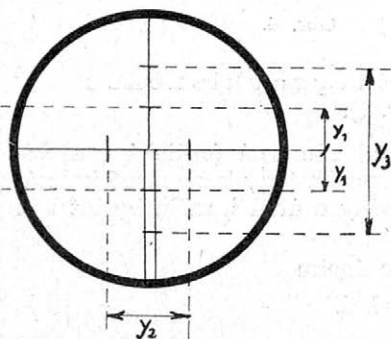


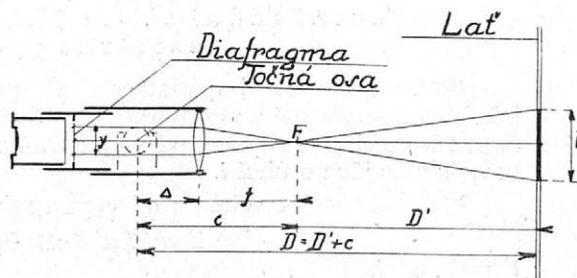
Užití teodolitu „Wild“ k tachymetrickému měření vzdáleností.

Teodolitu Wild můžeme použít jako tachymetru s konstantním obrazem, pčněvač v diafragmatu má vyznačeny pevné vzdálenosti (obr. 1). Kromě teodolitu je potřeba dělené latě. Tohoto způsobu lze vhodně použít u dělostřeleckého pluku 331 při vyměřování naslouchatelen a pozorovaten.

Odvození tachymetrické rovnice (obr. 2).



Obr. 1.



Obr. 2.

- y pevná vzdálenost nití,
 f ohnisková dálka objektivu,
 Δ vzdálenost optického středu objektivu od točné osy stroje,
 c vzdálenost ohniska F od točné osy stroje,
 D' vzdálenost latě od ohniska F,
 D vzdálenost latě od točné osy stroje,
 l úsek čtený na lati.

$$D = D' + f + \Delta = D' + c,$$

$$D' = \frac{f}{y} l$$

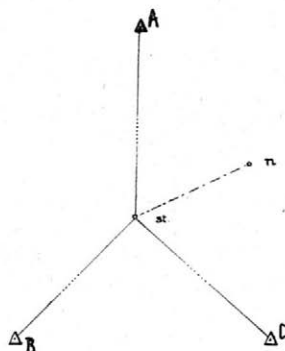
$$D = \frac{f}{y} l + c, \quad \frac{f}{y} = k$$

$$\underline{\underline{D = k l + c.}}$$

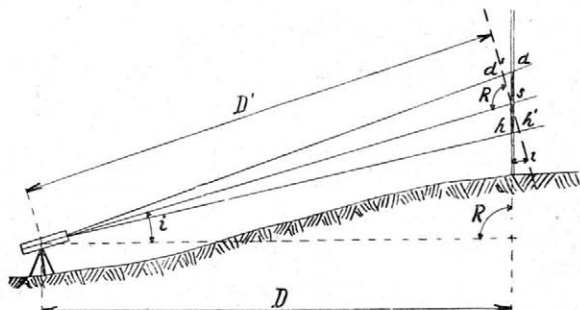
Wildův teodolit je konstruován tak, že konstanta k je rovna:

1. $k_1 = 200$ odpovídá v obr. 1 vzdálenosti y_1 ,
2. $k_2 = 100$ odpovídá v obr. 1 vzdálenosti y_2 ,
3. $k_3 = 50$ odpovídá v obr. 1 vzdálenosti y_3 .

Adiční konstanta c při praktických úlohách, kdy jde o zjištění polohy naslouchatelný nebo pozorovatelný ze známého bodu, se dá zanedbat (obr. 3).



Obr. 3.



Obr. 4.

Odvození redukce vzdálenosti pro skloněnou záměrnou (obr. 4).

Rovnice $D = kl + c$ platí přesně, pokud záměrná (optická osa dalekohledu) je přesně vodorovná a lať přesně svislá, tedy k záměrné kolmá. Je-li záměrná D' skloněna od vodorovné roviny o úhel i , měla by lať být rovněž skloněna o úhel i .

My stavíme lať svisle a odečteme místo úseku

$$l' = \overline{h'd'} \text{ úsek } l = h d.$$

$$l' = l \cdot \cos i,$$

$$D' = k l' + c = k l \cos i + c.$$

My však nehledáme D' , nýbrž D .

$$D = D' \cos i (k l \cos i + c) \cdot \cos i = k l \cos^2 i + c \cdot \cos i.$$

Hodnotu $c \cdot \cos i$, jak bylo uvedeno, lze prakticky zanedbat a můžeme psát:

$$\underline{\underline{D = k l \cos^2 i.}}$$

V tabulce C 103 Valouchových logaritmů je uvedena hodnota $k l \sin^2 i$.

$$k l \sin^2 i = k l \cdot (1 - \cos^2 i) = k l - k l \cdot \cos^2 i = k l - D.$$

Z toho

$$D = k l - k l \sin^2 i.$$

Hodnotu uvedenou v tabulce C 103 vždycky odečteme od $k l$, ať úhel i je kladný nebo záporný (svah stoupá nebo klesá). Z tabulek vidíme, že oprava do sklonu záměrné 3° je rovna nule.

Příklad: tabulka 1.

Svislý úhel	Čtení na lati v cm			Úsek $l = d - h$	Vzdálenost $D = 100l - \text{oprava}$
	horní	střední	dolní		
$\pm 11^\circ$	100'0	130'0	159'8	59'8	$\begin{array}{r} 59'8 \\ -1'8 \\ \hline 58'0 \text{ m} \end{array}$

Popis latě (obr. 5).

Délka latě je 2 až 4 m; dělení latě je provedeno na 1 cm, a každých 5 cm je označeno delší čárkou. Pro lepší viditelnost jsou jednotlivé centimetry střídavě černé a bílé. Decimetry jsou očíslovány průběžně 1 až 20, po případě 1 až 40. Celé metry a poloviny metrů jsou vyznačeny červeně. Na lati čteme na 1 cm a odhadujeme na 1 mm.



Obr. 5.

Pro konstantu k_1 čteme na 2 m, odhadujeme na 20 cm,
 k_2 čteme na 1 m, odhadujeme na 10 cm,
 k_3 čteme na 0'5 m, odhadujeme na 5 cm.

Při délce latě 2 m je možno měřit do 400 m,
 při délce latě 4 m je možno měřit do 800 m.

Postup při měření vzdáleností Wildem (obr. 6).

Tohoto způsobu můžeme použít buď k měření délky rayonu nebo při měření délek polygonálních stran.

Na stanovisku postavíme stroj, centrujeme, horizontujeme. Na bod, jehož vzdálenost od stanoviště chceme změřit, postavíme svisle lať s dělením směrem ke stroji. Pak zaměříme na lať nití II (nebo III) na celé čtení na př. 100'0 cm, na niti I čteme na př. 136'0 cm, na niti II' 172'0 cm.

Rozdíl čtení II' — II 172'0 — 100'0 = 72'0 cm.

Pro nitě II II' je $k_2 = 100$.

Vzdálenost $D = 72'0 \text{ cm} \cdot 100 = 72'0 \text{ m}$.

Není-li pro nějakou překážku celou lať vidět, můžeme užít k měření délky nití

$\overline{I II'}$ nebo $\overline{I II}$.

$II' - I = 172'0 - 136'0 = 36'0 \text{ cm}$,

$I - II = 136'0 - 100'0 = 36'0 \text{ cm}$.

Pro úseky $\overline{I II'}$ a $\overline{I II}$ je $k_1 = 200$.

Je tedy vzdálenost $D = 36'0 \cdot 200 = 72'0 \text{ m}$.

Pro krátké vzdálenosti uijeme nití $III\ III'$.

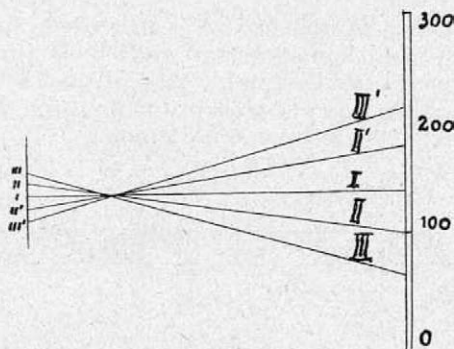
Na příklad čtení $III\ 100'0$,
 $I\ 169'7$,
 $III'\ 239'4$.

Násobná konstanta $k_3 = 50 = \frac{1}{2} \cdot 100$.

$$III' - III = 239'4 - 100'0 = 139'4 \text{ cm},$$

$$139'4 \text{ cm} \cdot \frac{1}{2} \cdot 100 = 69'7 \text{ m}.$$

Kromě toho měříme polohový úhel i . Po provedení redukce délky vzhledem ke sklonu záměrné podle tabulky C 103 dostaneme délku vodorovnou.



Obr. 6.

Tachymetrické měření výšek teodolitem Wild.

D vodorovná vzdálenost bodů A a B .

V_{AB} převýšení bodů A a B .

V_A, V_B absolutní výšky bodů A a B .

V_S výška stroje.

S úsek čtený na lati střední nití.

i polohový úhel.

Z obr. 7 jsou patrné rovnice:

$$V_B = V_A + V_{AB},$$

$$V_{AB} = r + V_S - S,$$

$$r = D \cdot \operatorname{tg} i = (k l \cos^2 i + c \cdot \cos i) \frac{\sin i}{\cos i}$$

$$= k l \sin i \cos i + c \cdot \sin i = \frac{1}{2} k l \sin 2i + c \cdot \sin i.$$

Hodnotu $c \cdot \sin i$ lze prakticky zanedbat a dostáváme pro převýšení rovnici:

$$V_{AB} = \frac{1}{2} k l \sin 2i + V_S - S.$$

Tento vzorec převýšení by bylo třeba opravit o vliv převýšení horizontu a refrakce $\frac{l-k}{2R} \cdot D^2$ ($k\ 0'1306$, $R\ 6.381\ \text{km}$). Podle tabulky 2 můžeme vliv refrakce zanedbat a výšku bodu B dostaneme ze vzorce:

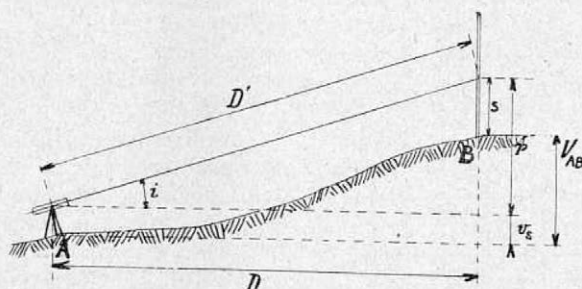
$$\underline{\underline{V_B = V_A + \frac{1}{2} k l \sin 2i + V_S - S.}}$$

$D(m)$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
oprava (m)	0'00	0'00	0'01	0'01	0'02	0'02	0'03	0'04	0'05	0'07

Podle poslední rovnice pro zjištění absolutní výšky bodů B (V_B) musíme znát:

absolutní výšku bodu A (V_A);

výšku stroje V_S ; zjistíme ji po postavení stroje na stanovišti A , změření vzdálenosti točné osy dalekohledu od výškové značky bodu A .



Obr. 7.

Hodnotu S odečteme střední nítí na lati.

Polohový úhel i změříme.

Úsek l = dolní čtení — horní čtení.

k je násobná konstanta (50, 100, 200).

$\sin 2i$ zjistíme buď z tabulek logaritmických nebo, lépe, strojových.

Příklad: tabulka 3.

Stanoviště: A , abs. výška $V_A = 205'83$, výška stroje $V_S = 1'26$.

Zaměř. bod	Čtení na lati		Polohový úhel i	Úsek $d-h$	Vypočtená		Výpočet výšky V_B
	S	h d			D	$r =$ $\frac{1}{2} kl \sin 2i$	
B	1'300	0'986 1'618	+ 1° 50'	0'632	63'2	+ 1'49	+ 205'83 + 1'49 + 1'26 — 1'30 $V_B = 207'28$

Využijme co nejvíce všech způsobů měření, které nám stroj poskytuje.