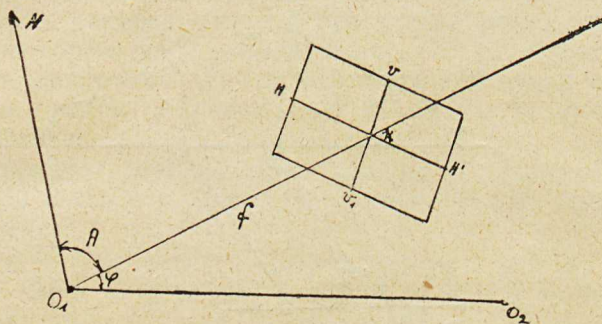


тикалну линију $v v^1$ фотографске плоче. Ако је пројекциона раван у простору вертикална, дакле пролази кроз тежиште земљино, а правац ока паралелан равни хоризонта то јест $\angle \varphi = 0$ онда имамо специјални случај и тада одређујемо само азимут A који се зове *ориентациони угао*.



Сл. 3

Повуцимо кроз тачку базиса o_1 правац $o_1 k$ одмеримо на овом правцу апсолутну дељину f у k подигнимо нормалу $k H'$ на O, k и добићемо главну хоризонталну линију HN_1 . Сад поставимо фотографију у такав положај, да се њена главна хоризонтална и вертикална линија покlope са истим линијама на папиру, на тај начин фотограм је ориентисан.

(Наставиће се)

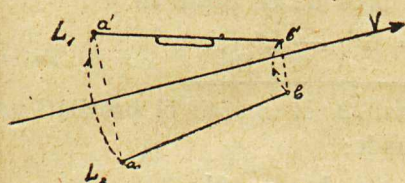
Ing. Franjo Rudl

Precizni nivelman.

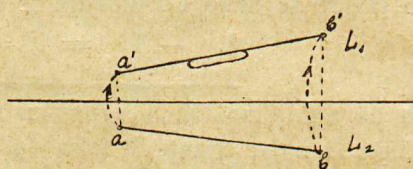
Zašto je važno nivelirati iz sredine

Poznato je da se kolimaciona greška i ukrštanje libele sa obrtnom osovinom (Libellen kreuzung) poništava u dva položaja durbina. Ali važno je nivelirati iz sredine zbog druge greške instrumenta ili tačnije zbog individualne greške same libele a to je neparalelnost libelinih obeju osovina. Ili ako se nivelira približno iz sredine onda se ova mora uzeti u obzir, jer se ne poništava sa dva položaja. Čitanjem u oba položaja dobije se zapravo sredina kao da je vizura strogo centrirana, a ako je libela vrhunila u oba položaja ne znači da je reducirana srednja vizura horizontalna. To se vidi iz ovih skica:

I. slučaj:
vizura dignuta



II. slučaj:
vizura spuštena



Sl. 1

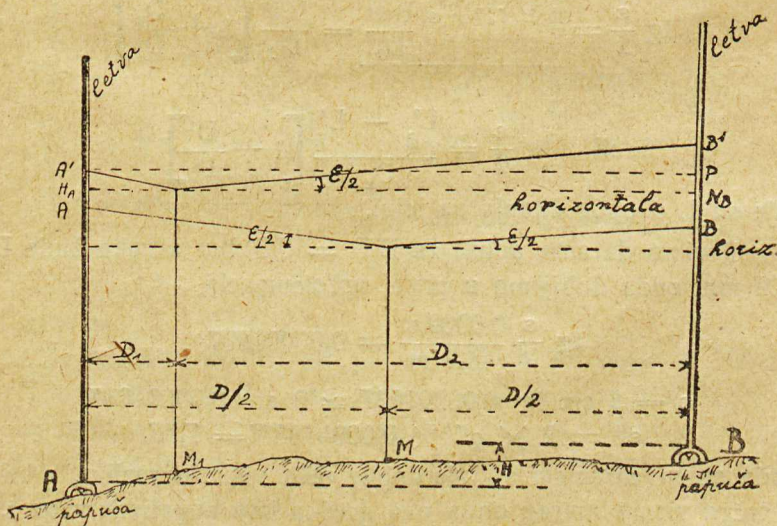
Ako imamo ovo stanje stvari onda će i L_1 liti horizontalno u I ili II i L_2 u I ili II položaju jer će rotiranjem tačke a i b doći u položaj tačaka a' i b' a mehur će i opet vrhuniti. *Treba dakle ispitati da li su osovine libele paralelne međusobno i ako nisu koliki ugao ϵ zatvaraju.*

Da to ispitamo i odredimo postupamo na sledeći način: Izniveliraju se dve čvrste tačke A i B *strogo* iz sredine i dobije se apsolutno tačna njihova visinska razlika H.

$$H = L_A - L_B$$

Zatim se predje s instrumentom sasvim blizu do jedne od tačaka u pr. A u M_1 i sada se ponovo čitaju odseći:

$$L'_B \text{ i } L'_A$$



Sl. 2

Ako postoji ova greška onda će postojati ova nejednačina:

$$H = L_A - L_B \neq L'_A - L'_B$$

i javiće se neko odstupanje $\pm w$ tako da će postojati

$$\underline{L_A - L_B = H = L'_A - L'_B \pm w}$$

a da dobijemo tačnu visinsku razliku H morali bi pročitati na letvi B neko čitanje P tako da bude:

$$\underline{L'_A - P = L_A - L_B = H}$$

Dakle imamo $P = L'_A - H$ a da bi izračunali ugao ε trebalo bi nam znati sve dužine u jednadzbi:

$$\operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2} = \frac{\overline{B'N}_B}{D_2} = \frac{\overline{B'P} + \overline{PN}_B}{D_2}$$

Jedno nam je nepoznato \overline{PN}_B ; međutim njega možemo odrediti približno ali dovoljno tačno iz odnosa:

$$\text{stavimo } \operatorname{tg} \frac{\varepsilon'}{2} = \frac{B'P}{D_2} \text{ i } \overline{PN}_B \cong \frac{D_1 \cdot B'P}{D_2} = \underline{\underline{D_1 \operatorname{tg} \frac{\varepsilon'}{2}}}$$

$$\text{jer je } \underline{\underline{\overline{PN}_B = \overline{A'N}_A}}$$

tako da ćemo imati dosta tačno u drugoj aproksimaciji

$$\operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2} = \frac{\overline{B'P} + D_1 \frac{\overline{B'P}}{D_2}}{D_2} = \frac{\overline{B'P}}{D_2} \left[1 + \frac{D_1}{D_2} \right]$$

$$\text{ili } \operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2} = \frac{L'_B - L'_P}{D_2} \left[1 + \frac{D_1}{D_2} \right]$$

gdje su L u opće čitanja na letvi.

Recimo da smo dobili za $B'P = 0,9$ mm a neka bude $D_2 = 48,9$ mm onda dobijemo u prvoj aproksimaciji

$$\operatorname{tg} \frac{\varepsilon}{2} \frac{0,0009 \text{ m}}{48,9 \text{ m}} = 0,00001837$$

$$\varepsilon = 2 \operatorname{arc} \operatorname{tg} 0,00001837 \cong 2 \operatorname{arc} 0,00001837$$

$$\varepsilon'' = 2 \times \rho'' \times 0,00001837 = 7,6.$$

Kada se niveliranjem s kraja dobije veća visinska razlika, a bliža je tačka vizura natrag onda ova greška ima negativan znak t. j. vizura je ispod horizonta, spuštena je.

Ta je greška važna ako se nebi nivelalo iz sredine te bi vizure natrag bile duže tj. kraće od vizure napred. Onda bi za jednu stanicu imali korekciju ΔH .

$$\pm \Delta H = (D_1 - D_2) \operatorname{tg} \varepsilon/2 \text{ v. sl. 3.}$$

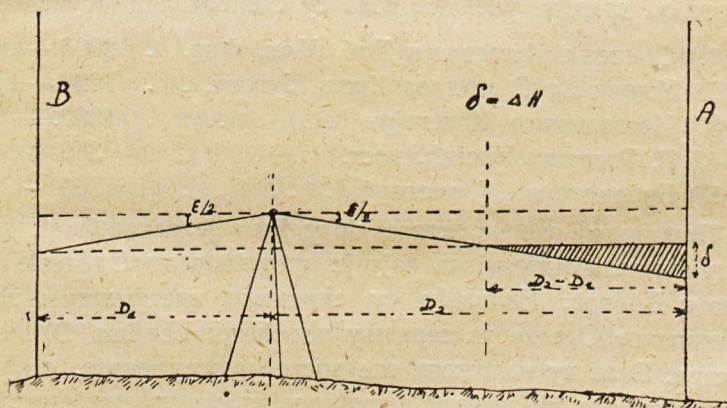
Znaci se odredjuju ovako:

stavimo kratkoće radi: $D \text{ natrag} = D_1$
 $D \text{ napred} = D_2$

I. vizura spuštena $D_1 - D_2 > 0$ $D_1 - D_2 < 0$ $\varepsilon/2 < 0$	- ΔH + ΔH	II. vizura dignuta - ΔH $\varepsilon/2 > 0$
---	------------------------------	---

T. j. za spuštenu vizuru, $\varepsilon/2$ negativno, znaci popravke protivni su znaku razlike $D \text{ natrag} - D \text{ napred}$, za $\varepsilon/2$ pozitivno, dignuta vizura, znak je, isti kao kod te razlike. Za veće dužine i linije nivelmanske imali bi sumu popravaka:

$$\left. \begin{array}{l} (D_1 - D_2)_1 \operatorname{tg} \varepsilon/2 \\ (D_1 - D_2)_2 \operatorname{tg} \varepsilon/2 \\ \vdots \\ (D_1 - D_2)_n \operatorname{tg} \varepsilon/2 \end{array} \right\} \text{ ili } \Sigma \Delta H \equiv \Sigma^n_1 (D_1 - D_2) \operatorname{tg} \varepsilon/2 = \operatorname{tg} \varepsilon/2 \left[\Sigma^n_1 D_1 - \Sigma^n_1 D_2 \right]$$



Sl. 3

Na primer:

Za sumarnu razliku od 100 m bila bi kolekcija ± 100 m. arc $3,8 \approx 1,9$ m/m jer smo imali $\varepsilon = 7,6$ a za razliku 10 m $\pm 0,2$ m/m, a kod preciznog nivelmana se ta kolekcija ne sme zanemariti pa je zato najbolje da se pantljikom meri rastojanje tako da bude $D_1 = D_2$.