

POMIARY WYSOKOŚCIOWE – KĄT PIONOWY

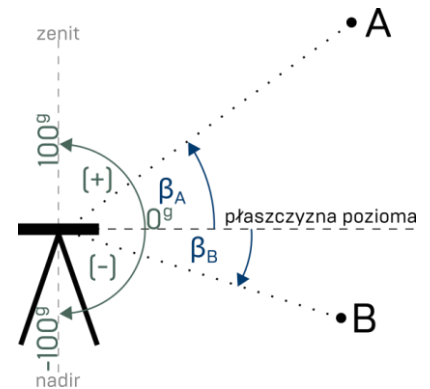
TEORIA

Definicje

Kąt pionowy

Kiedy kąt zawarty jest między płaszczyzną poziomą a danym kierunkiem na obiekt mówimy o **kącie pionowym** β . Czyli jest on mierzony od płaszczyzny poziomej (luneta jest położona poziomo – wartość 0°) w górę (kąty dodatnie do wartości kąta prostego – luneta skierowana pionowo w górę, czyli 100°) i w dół (są to kąty ujemne do wartości ujemnego kąta prostego – luneta skierowana pionowo w dół, czyli -100°).

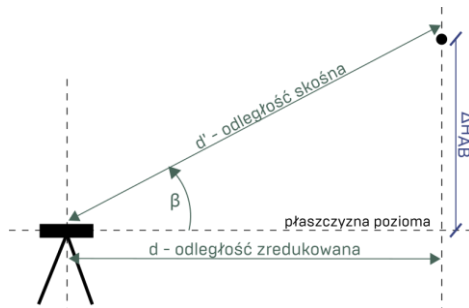
W instrumentach kąty pionowe są najczęściej oznaczane skrótem ∇ [ang. vertical].



Odległości

Odległość skośna jest faktyczną odległością pomiędzy dwoma punktami z uwzględnieniem różnicy wysokości między nimi.

Odległość zredukowana (pozioma) jest odległością między dwoma punktami rzutowaną na płaszczyznę poziomą.



Różnica wysokości

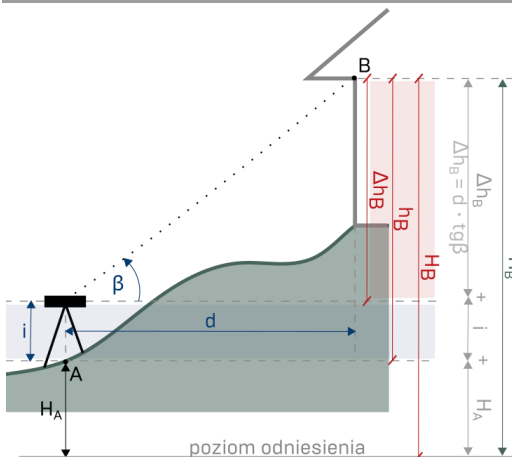
Przy znajomości poziomej (zredukowanej) odległości danego obiektu od wybranego stanowiska obserwacyjnego oraz kąta pionowego z tego stanowiska można w sposób rachunkowy bardzo łatwo obliczyć różnicę wysokości (**przewyższenie**) w następujący sposób:

$$\Delta H = d \cdot \operatorname{tg} \beta$$

Dodatkowo znając odległość skośną możemy określić następujące zależności:

$$d = d' \cdot \cos \beta \quad d = \sqrt{d'^2 - \Delta H^2}$$

Trygonometryczny pomiar wysokości



Niwelacja trygonometryczna

W praktyce inżynierskiej występuje nieraz potrzeba pomiaru wysokości obiektów istniejących w terenie, jak np. wysokości budynków, kominów itp. Do rozwiązania tego rodzaju zadań stosuje się tzw. trygonometryczną metodę pomiaru wysokości, nazywaną **niwelacją trygonometryczną**. Ta pośrednia metoda pomiaru wysokości polega na wykorzystaniu zależności między odległością do danego obiektu i kątem pionowym β .

$$H_B = H_A + i + \Delta h_B$$

$$\Delta h_B = d \cdot \operatorname{tg} \beta$$

PRAKTYKA

UZUPEŁNIĆ ZESZYT ĆWICZEŃ

ZADANIE 1

PRACE POMIAROWE - Niwelacja trygonometryczna

Wykonać pomiar kąta pionowego i odległości zredukowanych obiektu wysmukłego do obliczenia jego wysokości na podstawie niwelacji trygonometrycznej.

- ◊ Wykonać pomiar
 1. kątów pionowych (dwukrotnie celując – wartość ostateczna średnia z dwóch pomiarów),
 2. odległości zredukowanych (jeden raz),
- ◊ Wykonać szkic sytuacji z naniesionymi wartościami z pomiaru.

Na stanowisku pomiarowym należy pomierzyć i zanotować:

- a. wysokość instrumentu – i (dokł. 0.001 m),
- b. wysokość stanowiska – H_{st} (dokł. 0.001 m),
- c. kąt pionowy na każdym z celów – β (dokł. 0.0001 °),
- d. odległość zredukowaną na każdym z celów – d (dokł. 0.001 m).

ZADANIE 2

PRACE RACHUNKOWE - Obliczenie wysokości obiektu

Znając kąty pionowe i odległości zredukowane obliczyć wysokość obiektu wysmukłego metodą trygonometryczną.

Tok postępowania

Przy obliczaniu samego wymiaru obiektu wysmukłego, wystarczy obliczyć przewyższenia dla dwóch punktów i je odjąć.

$$\begin{aligned}\Delta h_A &= d_A \cdot \operatorname{tg} \beta_A \\ \Delta h_B &= d_B \cdot \operatorname{tg} \beta_B \\ h_{AB} &= |\Delta h_A - \Delta h_B|\end{aligned}$$

ZADANIE 3

PRACE RACHUNKOWE - Obliczenie wysokości bezwzględnej

Znając wysokość stanowiska obliczyć wysokość bezwzględną punktów obiektu wysmukłego.

Tok postępowania

Znając przewyższenia punktów – Δh i znając wysokość stanowiska H_{st} wyznaczamy wysokości bezwzględne punktów.

$$\begin{aligned}H_A &= H_{st} + \Delta h_A \\ H_B &= H_{st} + \Delta h_B\end{aligned}$$

ZALICZENIE TEMATU

minimum do wykonania	zadanie 1 (wykonanie pomiaru wysokości obiektu)	4.00
	zadanie 1 (wykonanie szkicu pomiaru obiektu)	
	zadanie 2 (obliczenie wysokości obiektu)	
podwyższenie oceny	zadanie 3 (obliczenie wysokości bezwzględnej punktów)	+ 1.00