

ZASTOSOWANIE NOMOGRAMÓW W TERENOWYCH PRACACH GEOLOGICZNYCH

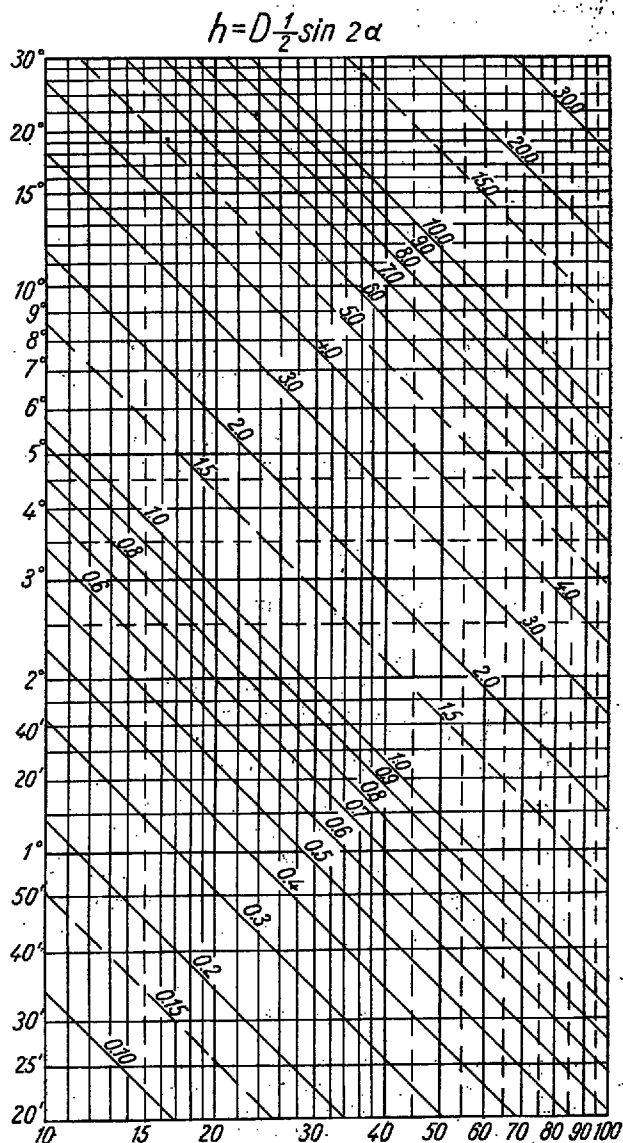
DUŻYM UTRUDNIENIEM geologa pracującego w terenie jest niejednokrotnie brak jednolitego i odpowiednio dokładnego podkładu kartograficznego. Brak ten daje się szczególnie dotkliwie odczuć w jednostkach dokumentujących, które do tej pory nie zdołały u siebie zorganizować komórek mierniczych. Komórka taka oddałaby niewątpliwie duże usługi tak przy pracach geologiczno-poszukiwawczych, jak również przy pracach rozpoznawczych związanych z dokumentowaniem złóż. Nierzadko można spotkać geologa, wyruszającego w teren, któremu powierzono do wykonania zadania bez udzielenia pomocy ze strony geodezyjnej. Problemem wtedy staje się skompletowanie sprzętu mierniczego, nie mówiąc już o braku odpowiedniego przygotowania tak teoretycznego, jak i praktycznego w tym zakresie. Na prośbę kolegów, którzy właśnie w podobnych warunkach pracowali, a którym najwięcej kłopotu sprawiało obliczanie różnic wysokości i redukcja długości przy pomiarach stolikowych z powodu braku tablic tachymetrycznych, pozwolę sobie podać kilka uproszczonych sposobów rozwiązania tego zagadnienia.

Duże usługi może tu oddać suwak logarymiczny z przystosowanymi do tego celu języczkami, które można dorabiać samodzielnie w zależności od dyspozycji sprzętu i wymogów. Suwak taki pozwoli nam nie tylko obliczać wielkości tachymeryczne, ale również wszelkie inne zadania w pracach terenowych.

Ponieważ jednak, jednostki prowadzące prace terenowe nie dysponują dostateczną ilością suwaków, można je zastąpić z powodzeniem wykresami, przedstawiając zależności funkcyjne w postaci drabinek czy innego rodzaju nomogramów. Wykresy takie mogą być sporządzane wewnątrz jednostki użytkującej, o dowolnej wielkości, dostosowane do potrzeb stojącego do dyspozycji sprzętu geodezyjnego oraz wymaganej dokładności. Samo sporządzanie nie będzie nastęrczać większych trudności, albowiem komplet kalek, z których można wykonać dowolną ilość odbitek, może obsłużyć całą jednostkę produkcyjną.

Wzór na obliczenie różnicy wysokości przedstawiono na załączonym nomogramie 1 w postaci:

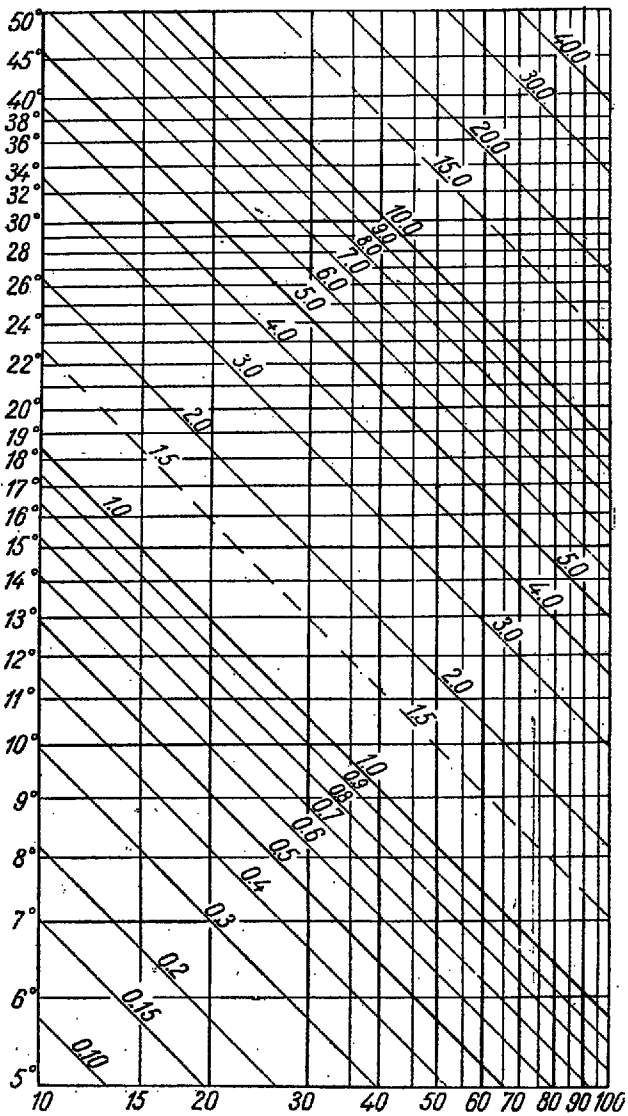
$$\Delta h = \frac{1}{2} D \sin 2\alpha$$



Nomogram 1 (długości w metrach)

zaś na wielkość poprawki na redukcję długości mierzonej sporządzono nomogram 2 do wzoru:

$$d' = D \sin^2 \alpha$$



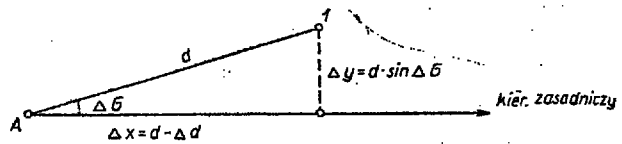
Nomogram 2 (długości w metrach)

Znacznie praktyczniejszy w użyciu będzie nomogram kolorowy, którego wzorca ze względów technicznych nie można przedstawić. W nomogramie tym każdej liczbie od 1 do 9 przyporządkowana jest odpowiednia barwa. Pozwala to na szybką orientację utrudnioną ze względu na nierównomierne podział osi, a tym samym: zmniejsza możliwość popełnienia błędów.

Zastosowanie tego typu nomogramów nie kończy się na tachymetrii. Można je z powodzeniem wykorzystywać przy wszelkich przeliczeniach, z jakimi możemy się spotkać w terenie, jak np. do redukcji mierzonej długości, do obliczeń różnic wysokości przy znanej odległości i kącie nachylenia, do wszelkiego rodzaju przeliczeń związanych z omijaniem przeszkód terenowych i innych.

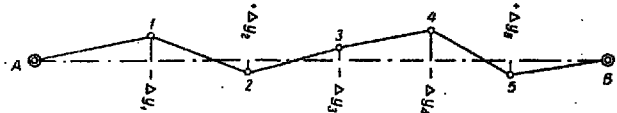
Przykładowo pozwolę sobie przytoczyć dosyć często spotykany przypadek, jakim jest wyznaczanie szeregu punktów na prostej w terenie zakrytym, np. tyczenie sieci otworów wiertniczych w lasach. Zakładam, że przejście wzdłuż wyznaczonego kierunku jest niemożliwe bez usuwania przeszkód. Przyjmując wtedy kierunek najbardziej zbliżony do wyznaczonego jednocześnie możliwy do przejścia bez specjal-

nych przeszkód, mierzę odległość i obliczam różnice kierunków



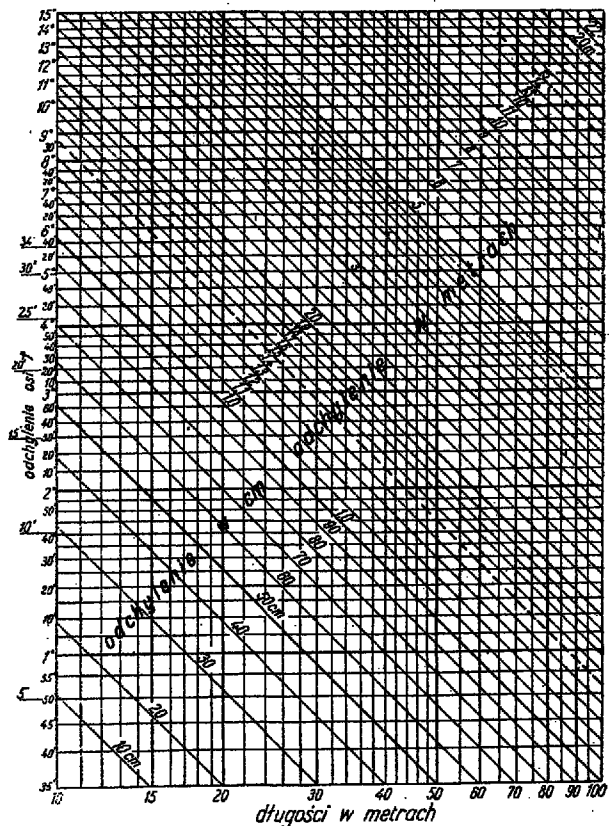
gdzie $\Delta d = d(1 - \cos \alpha)$.

Z nomogramu 3 odczytuję liniową wielkość wychylenia od kierunku zasadniczego Δy_n , a z nomogramu 4 odczytuję Δx_n — wielkość o jaką należy zmniejszyć długość mierzoną, by otrzymać rzut długości na kierunek zasadniczy. Podobnie postępujemy przy następnych bokach, oznaczając wychylenia w lewo od kierunku zasadniczego ze znakiem ujemnym ($-\Delta y_n$), a w prawo ze znakiem dodatnim ($+\Delta y_n$). Algebraiczna suma $\sum \pm \Delta y_n$ da nam całkowitą wielkość odchylenia od kierunku zasadniczego.

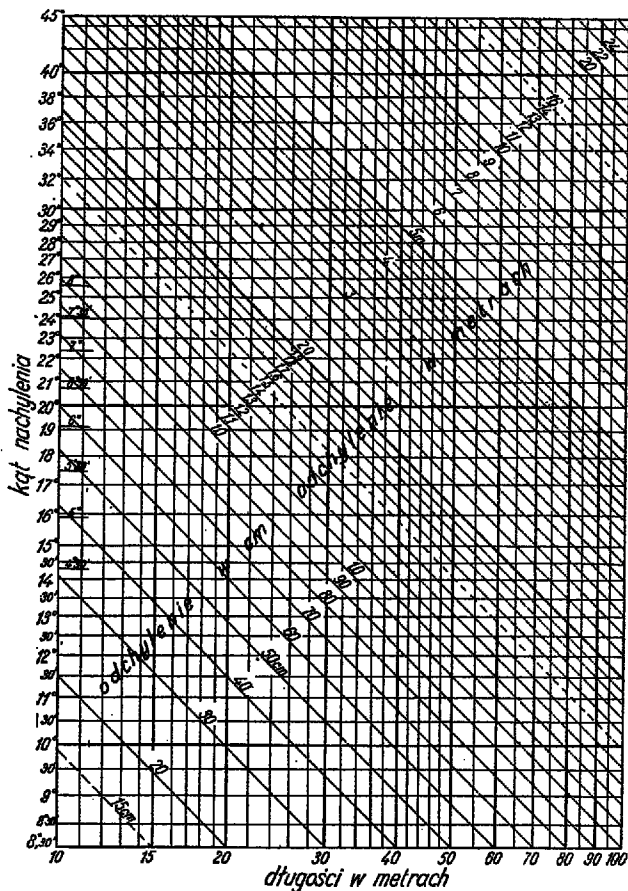


W ten sposób do dowolnego punktu na kierunku zasadniczym możemy dojść linią łamaną omijając wszelkiego rodzaju przeszkody terenowe. Konieczne jest wtedy równoczesne wykorzystywanie nomogramów 3 i 4. Mając dany kierunek przybliżony i długość na kierunku zasadniczym, możemy z nomogramu 4 odczytać poprawkę Δd , która dodana do długości Δx na kierunku zasadniczym da nam długość mierzoną:

$$d_n = \Delta x_n + \Delta d$$



Nomogram 3



Nomogram 4

Sposób sporządzania nomogramów.

Dla sporządzania nomogramu korzystam ze skali logarytmicznej, dzięki której krzywe wyrażone równaniem:

$$\Delta y = d \sin \alpha, \text{ zamieniam na proste.}$$

Po zlogarytmowaniu powyższego wzoru otrzymuję równanie:

$$\log \sin \alpha + \log d = \log \Delta y$$

podstawiając: $\bar{x} = \log \sin \alpha$; $\bar{y} = \log d$; $c = \log \Delta y$ gdzie x i y oznaczają współrzędne w siatce Lalanne'a

$$\bar{x} + \bar{y} = c$$

Przepisując otrzymane równanie

$$\frac{\bar{x}}{c} + \frac{\bar{y}}{c} = 1$$

widzimy, że jest to rodzina prostych równoległych odcinających na osiach równe odcinki. Korzyści otrzymane przez przekształcenie krzywych na proste (anamorfozę) są bardzo duże, gdyż wykreślenie hiperbol zastępujemy prostymi, tworzącymi z osiami układu kąt = 45°. Na osi poziomej nanoszę zatem $\bar{y} = \log d$, zaś na osi pionowej $\bar{x} = \log \sin \alpha$. Jako moduł skali jednostajnej przyjęto 1, albowiem różnica $\log 10 = 1$ do $\log 100 = 2$ wynosi 1. Większa rozpiętość nie jest konieczna, albowiem drabinka ta wykazuje okresowość samej skali.

Poniżej pozwolę sobie przytoczyć przykład tyczenia prostej, gdzie długości mierzone są z dokładnością do pół metra a kąty do 30°.

Przy obliczaniu odchyłek Δy korzystam z nomogramu 3 odchylenia od kąta kierunkowego, a dla redukcji długości na kierunek zasadniczy z nomogramu 4 poprawek długości. Całkowite odchylenie od kierunku zasadniczego na punkcie nr 8 wyniesie - 0,15 m, tj. 0,15 m w lewo od kierunku zasadniczego.

Ozn. pkt.	d	$\Delta \alpha$	+ Δy	- Δy	Δx
A					
1	67,—	+ 6°30'	7,45	—	66,60
2	75,50	+ 3°	3,95	—	75,40
3	54,50	- 9°	—	8,50	53,80
4	62,—	+ 2°30'	2,70	—	61,90
5	38,50	- 12°30'	—	8,35	37,60
6	79,—	+ 1°	1,40	—	79,—
7	58,50	+ 6°	6,10	—	58,20
8	93,50	- 3°	—	4,90	93,40
Σ	529,50		21,60	-21,75 +21,60 - 0,15	525,90