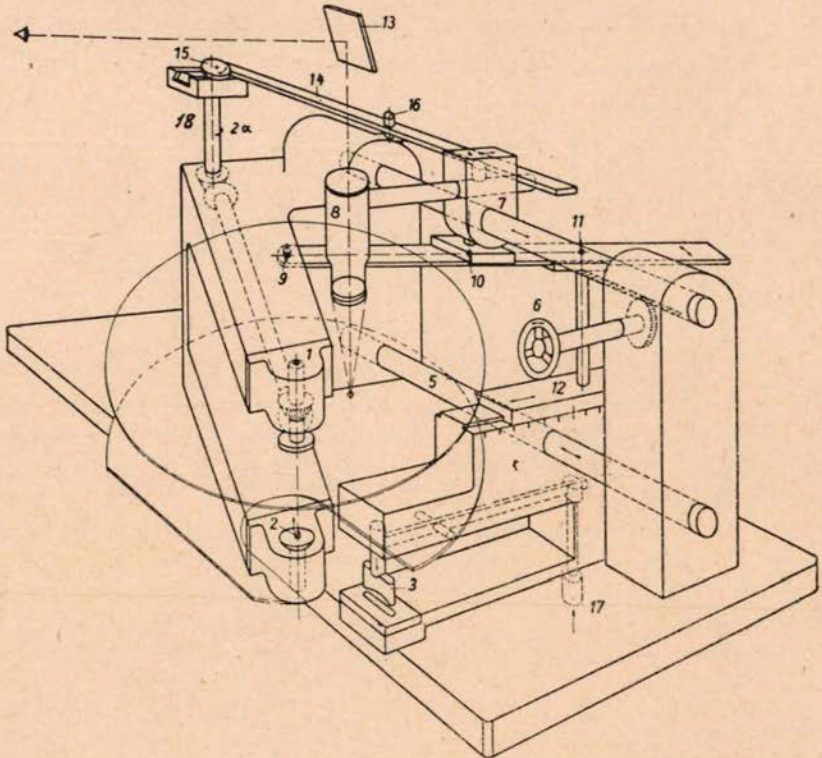


Sl. 17

RADIALSECATOR RS 1, ZEISS-AEROTOPOGRAPH (sl. 18) [8] [9].

*Primjena.* Taj je instrument konstruiran za pripreme radove na razreznj radialtriangulaciji za izbušivanje (štancanje) razreza, (o razreznj radialiangulaciji vidi Geodetski list br. 1—3 1591., str. 79 i br. 1—3 1952., str. 1—29).

*Opservacioni uređaj.* Viziranje točke na snimku vrši se preko zrcala 1 (sl. 18) kroz postavni mikroskop 8. Promatrani snimak nalazi se na jednako optičkoj udaljenosti kao i prstenasta marka (t. j. nema paralakse). Velika izlazna pupila omogućuje opservaciju pri neprisiljenom držanju glave.



Sl. 18.

*Izrezivanje.* Viziranje vrši se na snimku, koji je zbog izbjegavanja defociacije uputno izraditi na korektostatu, i koji se obzirom na radialnu točku centrira na limbu, dok se razrezi izbušuju na drugom snimku iz korektostata na šablone iz prikladnog materijala kao što su presovana ljepenka, lim i sl. Kako su osovine 1—2 nosača viziranog snimka i šablone (odnosno izbušivanog snimka) koaksijalne, to se postav uz viziranog azimutalnog smjera na snimku automatski prenosi na šablonu, te se neposredno nakon uviziranja točke može djelovanjem na pedal (smjer 17) pomoću noža 3 isjeći razrez na šablone, i time markirati traženi azimutalni smjer. Učvršćivanjem šablone na 2 izbuši se krug, koji markira radialnu točku.

*Postavni uređaj.* Azimutalni se smjer namještava prostoručno okretanje limba, dok se radialni postavi dodjeluju mikroskopu 8 pomoću ručnog kota

. Oba se podatka mogu očitati na odgovarajućim skalama. Taj radialni pomak jeline 7—8 praćen je pomakom smika 10, kroz koji klizi redukciona poluga —10—11. Ta se poluga okreće oko točke 9, i pomiče radialni smik 11, a time saonice 12, koje nose nož 3 izbušivača (štance). Pomoću te redukcione poluge radialna se udaljenost uvizirane točke na snimku prenosi na radialnu udaljenost izbušivača u omjeru (9—11) : (9—10). Taj se omjer može varirati tangencijalnim pomakom nosača smika 11 i očitati na skali 12. Time je dana mogućnost reducirati mjerilo snimka na okruglo mjerilo triangulacije.

#### *Uređaj za redresiranje smjerova.*

Ukoliko snimci nisu bili strogo vertikalni azimutalni smjerovi na snimku ptereceni su pogreškom  $da = \sin^2 \frac{\nu}{2} \sin 2a$  ( $a$  računat od horizontale snimka o dotičnog smjera). Ta se pogreška daje na Radialsecatoru — dakako uz oznatu veličinu i smjer nagiba snimka — automatski korigirati. Opservirani snimak se u tom slučaju centrira na limbu obzirom na nadirnu točku i orijentira obzirom na glavnu vertikalnu, a iznos nadirnog otklona namjesti se na ločici 15. Potonjom operacijom namjesti se ekscentricitet obzirom na rotacionu osovinu 18, na koju se rotacija osovine 1—2 prenosi dvostrukom brziom. Ekscentar pri rotaciji zakreće korekcionu lineal 14 oko njegovog okretita 16 za  $da$ . Istovremeno drugi kraj lineala na kraku  $r$  dodjeljuje mikroskopu otrepne tangencijalne pomake  $r \cdot da$ . Kod većih nadirnih otklona potrebno je sim automatske azimutalne korekture i radialna korektura, koja se približno dredi prema tabeli i nanese prema pomoćnom razmjerniku.

Tehnički podaci:

Širina razreza 5 mm

Debljina razreza 35 mm

Promjer izbušenog kruga za radialne točke 5 mm

Povećanje mikroskopa 4×

Snajvjeta 110/220 V, 25 W

Promjer limba 550 mm

Maksimalni promjer šablone 480 mm

Maksimalna i minimalna radialna udaljenost razreza 210 i 50 mm

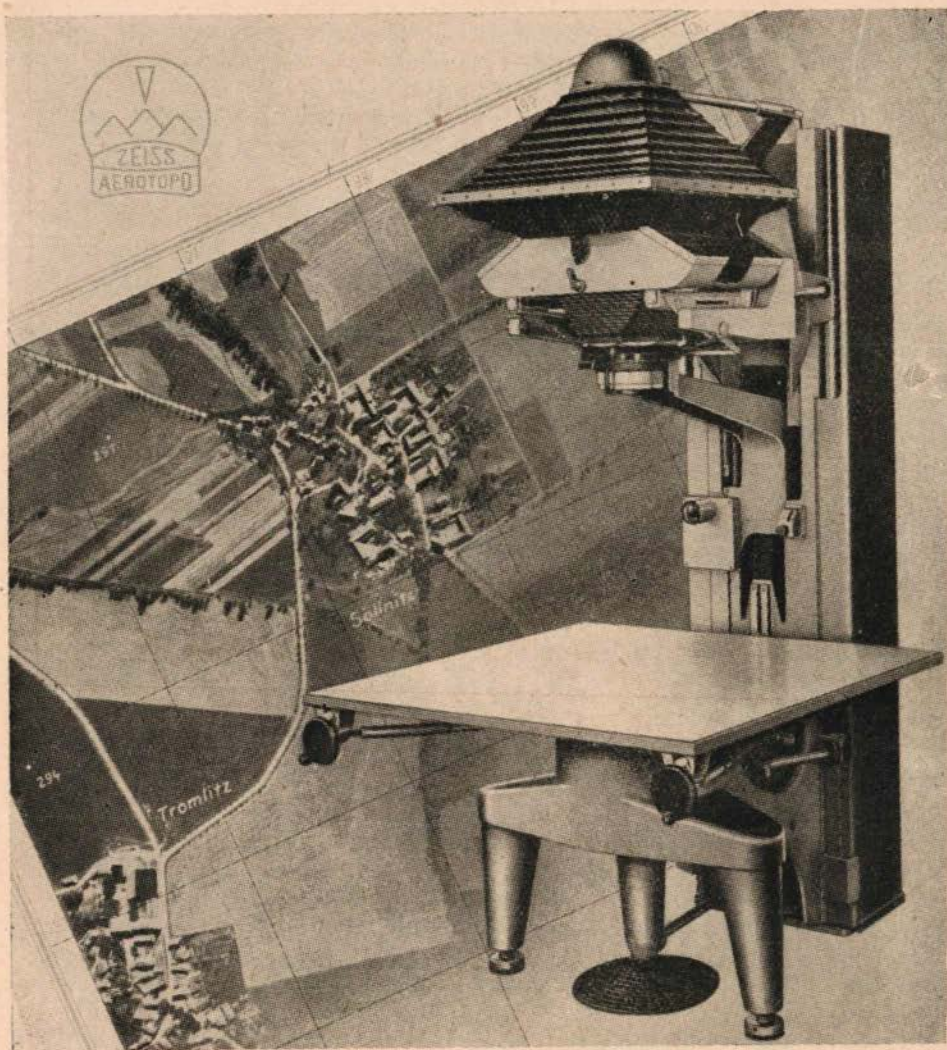
Udaljenost mjerila snimka prema mjerilu šablone 0,7 do 1,8

Područje korekcionog uređaja za eliminaciju utjecaja nadirnog otklona do 20%.

#### **AUTOMATSKI REDRESER SEG V, ZEISS-AEROTOPOGRAPH**

*Tehnički podaci.* Redreser (sl. 19) [8] [10] je snabdjeven objektivom Toponom specijalnog tipa koji je oslobođen distorzije. Objektiv ima žarišnu daljinu  $f = 18$  cm i svjetlosnu jakost 1:6,3, a može biti dalje zablendan na relativne otvore 1:9, 1:12, 5, 1:18, 1:25 i 1:36. Povećanje se može kretati od 0,5 do 5 ×, pri čem se visina instrumenta kreće od 2—2,7 m. Veličina projekcijske površine iznosi  $1 \times 1$  m<sup>2</sup>, a ona se može nagibati u dva međusobno okomita smjera, to u svakom smjeru do iznosa od  $\pm 14\%$ . Maksimalna uloživa širina filma

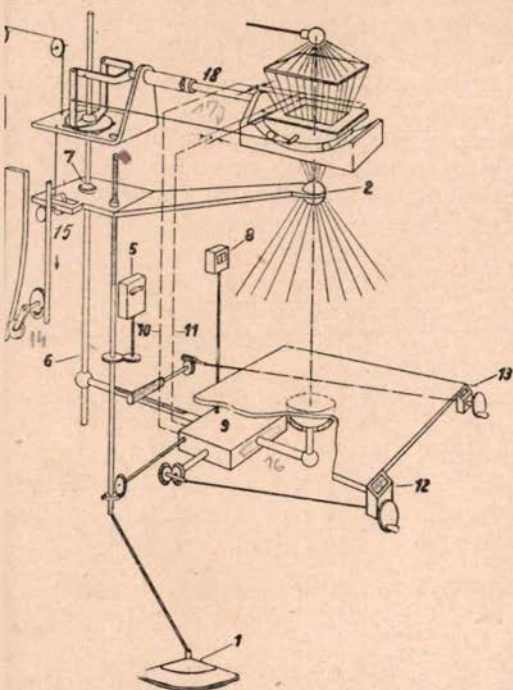
iznosi 30 cm, a maksimalni format koji se još može redresirati  $23 \times 23$  cm<sup>2</sup>  
Kao izvor rasvjete služi žarulja na živine pare od 75 W.



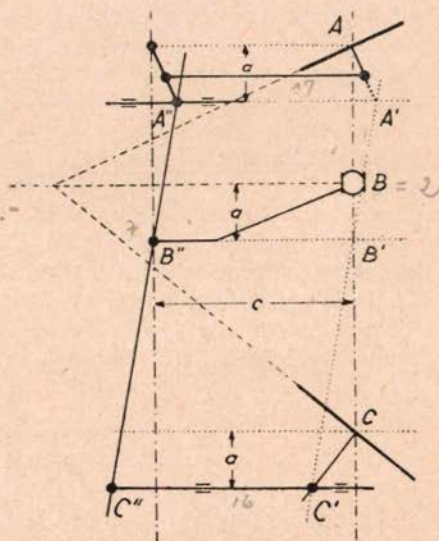
Sl. 19.

*Orijentacioni postavi i inverzori.* Povećanje se očitava na skali 5 (sl. 20)  
Promjena povećanja izvodi se okretanjem pedala 1, pri čem inverzor 3 p  
svom očitku zadovoljava glavnu dioptrijsku\*jednadžbu u optičkoj osi objel  
tiva. Ako se na pr. objektiv 2 spušta zajedno dakako sa zglobom 7, onda među  
članak 14 između inverzora 3 i vertikalne motke 15 dolazi u blaži nagib, št

zaziva dodatno spuštavanje vertikalne motke; to pak prouzročuje odmatanje niti sa kalema kod 7, čime se omogućuje potrebno povećanje razmaka između objektivna i snimka. Napetost vrpce osigurava protuuteg 4.



Sl. 20.



Sl. 21.

Projekciona ploča smještena je okretno pomoću kuglastog zgloba, i pristupačna je sa tri strane. Njezin se nagib izvodi rastavljen u dvije međusobno okomite komponente pomoću ručnih kotača 12 i 13, što olakšava orijentaciju. Tangensi tih nagiba očitavaju se na odgovarajućim skali, koje su smještene odmah iza ručnih kotačića. Scheimpflugov se uvjet zadovoljava pomoću prostorno izvedenog Carpentierovog gnomonskog inverzora. On je iz konstruktivnih razloga prebačen iz položaja  $A' B' C'$  za dužinu  $c$  prema natrag u položaj  $A'' B'' C''$  (sl. 21). Pomaci motke 16 izvede rotaciju štapa 6 oko zgloba 7. Rotacija gornjeg dijela štapa 6 izaziva posredstvom motke 17 odnosno osovine 18 potreban odgovarajući nagib nosača snimka oko točke A.

Kod konstrukcije redresera sa dvije međusobno okomite nagibne osovine bio bi — za razliku od konstrukcija sa jednom nagibnom osovinom (*SEG I, ZA, E2 Wild*) — i kod terena koji ne pokazuje neki određen nagib i filma sa pravilnim usuhom potreban pomak snimka u njegovoj ravnini u dva međusobno okomita smjera normalna na nagibne osovine. Kod *SEG V* se međutim potrebni pomaci snimka u njegovoj ravnini ovisni o žarišnoj daljini aerokamere

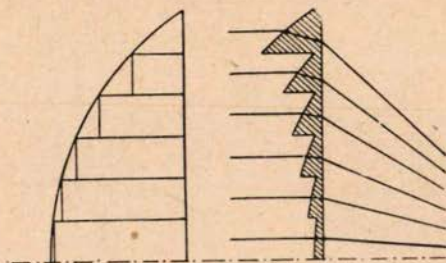
i objektiva redresera, te o povećanju i nagibu projekcione ravnine izvode rastavljeni u dvije međusobno okomite komponente automatski pomoću nedoglednog upravljača. Time se broj orijentacionih elemenata reducira na tri (1, 12, i 13). Žarišna se daljina kamere namješta na osnovu skale 8. Potrebni elementi za određivanje pomaka uvode se mehanički u računalo 9. Njegovim funkcioniranjem rezultiraju pomaci, koji se posredstvom pokreta motki 10 i 11 prenose na nosač snimka. Nedogledni upravljač funkcionira za žarišne daljine između 5 i 40 cm.

Za stanovite slučajeve, na pr. za afino preslikavanje, može se djelovanje nedoglednog upravljača isključiti. Nosač snimka može se onda prostoručno pomicati, a pomaci na jednostavnim skalama očitati. Kroz to vrijeme vrijednosti koje inače izbacuje računalo sakupljaju se, i pri ponovnom uključanju automatski prenesu na nosač snimka.

Za centriranje različitih formata služe filmske maske sa urezanim rubnim markama. Namoci filma leže u odgovarajućim koritima. Transport filma vrši se za susjedne snimke prostoručno, a za udaljene snimke pomoću posebne ručice. Osim filma može se raditi i sa pločama.

*Osvjetljavanje.* U fasung objektiva ugrađen je specijalni zapor (automatski sat) za ekspanze od 2 do 60 sekundi.

Za koncentriranje rasvjete primjenjen je prvi puta u gradnji fotogrametrijskih instrumenata par Fresnelovih leća kao dvostruki kondenzor. Kod Fresnelove leće (sl. 22), zadržava se smjer granične površine, a time i glavni



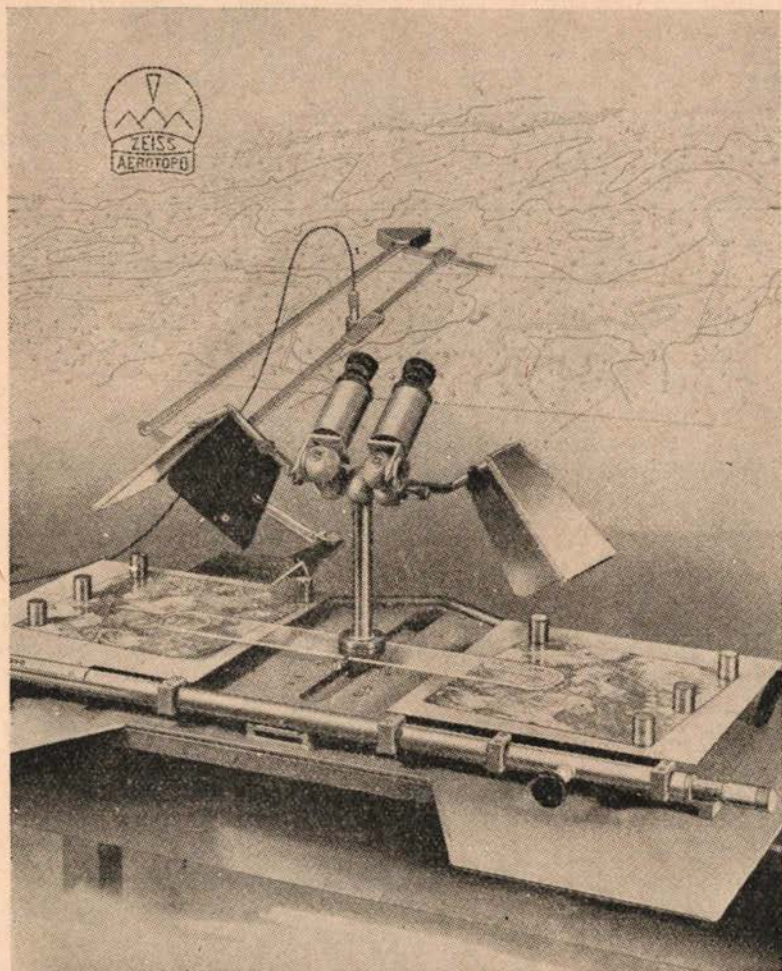
Sl. 22.

dio dioptrijskog djelovanja, dok se debljina leće smanjuje i to stepeničasto po zonama. Leće su proizvedene iz umjetnog materijala (Kunststoff). Glavna prednost primjene ovakvih leća sastoji se u uštedi na težini i dimenziji. Pored toga poboljšava se i svjetlosno iskorištenje.

### STEREOTOP III, ZEISS-AEROTOPOGRAPH (sl. 23 i 24) [8] [11]

*Opservacioni sistem.* Baza zrcalnog stereoskopa (sl. 24) je odabrana dovoljno velika, te se mogu koristiti veći formati. Omogućen je udoban kosi uvid u stereoskop. Preklopni dalekozori omogućuju brzi prelaz od detaljnog promatranja sa šesterostrukim povećanjem na promatranje cijeline  $13 \times 18$  cm sa malim povećanjem. Na stup stereoskopa pričvrsti se jedan lineal iz prozir-

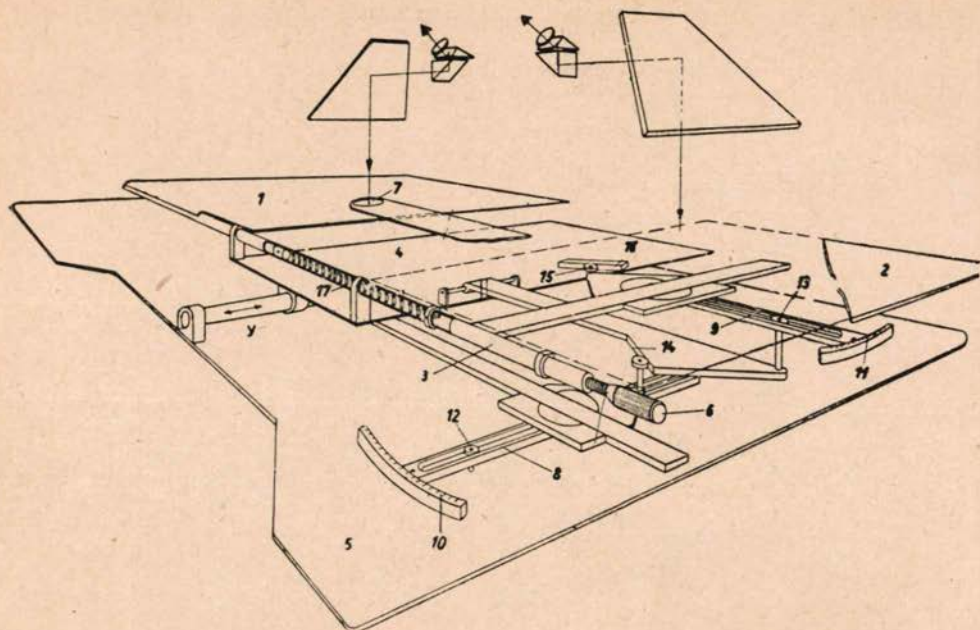
og materijala (sl. 23) na kojem su upuštene mjerace marke 7. Stereoskop je montiran na osnovnu ploču 5 i ostaje za vrijeme izmjere odnosno pri promjeni rotiranog okoliša stereopolja čvrst, što doprinosi udobnosti kod duljeg rada.



Sl. 23.

*Vođenje snimaka.* Relativni pokret dodjeljuje se snimcima, koji pričvršćeni pomoću permanentnih magneta dolaze na slikovne ploče 1 i 2 veličine  $25 \times 25$  m<sup>2</sup>. One nose crtične marke za usmjeravanje snimaka prema nuklearnim zakama. Vodiljna motka 3 povezuje obje slikovne ploče zajedno sa središnjim tom 4. Lim 4 može kliziti u y-smjeru noseći sa sobom vodiljnu motku 3 sa ikovnim pločama 1 i 2, a vodiljna motka može kliziti kroz svoje ležaje u limu noseći sa sobom slikovne ploče 1 i 2. Time je osigurano paralelno vođenje.





Sl. 24.

**Kartiranje.** Relativne pomake stereopara prema mjeracoj marki mož olovka čvrsto povezana sa stereoparom kartirati postrance, a oprema sadrži odgovarajući pantograf, koji može biti priključen, čime se proizvoljno i redovito krupnije mjerilo stereopara svodi na okruglo željeno mjerilo kartiranja.

**Paralaktička izmjera.** Razmak obih slikovnih ploča može se varirati pomoću desnu ploču pomoću mikrometarskog vretena 6. Taj se paralaktički pomak  $px$  očitava na 0,01 mm. U blizini  $px$ -vretena 6 smješteno je i  $py$ -vreteno, pomoću kojeg se pomakom desne ploče uklanja vertikalparalaksa.

Neizbježno odstupanje orijentacije stereopara od vertikalnog normalnog slučaja (kod kojeg bi oba snimka ležala u istoj razini) ima za posljedicu, da stereosnimci položeni na ravnu podlogu definiraju deformirani model, a analogno bit će deformirana i izmjera. Ta deformacija dolazi prvenstveno do izražaja u visinskom pogledu. Ona se daje aproksimirati jednim nagibom modela; te ublažiti jednakim protunagibom. Matematski efekt tog protunagiba postizava se dodatnom promjenom stereoparalakse linearno proporcionalnom sa  $x$ , a po nepromjenjenom razmaku mjeracihi marki uvođenjem dodatnih stereoparalaktičkih pomaka desne slikovne ploče prema lijevoj: uzdužni nagib kompenzira se dodatnom promjenom stereoparalakse linearno proporcionalnom sa  $x$ , a po prečni nagib dodatnom promjenom stereoparalakse linearno proporcionalnom sa  $y$ . Te dodatne promjene izvodi dodatni uređaj. Lineali 8 i 9 tog uređaja stoje paralelno sa  $y$  odnosno  $x$ , kada je poprečni odnosno uzdužni nagib modela jednak 0. Kada ti nagibi nisu jednaki 0, ti su lineali zakrenuti oko svoji okretišta 12 odnosno 13 za odgovarajuće vrijednosti smanjene u bazisnom omjeru.

oslu, koje se namjeste pomoću skala 10 odnosno 11. Kod zakretaja  $a$  lineala 8 prevedu se  $x$ -pomak jednak  $y \cdot tg \alpha$  a preko skretne plohe 14 u jednaki  $y$ -pomak kretišta 13. Ako je i lineal 9 zakrenut oko 13 za kut  $\beta$ , to će kotačić 15 pretpjeti  $y$ -pomak jednak  $y \cdot tg \alpha + (x + p_x) tg \beta$ , koji se preko skretne plohe 16 vrsto povezane sa desnom slikovnom pločom prevede u jednaki stereoparalaktički  $x$ -pomak desnog snimka. Sa tom je konstrukcijom i rasporedom postignuto, da jedno jedino pero 17, suzbija mrtvi hod u čitavom sistemu.

*Tipovi opreme.* Izvedba stereotopa III podešena je sa izvedbama Stereotop I i Stereotop I u zajedničku konstruktivnu kombinaciju. Niže jedinice su astavni djelovi viših jedinica. Izvedba Stereotop II ne sadrži dodatni uređaj a kompenzaciju nagiba modela, dok se oprema Stereotop I uglavnom ograničuje na opservacioni uređaj. Stup tog uređaja usađen je u podnožnu ploču, koja leži na sfernim nožicama, te se može lako pomicati relativno prema stereoparu. Za paralaktička mjerenja opremi I može biti pridodan stereometar ličan poznatim izvedbama Zeiss-Aerotopograph.

## AUTOMATSKI STEREOINSTRUMENTI

Automatski stereoinstrumenti (sl. 30) sadrže opservacioni sistem za stereoskopsko promatranje sa mjeracom markom (sl. 30, od zrcala do okulara), sa kojim se izvrši identifikacija točke na lijevom i desnom snimku, zatim projekcioni sistem (sl. 30, od snimka do zrcala) sa mogućnosti orijentacije (sl. 30,  $\varphi, \omega, \alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \eta, \theta, \iota, \kappa, \lambda, \mu, \nu, \xi, \omicron, \pi, \rho, \sigma, \tau, \upsilon, \phi, \chi, \psi, \omega, \alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \eta, \theta, \iota, \kappa, \lambda, \mu, \nu, \xi, \omicron, \pi, \rho, \sigma, \tau, \upsilon, \phi, \chi, \psi, \omega$ ) sa kojom se identificirana stereoskopski koindicerana točka premalo orijentacionih točaka [12]. To je ponukalo firmu Wild da svoje stereoskopsko vođenje idejnog presjeka zraka (sl. 30, X, Y, Z) sa koordinatnim očitajima i kartirajući sistem (najčešće postrance izbačeni koordinatograf, v. sl. 15) za grafičko registriranje ortogonalne projekcije izmjere u tlocrtnu ravninu instrumenta. Opisani stereoinstrumenti bit će prikazani prema navedenim dijelovima.

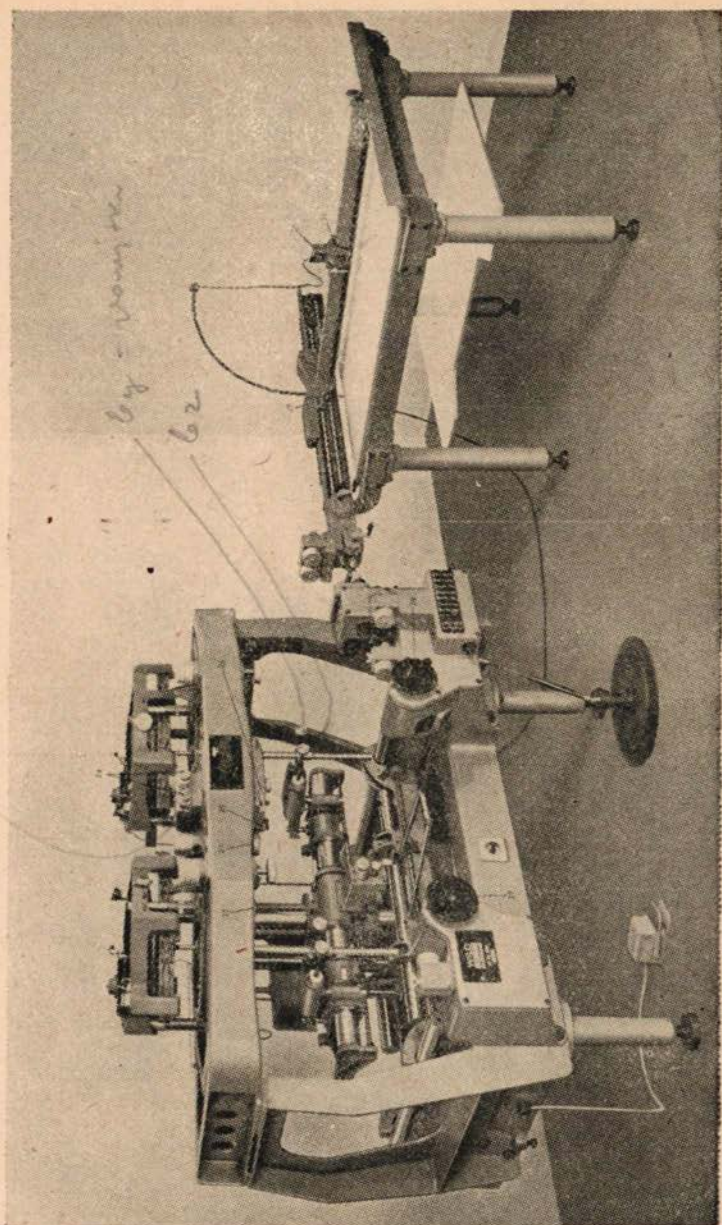
## AUTOGRAPH WILD A 7

Poboljšanje optike omogućilo je povoljniji odnos između mjerila kartiranja i mjerila snimanja, a visokvalitetna širokokutna optika stvorila je povoljnije geometrijske uvjete za aerotriangulaciju prvenstveno iz razloga, jer se ime smanjuje broj modela kojim se treba premostiti neko područje bez ili sa premalo orijentacioni točaka [12]. To je ponukalo firmu Wild da svoje stereoinstrumente A5 odnosno A6 preudesi i bolje prilogadi mogućnostima koje joj pružaju njezini objektiv i Aviotor i Aviogon, te da stvori nove tipove stereoinstrumenta A7 odnosno A8.

Uz to se željelo kod preinake tipa A5 u A7 udovoljiti američkim zahtjevima da bi se mogli direktno restituirati kod njih često korišteni formati  $9 \times 9''$   $23 \times 23$  cm).

Kod A7 [13] [14] [15] (konstrukcija je dovršena koliko je meni poznato 1951. god.) zadržana je bit konstrukcije A5. Tako je ostao projekcioni uređaj sa mehaničkom principu. Zadržavanjem mehaničkog principa omogućuje se

reprodukcije Dove - prizme



Sl. 25.

22. bubanj za žarišnu daljinu, 23. postavno dugme za uzdužni nagib  $\varphi'$ , 24. Dove-prizme, 25. poluga za izmjenu slika, 26. poluga optičkog uređaja za pravostrano promatranje negativa i diapozitiva, 27. i 28. ručni kotač za x i y, 29. isključivanje koordinatografa, 30. magnet, 31. olovka.

korišćenje snimaka snimljenih sa kamerama različitih tipova, čije se žarišne daljine kreću između 97 i 217 mm, i čiji format ne prelazi veličinu  $23 \times 23$  cm a da pri tom nije potrebna izmjena nikakvih sastavnih dijelova projektoru. Zadržavanjem mehaničke projekcije zadržava se i frontalno promatranje sni-

naka, koje kod normalnih stereoparova daje najprirodniju perspektivu.

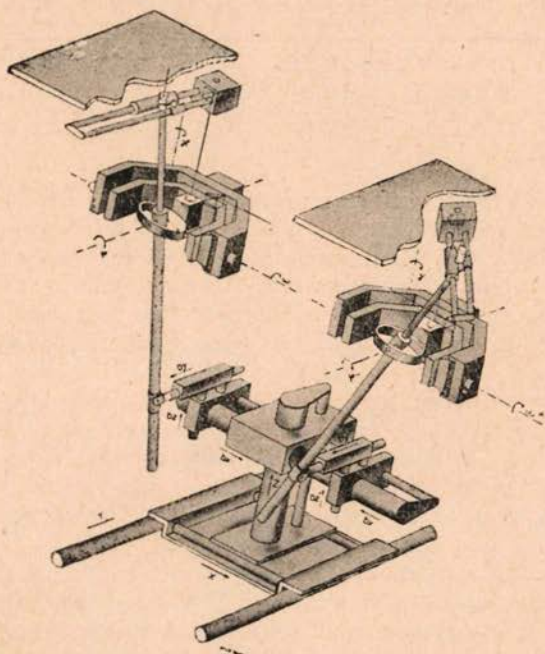
Povećanje formata zahtjevalo je stanovite konstruktivne promjene. Osim toga korištena je kod novog konstruiranja prilika, da se ubace stanovita poboljšanja, a da se odbace neke mogućnosti rijetke primjene, koje kod povećanog formata obzirom na stabilnost ne bi bile poželjne.

#### Osnovna konstrukcija

Temeljni je okvir pojačan a projekcioni i opservacioni sistem ne vise više na tjemenu luka, već leže na masivnom glavnom okviru u gornjem katu (sl. 25).

#### Modelni koordinatograf

Shema rasporedaja pogona modelnog koordinatografa zajedno sa bazisnim točnicima ostaje kao i kod A5 (sl. 26).



Sl. 26.

Kod A7 sve su tračnice fino cilindrično brušene poput teodolitnih osovin.

Zadržana je mogućnost direktnog prostoručnog brzog tločrtnog vođenja kod podignutih matica, dok je kod pritisnutih matica broj tločrtnih brzina reduciran od tri na dvije. Za brže svladavanje velikih visinskih razlika postoji brzi visinski pogon. Smisao djelovanja volana i koordinatnih brojila može se kod A7 obrnuti pomoću sklopnih poluga.

Zadržan je nadalje mjenjač brzina za visinsko brojilo.

Nanizavanje snimaka kod aerotriangulacije olakšano je sedmeroznamenkastim brojilom.

Vrijednosti bazisnih komponenata  $b_x$ ,  $b_y$ ,  $b_z$  očitavaju se kod A7 n 0,001 mm.

U budućnosti predviđen je na zahtjev i dodatni uređaj za registriranje koordinata.

#### *Projekcioni sistem*

Kod A5 bio je projekcioni sistem montiran na jednoj visećoj osovini, koji se istovremeno iskoristilo za zajednički uzdužni nagib i zajedničko zakošenje oba projektora. Kod A7 je promjenom osnovne nosive konstrukcije za volje veće stabilnosti žrtvovana ova rijetko primjenjivana mogućnost. Svaki je projektor posebno montiran u stabilnom masivnom glavnom okviru, te su pokreti projektora ograničeni na potrebni minimum:  $\omega'$   $\varphi'$   $\alpha'$  odnosno  $\omega''$   $\varphi''$   $\alpha''$ .

Nosači snimka provideni su križnim libelama za aerotriangulaciono nani zivanje nezavisnih stereoparova.

Za eliminaciju distorzije predviđeno je kao i kod A5 i A6 planrotaciona kompenzaciona ploča.

Kod A7 firma je smatrala potrebnim da protuutezima tako odtereti težinu štapova da bi bile izbjegnute reakcije između zakretajnog kraka, štapa i bazisnih kolica.

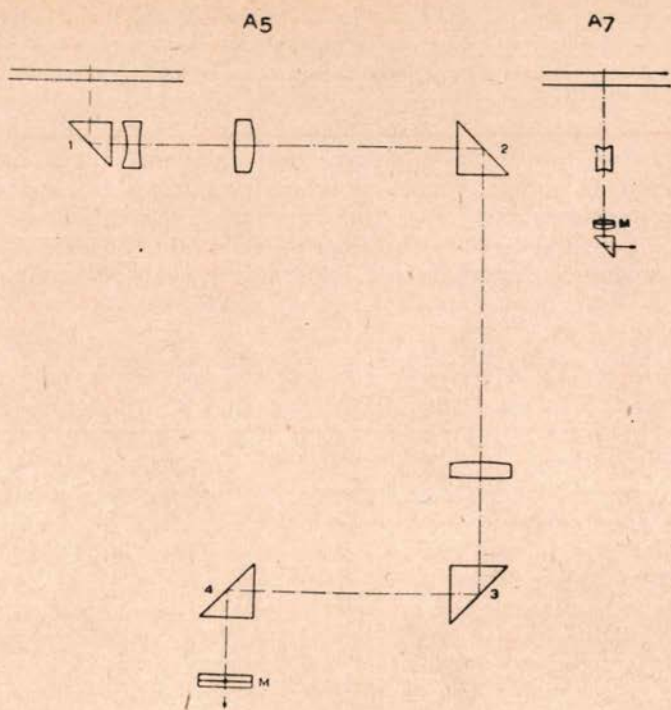
#### *Opservacioni sistem*

Povećanjem formata postaju i zakretajni krakovi duži i teži, te više njih uputno njihovo konzolno montiranje kao kod A5. (Zakretajni krakovi potrebni su za polarno obuhvaćanje snimka, i nose dio optike kojim se slika snimka odvodi prema stereoskopu). Stoga je kod A7 zakretajni krak na drugom kraju poduprt, i zakreće se po tračnici koja se može fino justirati. Time se osušećuju progibi i vibracije kraka, koji bi istovremeno štetno djelovali na tačnost viziranja i projekcije.

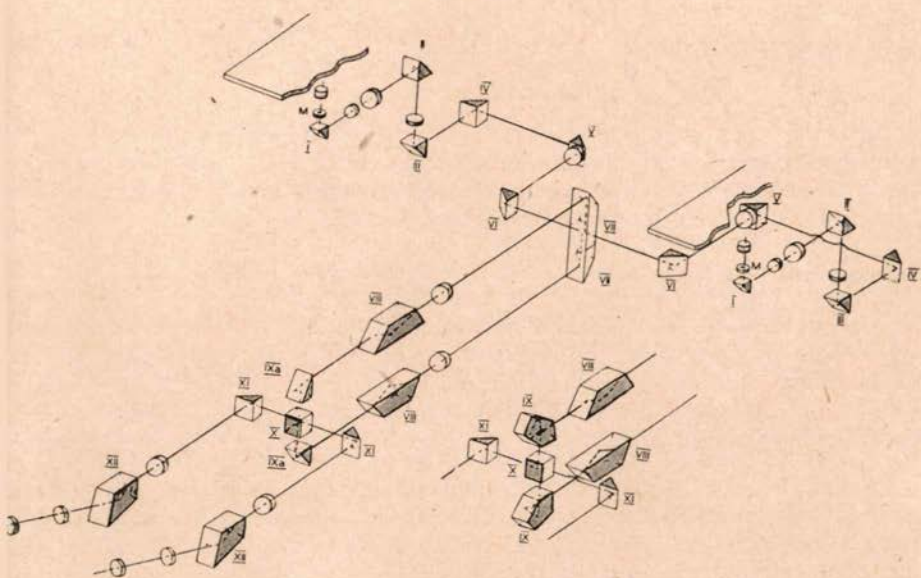
Sa povećanim formatom produžio bi se i mjerni tok zraka između snimka i mjeraca marke. Kod A7 je međutim taj dio skraćen i pojednostavljen. Dolje kod A5 udaljenost mjereće marke od vizirane točke na snimku već prema konstanti snimka (žarišnoj daljini) i položaju štapa varirala između 450 i 75 mm, dotle se kod A7 mjeraca marka pokreće paralelno sa snimkom, te se nalazi na fiksnoj daljini od 70 mm ispod njega (sl. 27). Mjeraca je marka ugrađena u vertikalnom dubinu prizminih kolica i kruto spojena sa objesištem štapa. Pomoću vertikalnog optičkog sistema, koji je kako u sebi tako i prema mjeracoj marci krut, i koji zadržava svoju vertikalnost i udaljenost od ravnine snimka, uzvirana se točka snimka proicira na mjeracu marku, i time završava mjerni proces. Nikakav drugi optički ili mehanički pokretni član nije uključen u taj tako rekuć na minimum reducirani mjerni tok zraka.

Ovaj smještaj mjeraca marki ne samo da povećava tačnost mjerenja već i pojednostavljuje justiranje instrumenta. Kod justiranja se najprije temeljni okvir, bazisna kolica i nosači snimka sa zakretajnim krakovima horizontaliraju pomoću libele, zatim se na osnovu z-pokreta uspostavi vertikalnost štapova te se onda mjeraca marka i središnja točka nosača snimka dovedu pomoću dvije mala vijka za justiranje u pravac osi štapa. To je justiranje omogućeno iz sjeđećeg položaja.

Izmjena u dovođenju slika za lijevo i desno oko vrši se vrlo jednostavno time da se kocka X (sl. 28) sa diagonalnom reflektirajućom plohom zakrene za



Sl. 27.



Sl. 28.

90° pomoću poluge 25 (sl. 25). Time je omogućen ortoskopski stereoeffekt (br gore, doline dolje) i kod nanizivanja snimaka i aerotriangulacije, kada se p sredni snimak zadržava na protivnoj strani u nepromjenjenom položaju. Stra svake slike mogu se u svrhu pravostranog promatranja diapozitiva i negati preokrenuti pomoću poluge 26. Optička rotacija slika izazvana postojeć uzdužnim i poprečnim nagibom snimka uklanja se kao i kod A5 okretanje Amici-prizma (24, sl. 25). Pomoću istog sredstva mogu se i vertikalparalak prevoditi u stereoparalakse.

Izbor izmjenljivih okulara sa osmerostrukim odnosno deseterostrukim p većanjem omogućuje prilagođivanje fotografskoj kvaliteti snimka.

### *Koordinatograf*

Tlocrtni pomaci modelnog koordinatografa prenose se na koordinatogr preko tlocrtnog mjenjača brzina, koji omogućuje isti izbor prenosa kao i k A5 t. j. od umanjenja 3:1 do povećanja 1:8. Kod tog mjenjača, kako je pozna nije potrebno izmjenjivati zupčanike. Smisao okretanja može se kod preno obrnuti, a osim toga mogu kod spajanja koordinatografa sa autografom b međusobno izmjenjene koordinatne osi.

Koordinatograf je smješten sa desne strane tako, da se tlocrtni i visins mjenjač brzina nalaze jedan iznad drugog (sl. 25). Smještaj koordinatogra omogućuje i rad bez asistenta. Postavni mikroskop daje prvostranu sliku, ko se promatra zajedno sa skalom desetinka milimetra. Spuštanje i dizanje olov vrši se djelovanjem na posebni pedal elektromagnetski.

Pomoću još jednih kolica sa drugom olovkom nanesenih na koordinat graf moguće je istovremeno kartiranje priključaka na susjednom listu.

### *AUTOGRAPH WILD A 8*

Kod konstrukcije A8 (sl. 29) [12] [16] preuzet je od A6 projekcioni ured na mehaničkom principu i time zadržana sva kod A7 spomenuta svojstva ko iz toga proizlaze. Žarišna daljina kamere za snimanje — odnosno zapravo ko stanta snimka — može kao i kod A7 varirati između 98 i 217 mm, a form snimka kao i kod A6 ne smije prekoračiti veličinu 24×24 cm.

### *Osnovna nosiva konstrukcija*

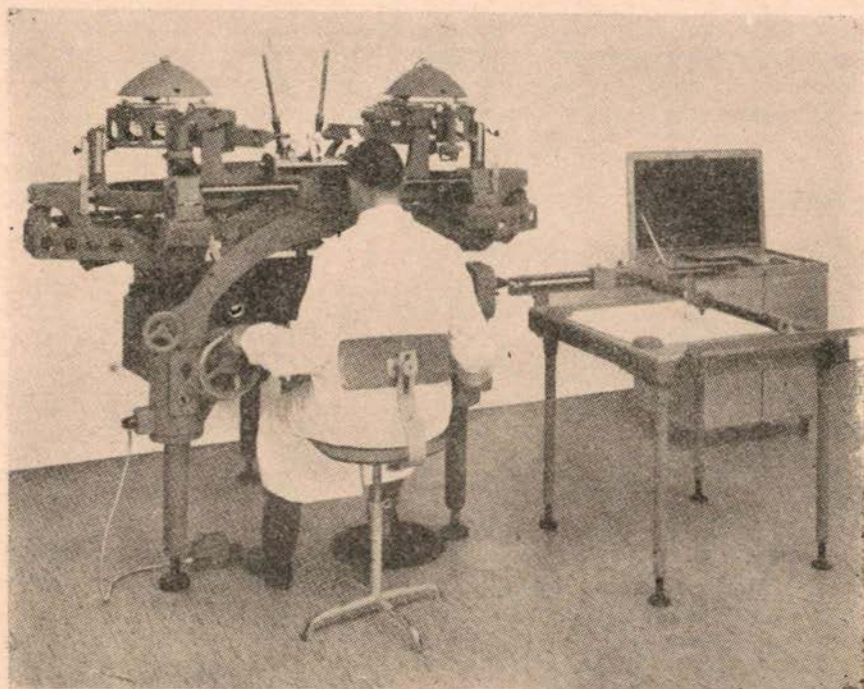
Osnovna nosiva konstrukcija sastoji se iz temeljne ploče, koja leži na t noge, te se pomoću njihovih vijaka daje horizontirati, i poluluka, koji n glavni okvir.

### *Modelni koordinatograf*

Velika je promjena izvedena u pogledu vođenja mjerace marke odnos šarnira, koji materijalno rekonstruiru točku modela, i prenosa dotičn situacionog pokreta na podlogu za kartiranje. Te promjene zahtjevali su pov čani odnosi između mjerila kartiranja i mjerila snimanja omogućeni primj nom visokvalitetnih objektiv Aviotara i Avigona. Na instrumentu nije

nehaničkih razloga mogla biti ostvarena veća stereoprojekciona daljina, koja i mjerilu modela predstavlja visinu lijeta, već je ostvaren veći prenos od modelnog koordinatografa na stol za kartiranje, koji kod A8 zamjenjuje pantograf.

Dosljedno tom povećanom prenosu povećana je i točnost u vođenju šarira, koji se više ne vodi kao kod A6 prostoručno već pomoću modelnog koordinatografa, kojeg nosi temeljna ploča.  $y$ -,  $x$ - i  $z$ -pomaci u modelnom koordinatografu vrše se pomoću lijevog i desnog volana te pedala. Kao i kod A5 i A7 primarna se kolica pokreću po  $y$ -tračnicama, sekundarna po  $x$ -tračnicama smještenim na primarnim kolicima, dok u svrhu promjene visina klizi u smjeru vertikale kroz sekundarna kolica stup, koji povlači sobom šarnir. Visine se očitavaju na staklenim razmjernicima, dok se tlocrtne koordinate  $x$  i  $y$  očitavaju na bubnjevima odgovarajućih vretena na 0,01 mm.



Sl. 29.

#### *trojekcioni sistem*

Projekcioni i opservacioni sistem leže kao i kod A6 na glavnom okviru. Promjena u projekcionom sistemu sastoji se u tome, da se baza nanosi simetrično na obje strane, a simetrično je smještena i osovina za uzdužni nagib modela.



Deformacija snimka eliminira se pomoću poznate planrotacione kompenzacione ploče.

Po potrebi mogu se koristiti nosači snimka i kasete sa kompenzacionim pločama sa A7.

### *Opservacioni sistem*

U opservacionom sistemu nürnbergške škare prebačene su ispod ravnin snimka, čime se omogućuje njihova jednostavnija izradba i skraćeni tok opservacione optike, koji se osim toga sada vodi u metalnim cijevima, pa difuzna rasvjeta ne može smanjivati briljantnost slike. Šta se tiče rasvjetnog uređaja reflektori su naprotiv prebačeni gore, čime se smanjuje zagrijavanje nosača snimka. Kako kod A7 tako i kod A8 primjenjena je T-optika.

### *Kartiranje*

Tlocrtni pokret šarnira prenosi se na stol za kartiranje. Taj se prenos mog izmjenom zupčanika mjenjati u granicama od 1:4 do 4:1.

Mjesto stola za kartiranje, koji ne dozvoljava očitavanje koordinata predviđen je za A8 i priključak koordinatografa sa koordinatnim brojevnim brojevima.

## **STEREOPLANIGRAPH C 8 ZEISS-AEROTOGRAPH**

Kod Stereoplanigrapha C8 zadržan je projekcioni sistem na optičkom principu (sl. 30) [17]. Promatranjem samog optičkog realnog modela stereoeffekt ostaje nesamo moguć za svaki slučaj relativne orijentacije koji praktički dolazi i donekle u obzir, kao na pr. za snimke sa jačom konvergencijom osi snimanja, već je taj stereoeffekt za dotični stereopar i optimalan.

Kod Stereoplanigrapha (sl. 31), koji je izašao na tržište 1952., imamo sljedeće novosti:

### *Projekcioni sistem*

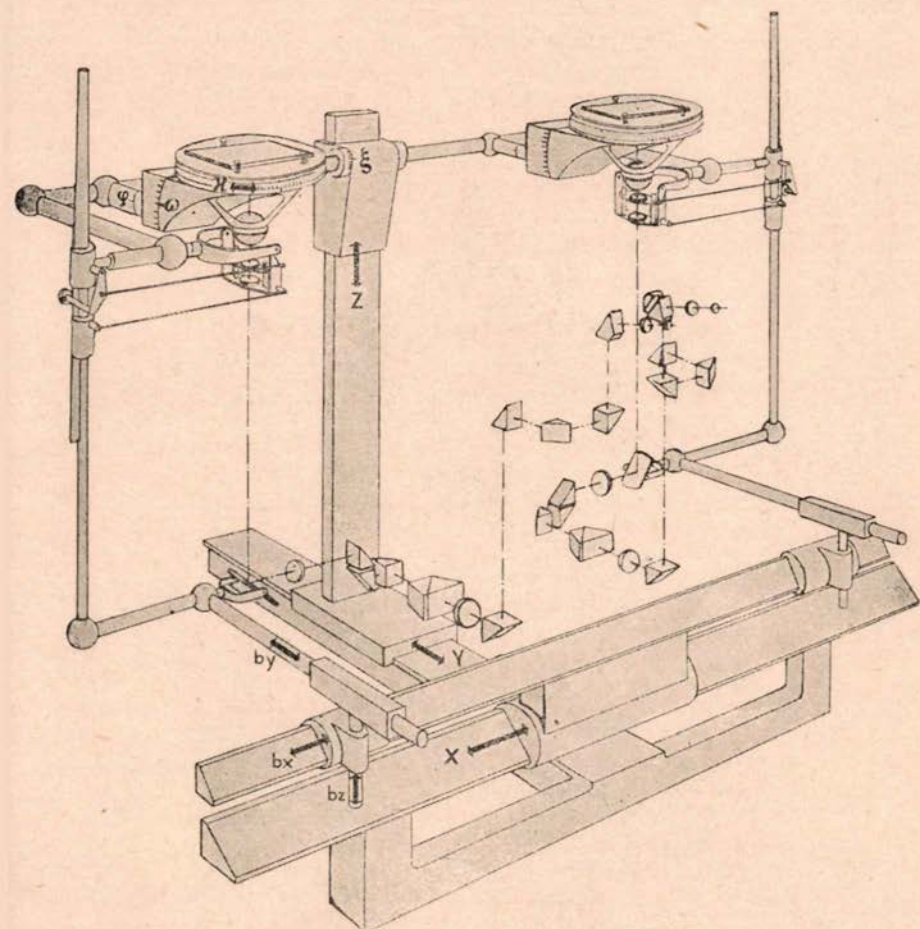
Projektor (osim rasvjetnog uređaja) sastoji se iz tri dijela: srednji dio nosi uređaj za zakašanje  $\alpha$  i za nanošenje konstante kamere odnosno žarišne daljine u području od 150 mm; na srednji dio montira se gore slikovni okvir koji nosi rubne marke za centriranje snimka, i eventualno kompenzacionu ploču za eliminaciju deformacije snimka; sa donje strane montiran se na srednji dio koničan nosač objektiv. Pri prelazu od snimaka snimljenog jednom kamerom na snimke snimljene sa drugom kamerom mijenja se slikovni okvir i koničan nosač objektiv, koji se na stalni srednji dio precizno montira pomoću V-ležaja.

Eliminacija distorzije vrši se vrlo precizno ili direktno primjenom jedne od objektiv kao kod snimanja ili dodatnom primjenom kompenzacione staklene ploče, kao što je to na Stereoplanigraphu za restituciju normalnih snimaka uobičajeno već od 1924. god.

U svrhu preciznog i udobnog očitavanja orijentacionih elemenata iz sjedećeg položaja uvedene su indirektno osvjetljavani satovi: kazaljke pokazuju ko

utnih elemenata grade odnosno minute, a kod linearnih elemenata (bazisnih omponentenata) milimetre i stotinke milimetra. Time se vodi računa o aktuelosti numeričkih postupaka relativne orijentacije.

Mjeraća marka kod C8 ima tri oblika: malu i veliku točku (za topografske vrhe) i prstenastu marku (za katastarske svrhe).



SI. 30.

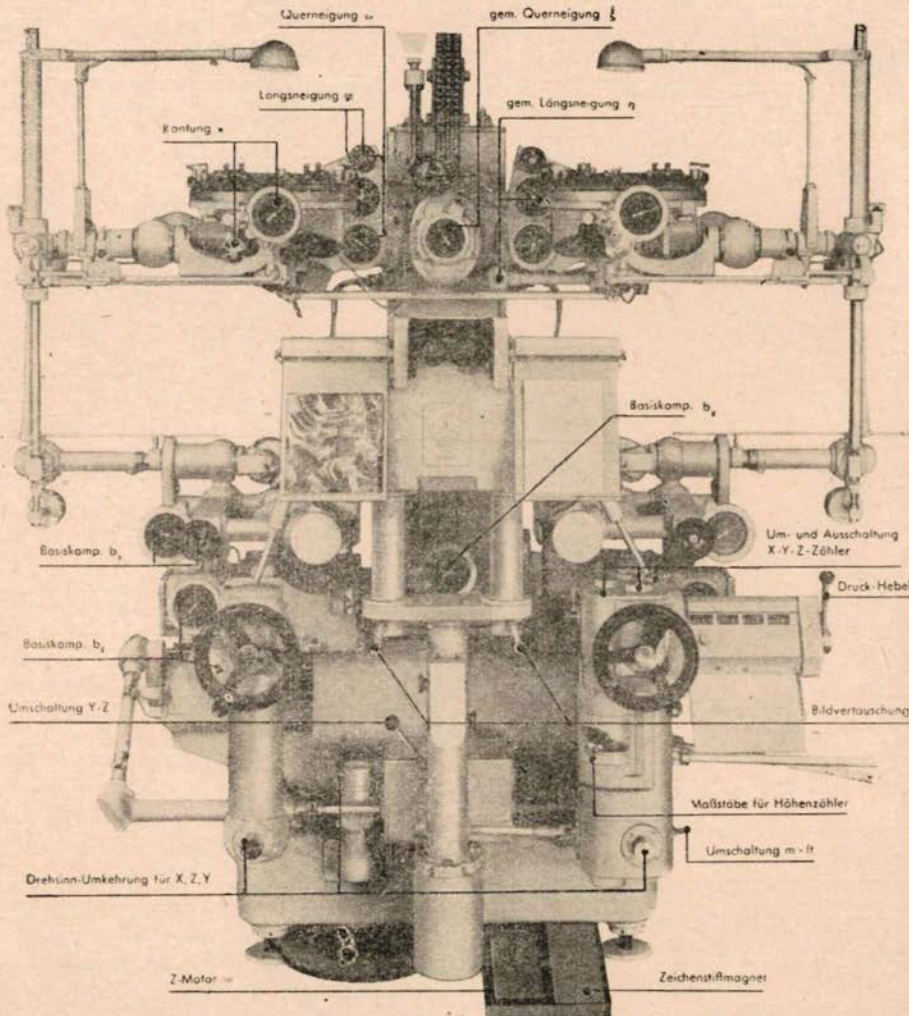
### Modelni koordinatograf

Koordinate  $x$ ,  $y$ ,  $z$  očitavaju se u prozorima registrirajućeg brojila: U četvrti prozor dolazi numeracija točke. Smisao brojenja može se promijeniti, a moguće je i namjestiti željene početne vrijednosti; pritiskom na postranu dugu sve se te vrijednosti otisnu na papir, a po želji i na više kopija; kod rjeđe namještenog proreda ovaj koordinatni popis može služiti kao formular;

takav uređaj služi za katastarske svrhe i aerotrinagulaciju, gdje nadomještuj očitavanje i upisivanje, te time isključuje i pogreške, u dotičnim operacijama:  $x$ - i  $y$ -vrijednosti označene su u milimetrima mjerila instrumenta, a  $z$  u 1 različitim mjerila (od 1:2 do 1:16).

### Opservacioni sistem

Uveden je uređaj za optičku rotaciju slike za  $100^\circ$  u svrhu prevođenja vertikalparalaksa u stereoparalakse; zakretaji su ograničeni. Time postaje udobnija i točnija relativna orijentacija.



Sl. 31.

## Koordinatograf

Prenos od modelnog koordinatografa na koordinatograf za kartiranje mogućen je u 30 raznih mjerila (od 1:10 do 5:1). Za  $x$ - i  $y$ -vretena omogućena je odvojena promjena smjera rotacije, da bi se krivostranim kartiranjem omogućila direktna reprodukcija. Kada se kartiranje vrši na staklene ploče premane asfaltom onda se stolna ploča koordinatografa, koja je iz mutnog stakla, svjetli odozdo. Dodan je uređaj za istovremeno kartiranje priključaka na sudne listove. Olovka se koordinatografa može pri mirujućim vretenima pokretati u  $x$ - i  $y$ -smjeru za diferencijalne pomake. Na koordinatografu moguće je nanositi koordinate u 30 raznih mjerila, a da pri tom nije potrebno pretodno preračunavanje metarskih vrijednosti. Za brzo izvlačenje koordinatne mreže mogu se matice osloboditi od vretena. Koordinatograf za kartiranje može se već prema rasvjetnim prilikama i prema tome da li se radi sa ili bez sistenta priključiti na Stereoplanigraph u dva različita postava.

O ostalim promjenama vis à vis tipu C5, koje su već primjenjene na C7 i Geodetski list br. 10—12/1950., str. 331—332 i br. 1—3/1952. str. 25—26.

### LITERATURA:

- 1] H. Kasper: »Neuerungen an den Fliegerkammern der Firma Wild«.
- 2] H. Kasper: »Die vollautomatische Plattenkammer Wild RC 7 mit Aviotar«, Oester. Zeit. f. Verm. br. 4-6/1949, i Photogrammetric Engineering, September 1949.
- 3] L. Bertele: »Ein neues Hochleistungsobjektiv für die Luftbildmessung«.
- 4] R. David: »Untersuchungen am Wild-Aviogon-Objektive«.
- 5] H. Kasper: »Der Lichtabfall bei Weitwinkelobjektiven«.
- 6] L. Bertele: »Aviogon, le nouvel objectif grad-angulaire pour prises de vues aériennes«. Photogrammetria, br. 2/1951-1952.
- 7] Dr. R. Richter: »Topar 1:4 f = 210 mm für 18 × 18 cm Luftbildkammeras«.
- 8] K. Schwiedefsky: »Neues über deutsche photogrammetrische Instrumente«, [7] i [8] Allgem. Verm. Nachr., br. 9/1952.
- 9] Prospekt ZA 217: »Radialsecator«.
- 0] Prospekt PA 230: »SEG V«.
- 1] Prospekt ZA 233: »Stereotop«.
- 2] H. Kasper: »Neue photogrammetrische Auswertegeräte der Firma Wild«.
- 3] Firma Wild: »Der neue Autograph A7«.
- 4] Firma Wild: »Konstruktionsgedanken zum Autograph A7«.
- 5] Firma Wild: »Bemerkungen zum Wild A7«.
- 6] D. Gut: »De l' A6 au nouveau stéréorestituteur Wild A8«.
- 7] Prospekt ZA 226: »Stereoplanigraph C8«.