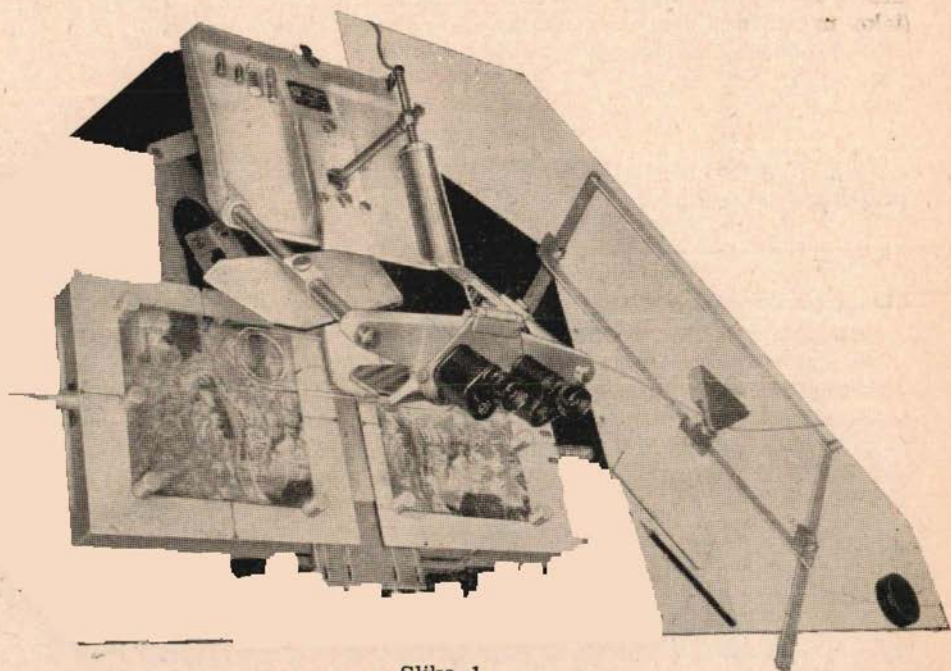


## Određivanje visine snimališta kod restitucije stereotopom

Novi Zeissov stereoinstrument treće vrste *stereotop* (sl. 1.) namijenjen je za topografsko kartiranje situacije i konfiguracije primjenom približno vertikalnih snimaka. Za razliku od zrcalnog stereoskopa sa stereomikrometrom stereotop eliminira u načelu gotovo egzaktno deformacije horizontalne i visinske izmjere, koje nastaju uslijed toga što se orijentacija snimaka provodi kao da postoji normalni slučaj, a taj u stvari predleži samo izuzetno. Jedno od ugrađenih mehaničkih računala stereotopa (računalo I) eliminira pomoću četiri korekciona vijka — od kojih svako optimalno djeluje u jednom od četiri ugla modela — visinske deformacije izuzev paraboličnu deformaciju, koja nastaje pod uplivom konvergencije osi snimanja obaju uzastopnih snimališta. Drugo računalo (II) uklanja perspektivne deformacije tlocrta (i to lijevog snimka, koji se u stvari i kartira) nastale razlikom centralne i ortogonalne projekcije.



Slika 1

Treće računalo (III), koje bi se moglo nazvati računalom redresiranja, ispravlja deformacije tlocrta, koje su nastale nadirnim otklonom osi snimanja. Instrumentu je dodan pantograf, koji omogućuje povećanje ili smanjenje mjerila snimaka, koji se kartiraju. Stereotop se može primijeniti i kao redreser. Kod toga se primijenjuju pojedinačni snimci montirani na lijevu slikovnu ploču instrumenta.

Obzirom na cjelokupnu konstrukciju instrumenta i pantografa preporuča se kartiranje u sitnijim mjerilima s time da se mjerilo snimanja ne razlikuje bitno od mjerila kartiranja. Za restituciju je poželjno primijeniti kopije na podlozi kao što je *korektostat* ili slično.

Za mjerenje visinskih razlika u stereomodelu brdovita terena dolazi do primjene formula

$$\Delta H = \frac{h}{b' + \Delta p_x} \Delta p_x \quad \dots\dots (1)$$

izvedena iz geometrijskih odnosa normalnog slučaja. Razlike horizontalnih paralaksa  $\Delta p_x$  mjere se pomoću bubnja  $x$  — vijka kojim se mikrometrički pomiče desna slikovna ploča sa pripadnim snimkom. Za što točnije određivanje visinskih razlika potrebne su što točnije i dvije numeričke vrijednosti: visina snimališta  $h$  i baza u mjerilu snimaka  $b'$ . Kao referentni (obračunski) nivo uzima se svrsishodno nivo lijeve nadirne točke, te prema tome i visina snimališta  $h$  iznad tog nivoa, te baza preslikana na desni snimak, koja po mjerilu pripada tom istom nivou. Obje te veličine računaju se najprije u prvoj, a zatim u drugoj aproksimaciji koja se onda uzima kao definitivna vrijednost.

Konstruktori stereotopa predlažu da se broj mjerila  $m_s$  odredi na jednom (desnom) snimku komparacijom (dviju) najvećih dužina t. j. primjenom formule (koja besprijekorno vrijedi za strogo vertikalne snimke)

$$m_s = \frac{S'}{s'} \quad \dots\dots (2)$$

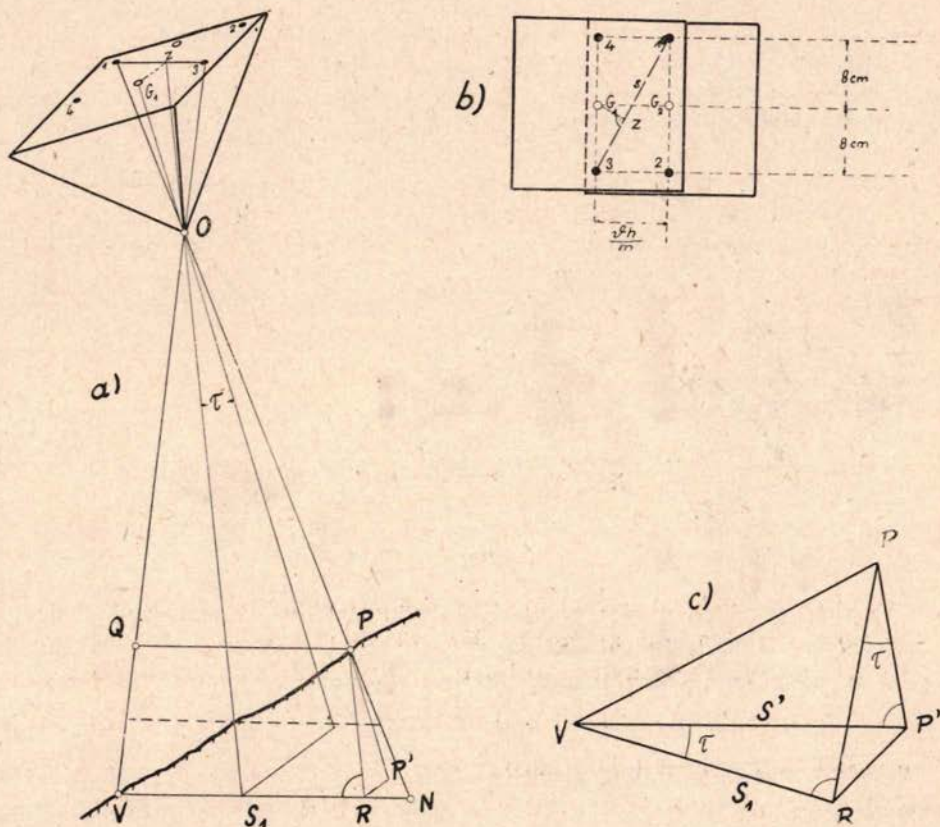
gdje je  $S'$  odgovarajuća horizontalna projekcija dužine u naravi, a  $s'$  pripadna projekcija na snimku. Nadalje se predlaže da se za  $m_s$  uzme da se odnosi na nivo  $H = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4}{4}$  ako su  $H^1, H^2, \dots$  visine krajnjih točaka diagonala 1—3 i 2—4 (sl. 2b).

Idealan raspored orijentacionih točaka kakav je prikazan u sl. 2 poželjan je — kako je spomenuto — u vezi sa optimalnim djelovanjem korekcionih vijaka računala I. Primjenom većih dužina za određivanje mjerila mogu se očekivati relativno manje pogreške u određivanju broja  $m_s$  nego li primjenom neke manje dužine, jer je pogreška u određivanju tog  $m_s$  obrnuto proporcionalna sa  $s'^2$  t. j.

$$d m_s = \frac{S' d s'}{s'^2} \quad \dots\dots (3)$$

Kod brdovita terena gdje se krajnje točke V i P prostorne dužine S (v. sl. 2a i 2b) nalaze na različitim nivoima određeni  $m_s$  odnosi se općenito na neki osrednji, a samo iznimno na srednji nivo točaka V i P. Dužina  $VP'$  je horizontalna projekcija prostorne dužine VP na nivo točke V. Kut  $\tau$  što ga čine kra-

kovi  $PR$  i  $PP'$  u točki  $P$  (sl. 2c) može se izračunati iz trokuta  $OG_1Z$  (sl. 2a), koji je sličan trokut  $PRP'$ . Takav račun proveden sa dimenzijama iz sl. 2b uzimajući bazisni odnos  $\vartheta = 1:3$  za normalnu, te  $1:1,5$  za širokokutnu kameru daje vrijednost za  $\tau$  ( $\text{tg } \tau = \frac{G_1Z}{G_1O}$ ) u prvom slučaju ( $b' = G_1G_2 = 7 \text{ cm}$ ,  $\vartheta = 1:3$ ) sa iznosom  $\hat{=} 8^\circ 40'$ , a u drugom slučaju ( $b' = 7,7 \text{ cm}$ ,  $1:1,5$ ) sa iznosom  $\hat{=} 16^\circ 30'$ .



Slika 2

Dužina  $VR$  (sl. 2a), koja se nalazi u nivou točke  $V$  u ravnini  $VNO$  ima za jednu krajnju točku  $R$ , koja se dobila spuštanjem okomice iz  $P$  na  $VN$ . Dužina je  $VR = VP' \cos \tau'$ . (Sl. 2c.) Primjenom normalne kamere kut  $\tau'$  kod visinske razlike na pr.  $\Delta H = PP' = 500 \text{ m}$ , dužine  $VP' = 1700 \text{ m}$ , za mjerilo  $1:10.000$  izračunat po  $\sin \tau'_1 = \frac{PP'}{VP'}$   $\text{tg } \tau$  daje vrijednost  $\hat{=} 2^\circ 30'$ , a primjenom širokokutne kamere za  $\Delta H = 500 \text{ m}$ ,  $VP' = 1800 \text{ m}$   $\tau'_2 \hat{=} 4^\circ 40'$ . Smanjenjem mjerila povećava se dužina  $VP'$ , a kutevi  $\tau'$  kod istog  $PP'$  smanjuju. Pod uplivom kuteva  $\tau'_1$  i  $\tau'_2$  dužina  $VR$  u prvom slučaju kraća je od projekcije dužine  $VP'$  za  $1,6 \text{ m}$ , a u drugom slučaju za  $6,0 \text{ m}$ . Uz gornje uvjete promjena dužine

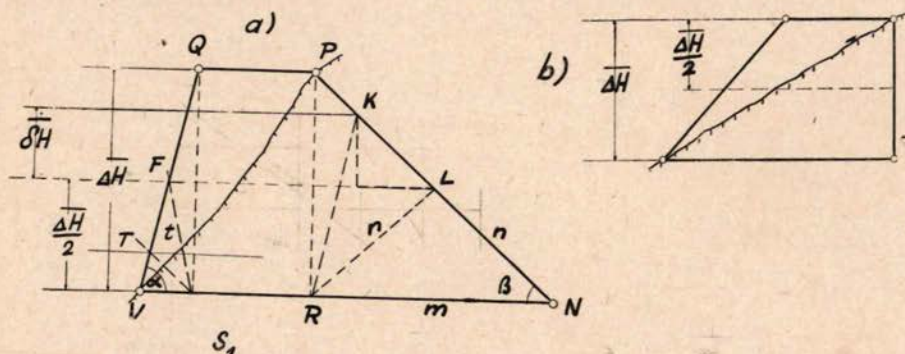
od 1,6 m mijenja  $m_s (= 10.000)$  za  $\Delta m = 9$  (normalna kamera), a promjena dužine od 6,0 m mijenja  $m_s (= 10.000)$  za  $\Delta m = 33$  (širokokutna kamera). Visina snimališta računa se po formuli

$$h = f \cdot m \quad \dots\dots (4)$$

Promjena visine  $h$  pod uplivom promjene  $\Delta m$  iznosi

$$\Delta h = f \cdot \Delta m \quad \dots\dots (5)$$

tako, da će u prvom, relativno nepovoljnom slučaju,  $\Delta h$  biti  $< 2 m$  ( $f = 0,2 m$ ), a u drugom slučaju  $< 4 m$  ( $f = 0,1 m$ ), a to su veličine takvog reda da se prema pogreškama (razlikama) o kojima će biti riječ mogu smatrati gotovo ništavnim. Ovo nam omogućuje da za našu svrhu umjesto projekcije  $VP'$  uzimamo u račun dužinu  $VR$  (vidi sl. 2a, 2c i 3a).



Slika 3

Vratimo se sada problemu mjerila. Pretpostavimo da je trapez u sl. 3a istostraničan. U tom slučaju dužina  $VR$ , za koju ćemo, kao što smo naveli, uzeti da dovoljnom točnosti reprezentira projekciju prostorne dužine  $VP$ , jednaka je srednjici trapeza. To znači da u takvom slučaju  $m_s = \frac{S_1}{s'}$  daje mjerilo modela u srednjem nivou između točaka  $V$  i  $P$ . Uzima li se za određivanje mjerila dijagonala  $13$  ili  $24$  (sl. 2b) to je trapez  $QPNV$  (sl. 3a) raznostraničan. Paralela sa  $VQ$  (sl. 3a) povučena iz  $R$  daje na stranici  $PN$  trapeza točku  $K$ . To znači da se u ovom slučaju  $m = \frac{S_1}{s'}$  odnosi na nivo točke  $K$ , koji se za određenu kameru uz raspored orijentacionih točaka kao u sl. 2b razlikuje od srednjeg nivoa (nivoa točke  $L = \frac{H_V + H_P}{2}$ ) to više što je veća visinska razlika krajnjih točaka dužine pomoću koje se određuje mjerilo.

Iz broja  $m_s$  određuje se po formuli (4) visina snimališta za koju se, radi njenog svođenja na nivo lijevog nadira (lijeve glavne točke), mora znati na koji se nivo ona odnosi. Pretpostavka o srednjem nivou uz gornje uvjete (raznostraničan trapez) nije dovoljno točna. Razlika između nivoa točke  $K$  i  $L$  za normalnu kameru iznosi  $\delta H = 8 m$ , a za širokokutnu kameru  $\delta H = 9 m^1$

kih 100 m visinske razlike krajnjih točaka dužine VP (sve uz naprijed ne kvantitativne odnose).

lazi li se viša krajnja točka dužine VP na strmijoj »vizurnoj« zrakli

3a) to će se  $m_s$  odnositi na nivo točke T, koji je niži od nivoa srednjice nivo iste iznose ( $\delta H = 8$  m odnosno 9 m).

od zadane visine trapeza najveće razlike u stranicama trapeza, te razlike utostima tih stranica nastaju onda kad je jedna stranica trapeza okomala na njegovu osnovku. U vezi sa centralnom projekcijom aerosnimaka može da će taj slučaj nastati onda kad se jedna krajnja točka dužine, pomoću koje određuje mjerilo, preslikava u glavnu točku vertikalnog snimka. Ako se krajnja točka te dužine u takvom slučaju nalazi u strmijoj (dakle ovdje i normalnoj) vizurnoj zrakli (sl. 3b) onda se mjerilo, a i visina snimališta odnose na nivo niže točke. Nalazi li se u strmijoj vizurnoj zrakli niža točka to mjerilo, a prema tome i visina snimališta odnositi na nivo više točke.

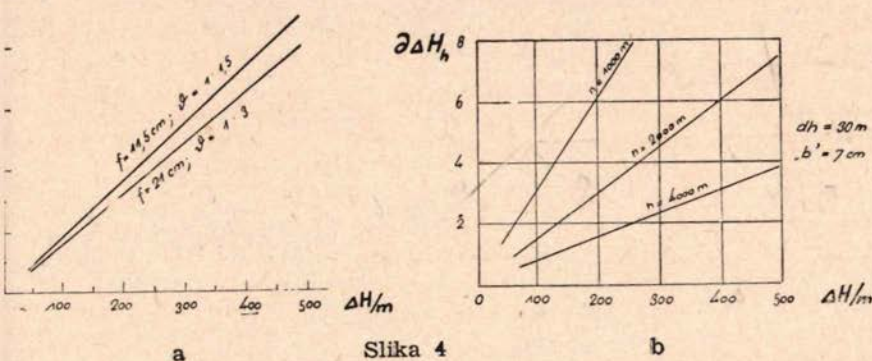


Diagram u sl. 4a daje popravke  $\delta H$  u metrima koje treba dodati ili oduzeti srednjoj visini dviju krajnjih točaka (na pr.  $\frac{H_1 + H_2}{2}$  v. sl. 2b) da bi

visina popravljena visina nivoa iz kojega potječe  $m_s = \frac{S'}{s'} \doteq \frac{S_1}{s'}$  odnosno

određeni nivo na koji se odnosi iz toga  $m_s$  određena visina snimališta. Prava u sl. 4a odnosi se na širokokutnu kameru i bazisni odnos  $1:5$ , a donja pravac na normalnu kameru uz bazisni odnos  $\vartheta = 1:3$ . Vrijednosti  $\delta H$  za svaki od ta dva slučaja ovise su o visinskoj razlici  $\Delta H$  krajnjih točaka dužine na osnovu koje se određuje broj mjerila. Popravak se daje edznakom — kad se krajnja viša točka dužine nalazi na strmijoj vizuri 1-3 ili točka 4 v. sl. 2b, kao krajnje točke dijagonala 1-3 ili 2-4. Popravak edznakom + daje se kad se krajnja viša točka dužine nalazi na položajnoj vizuri (točka 1 ili 2) ili prikazano tabelarno:

Veličina  $\delta H$  izračuna se iz dužine  $\overline{KL}$  i kutova  $\alpha$  i  $\beta$  prema sl. 3a, 2b i 2a. ( $\operatorname{tg} \alpha = \frac{OZ}{ZS}$ ,  $\operatorname{tg} \beta = \frac{OZ}{ZI}$ ,  $\overline{KL} = n \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin(\alpha + \beta)}$ )  
 $\frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin(\alpha + \beta)}$ ,  $n = \frac{PN}{2}$ ,  $t = \frac{QV}{2}$ ,  $\overline{PN} = \frac{PR}{\sin \beta}$ ,  $\overline{QV} = \frac{PR}{\sin \alpha}$ ,  $\overline{PR} = \frac{PP'}{\cos \tau}$ ,  $PP' = 100, 200, 300 \dots m$ ,  $\delta H = \overline{KL} \sin \beta \cos \tau$ .

Viša točka	1	2	3	4
Popravak	$H_1 > H_3$	$H_2 > H_4$	$H_3 > H_1$	$H_4 > H_2$
$\delta H$	+	+	-	-

Na taj se način dolazi do popravka i popravljene visine nivoa iz kojega potječe mjerilo i to najprije za jednu a onda i za drugu dužinu.  $\delta H_1$  za jednu i  $\delta H_2$  za drugu dužinu. Uzimanjem aritmetičke sredine za  $m_s$  dobivenog iz jedne i druge diagonale (dužine) dolazi se do srednjeg  $m_s$ . Taj se odnosi na nivo

$H' = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4}{4} + \frac{\pm \delta H_1 \pm \delta H_2}{2}$ . Putem formule (4), a pomoću tog  $m_s$  dolazi se do visine snimališta koja se odnosi na nivo  $H'$ .

U slučaju da se mjerilo određuje iz dijagonala 1-3, te 2-4 pa su točke 1 i 4 više (niže) od točaka 3 i 2 i to točka 1 viša (niža) od točke 3 toliko koliko je 4 viša (niža) od 2 to će popravci  $\delta H$  za jednu i drugu dužinu biti jednaki i obrnutog predznaka. Prema tome utjecaj će se od  $+\delta H$  i  $-\delta H$ , koji pripadaju tim dijagonalama kompenzirati. U takvom slučaju  $m_s$  se odnosi naprosto na nivo  $\frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4}{4}$ .

Uzmimo da su točke 1 i 2 više (ili niže) od točaka 3 i 4 i to točka 1 od točke 3 upravo toliko koliko 2 od 4. Dužini 1-3 odgovara popravak  $+\delta H_1$  ( $-\delta H_1$ ), a isto toliki popravak i s istim predznakom odgovara drugoj dijagonali ( $\delta H_2 = \delta H_1$ ). Za aritmetičku sredinu  $m_s$  odgovarajući nivo bit će upravo za  $\delta H_1$  ( $= \delta H_2$ ) viši (niži) od nivoa  $\frac{H_1 + H_3}{2}$  (odnosno od  $\frac{H_2 + H_4}{2}$ ).

Pogledajmo koliki je upliv pogreške samo visine snimališta ( $h$ ) na određivanje visinskih razlika pomoću formule (1). Uzme li se da je  $h$  pogrešan za  $dh = 30 \text{ m}$  pa se na osnovu formule

$$\Delta p_x = \frac{b' \Delta H}{h - \Delta H} \dots \dots (6)$$

izračunaju iznosi  $\Delta H = 100, 200, 300 \dots \text{ m}$ , a zatim pomoću diferencijala<sup>2</sup> po  $h$  formule (1)

$$\partial \Delta H_h = \frac{dh \cdot \Delta p_x}{b' + \Delta p_x} \dots \dots (7)$$

iznosi pogrešaka visinskih razlika  $\Delta H$  dobivaju se iznosi, koji su nanoseni u diagramu sl. 4b. Za neki određeni  $dh$  pogreške visinske razlike  $\partial \Delta H$  su to veće što je veća mjerna visinska razlika, te što je mjerilo krupnije.

Gdje zapravo u radu stereotopom može doći do izražaja pogreška u određivanju visine snimališta  $h$ ?

<sup>2</sup> Budući da je  $\Delta H = f(b, b', \Delta p_x)$  to bi kod razmatranja pogreške  $\partial \Delta H$  trebalo zapravo primijeniti totalni diferencijal  $\partial \Delta H = \frac{\partial f}{\partial b} db + \frac{\partial f}{\partial b'} db' + \frac{\partial f}{\partial \Delta p_x} \partial \Delta p_x$ . U gornjoj formuli (7) uzeta je u razmatranje samo jedna, no uz navedene uvjete po svom znosu za vertikalne snimke najbitnija komponenta tog totalnog diferencijala.

Formula (1) daje načelno ispravne rezultate ako se  $b'$  i  $h$  odnose na isti nivo. Kod restitucije stereotopom konstruktori instrumenta svrsishodno predlažu da se kao referentni nivo uzima nivo lijevog nadira (odnosno lijeve glave točke). Prema tome  $b'$  treba mjeriti na desnom snimku. Provizorni  $h$  ( $h'$ ) računa se iz  $m_s$  po formuli (4). Da bismo dobili  $h$  koji se odnosi na nivo lijevog nadira put je nešto odulji. U prvom redu treba odrediti na koji se nivo ( $H'$ ) odnosi provizorni  $h'$ . Prema ravnijem izlaganju može pretpostavka o tome da

se taj  $h'$  odnosi na nivo  $\frac{\sum_{i=1}^4 H_i}{4}$  ( $H_i$  nadmorske visine četiriju zadanih orijentacionih točaka) biti opterećena i sa razmjerno velikim pogreškama (v. i sl. 4a). Nadmorska visina  $H_0$  lijevog nadira odnosno lijeve glavne točke) određuje se — prema prijedlogu konstruktora — stereometrijskim mjerenjem u odnosu na susjedne točke 3 i 4. Računski prijelaz sa  $h'$  na onaj  $h$ , koji se odnosi na nivo lijevog nadira izvršit će se pomoću razlike  $H' - H_0$ . Ovu razliku treba dodati odnosno oduzeti od  $h'$  da bi se dobio definitivni  $h$  t. j.

$$h = h' + (H' - H_0) \quad \dots\dots (8)$$

Provizorni  $h'$  izračunat po formuli (4) odnosi se sam po sebi općenito na nivo  $H' \mp \frac{\sum H_i}{4}$ . Ako smo uzeli  $H' = \frac{\sum H_i}{4}$  kao nivo na koji se odnosi  $h'$  onda je  $H' - H_0$  i definitivni  $h$  pogrešan za isti iznos u smislu ranije provedenih razmatranja (pogreške  $\delta H$ ).

U formuli (8) i  $H_0$  može biti opterećen ovećom pogreškom i to radi toga jer se do  $H_0$  dolazi po formuli (1), a  $h$  i  $b'$  koji se tu primijenjuju još se ne odnose na isti nivo (sve naravski u slučaju brdovitog terena). Vidjeli smo da se  $b'$  odnosi na nivo lijevog nadira (odnosno, lijeve glavne točke) a da se  $h$  u prvoj fazi rada općenito odnosi na neki drugi nivo. Da bi se  $H_0$  stereofotogrametrijskim mjerenjem promjenom formule (1) mogao odrediti što točnije potrebno je da se one dvije orijentacione točke ( $M, N$ ) od kojih će se mjeriti visinske razlike do  $G_I$  nalaze u simetričnom rasporedu obzirom na  $G_I$  kako po visini tako i po položaju, ako takve dvije točke u modelu uopće postoje. U takvom slučaju trebat će računati zaseban  $m_s$  iz dužine  $MN$  i pripadni zasebni  $h$ , koji će se odnositi na osrednji nivo  $\approx \frac{H_M + H_N}{2}$ . Ako se približno u tom nivou nalazi i  $G_I$  onda će numerički elementi formule (1) biti bolji nego li da se nasumce za određivanje visine  $H_0$  upotrijebe u svakom slučaju naprosto susjedne točke 3 i 4 iz sl. 2b.

Iznesena razmatranja odnose se na slučajeve kad se  $h$  određuje elementarnim metodama. Najsretnije rješenje za stereotop izgleda ono kad se potrebni i mogući elementi dakle i visina snimališta iznad lijevog nadira dobivaju sa prvorazrednih instrumenata, u kojima se eventualno provelo i aeri-triangulacijsko određivanje orijentacionih točaka, koje takvim načinom mogu dobiti svoj idealan raspored. (sl. 2b).

### ZAKLJUČAK

Poželjno je da kod restitucije stereotopom orijentacione točke dolaze u uglovima stereomodela. Ovo se preporuča naročito u vezi sa učinkom mehaničkog računala I. Korekcionij vijci tog računala maksimalno djeluju u smislu visinskih korekcija baš u tim točkama.

Za numeričku interpretaciju formule (1) potrebni su  $b'$  i  $h$ , koji se odnose na isti nivo. To će svrsishodno biti nivo lijevog nadira (odnosno lijeve glavne točke). Izmjereni  $b'$  na desnom snimku daje upravo traženi  $b'$ . Visina snimališta  $h$  iznad tog nivoa računa se po formuli (8) t. j.  $h = h' + (H' - H_0)$ .

Kod idealnog rasporeda orijentacionih točaka za slučaj velikih visinskih razlika krajnjih točaka dužina (diagonala) pomoću kojih se određuje mjerilo snimaka postići će se veća točnost u određivanju visine snimališta  $h$  ako se za visinu nivoa  $H'$ , na koji se odnosi mjerilo, a i provizorna visina snimališta  $h$ , ne uzme naprosto vrijednost  $\frac{\sum H_i}{4}$  nego se ta visina korigira pomoću vri-

jednosti iz diagrama 4a. Ta je korekcija ( $\delta H$ ) za određeni  $f$  i  $\vartheta$  funkcija visinske razlike ( $\Delta H$ ) krajnjih točaka dužine pomoću koje se određuje mjerilo.

Kod određivanja nadmorske visine  $H_0$  lijevog nadira (odnosno lijeve glavne točke) treba  $\Delta p_x$  izmjeriti između te točke ( $G_I$ ) i onih dviju točaka  $M$  i  $N$ , koje što više po visini i položaju stoje simetrično obzirom na  $G_I$  ako takve orijentacione točke u modelu uopće postoje. Za takav slučaj treba iz dužine  $MN$  računati zasebni  $m_s$  i pripadni  $h$ , koji će bolje odgovarati nivou baze  $b'$  nego li ako se u svakom slučaju naprosto uzima za određivanje visinskih razlika susjedne točke 3 i 4 bez obzira na njihove odnose.

Opisani elementarni postupak ima to više smisla što je mjerilo snimaka *krupnije*, što su visinske razlike  $\Delta H$ , koje se određuju stereofotogrametrijski *veće*, nadirni otklon optičke osi (osi snimanja) *manji*, a primjenjuje se podloga kao što je *korektostat* ili slično.

Načelno najbolje rješenje čini kombinacija prvorazrednog instrumenta (stereoplanigraf, autograf) sa stereotopom kad se i orijentacione točke određuju aerotriangulacijski sa idealnim rasporedom, a visina snimališta iznad lijevog nadira određuje u tom prvorazrednom instrumentu.

## ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Auswertung am Stereotop ist es günstig die Passpunkte in den Ecken des Modelles zu wählen. Diese Stellen sind günstig hinsichtlich der optimalen Wirkung des Modellrechners I.

Die Formel (1) benötigt solche Werte  $b'$  und  $h$  die auf das selbe Niveau bezogen sind. Man wählt zweckmässig das Niveau des linken Nadirs (bzw. des linken Bildmittelpunktes). Den gesuchten Wert für  $b'$  gibt derjenige  $b'$  der in rechter Bildebene gemessen wird. Die gesuchte Flughöhe über jenes Niveau gibt die Formel (8):  $h = h' + (H' - H_0)$ .

Bei optimaler Passpunktverteilung im Falle dass die Endpunkte der Diagonalen (1-3 u. 3-4) in Fig. 2a u. 3a — mittels welcher die Masstabszahl ermittelt wird — grosse Höhenunterschiede aufweisen, wird die Flughöhenbestimmung ( $h$ ) genauer durchgeführt wenn man beim Feststellen des Niveaus der Bezugsebene ( $H'$ ) und des vorläufigen  $h'$  nicht einfach den Wert  $\frac{\sum H_i}{4}$  nimmt sondern mittels Diagram 4a korrigierte Höhe des Niveaus  $H'$  errechnet. Korrekturen  $\delta H$  sind für ein bestimmtes  $f$  und  $\vartheta$  Funktionen der Höhenunterschieden ( $\Delta H$ ) der erwähnten Diagonalenendpunkten.



Um die Höhe des linken Bildmittelpunktes ( $H_0$ ) mit grösserer Genauigkeit zu bekommen ist es vorteilhaft  $\Delta p_x$  zwischen  $G_1$  und denjenigen Punkten  $M$  und  $N$  zu messen, die symmetrisch — nach der Höhe und Situation nach — zu  $G_1$  stehen, wenn solche Passpunkte im Modell überhaupt vorhanden sind. Aus der Strecke  $MN$  wird ein separates  $m_s$  und dazugehöriges  $h$  errechnet die bessere Werte aufweisen sollten, als wenn man einfach zur Berechnung des  $H_0$  die Passpunkte 3 u. 4 wählt (Fig. 2b) ohne Rücksicht auf ihre räumliche Lage.

Der angegebene elementäre Vorgang lohnt sich desto mehr je grösser der Bildmasstab und die Höhenunterschiede der Diagonalenendpunkten und je kleiner die Nadirdistanz ist, vorausgesetzt das Vorhandensein von masshaltigen Unterlagen (Correctostat u. ähnl.)

Es scheint grundsätzlich als die beste Lösung eine Schauffung der Mitarbeit zwischen Stereotop und einem Auswertegerät I. Ordnung (Stereoplanigraph, Autograph) zu sein, da in diesem Falle ausser optimaler Lage der Passpunkte auch die Lage des Bildnadirs und die betreffende Flughöhe sicherer ermittelt werden können.