

POMIARY SYTUACYJNE – KĄT POZIOMY I ODLEGŁOŚCI

TEORIA

Definicje

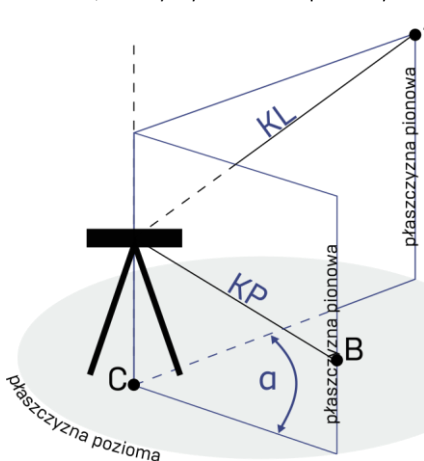
Odległości

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

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

Kąt poziomy

Dla odwzorowania na płaszczyźnie kąta, jaki tworzą ze sobą dwa określone punkty w terenie, należy wykonać rzut poziomy takiego kąta. Rzut ten między dwoma punktami

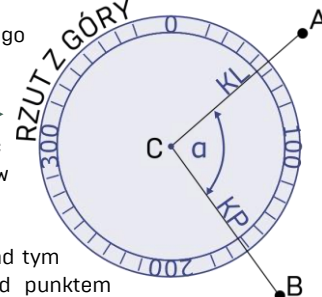
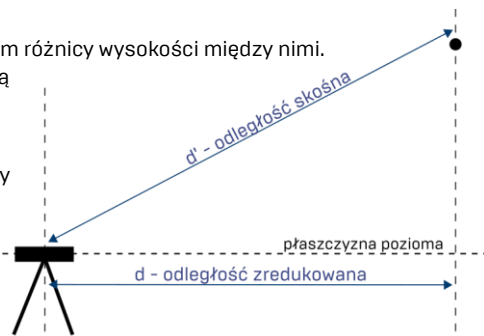


nie leżącymi w jednej płaszczyźnie poziomej otrzymuje się po poprzez poprowadzenie dwóch płaszczyzn pionowych przechodzących przez dane kierunki (tworzących pewien kąt dwuścienny) i przez przecięcie ich płaszczyznę poziomą. Utworzony na tej płaszczyźnie kąt jest **kątem poziomym α** .

W instrumentach jest najczęściej oznaczany skrótem **H_z** (ang. *horizontal*).

Utworzony kąt jest poszukiwanym rzutem kąta poziomego utworzonego przez stanowisko (C) i pomierzone dwa kierunki w terenie (A, B).

Jako, że kąt mierzony jest po kole, to jego wartość zawsze jest dodatnia, a jego zakres zawiera się w przedziale **0° – 400°**.



Wierzchołkiem określanego kąta poziomego jest punkt, z którego mierzone są kierunki. Instrument nad tym punktem należy **wycentrować**, jest to czynność mająca na celu ustawienia go bezpośrednio nad punktem pomiarowym, czyli znaczek centrujący instrumentu (najczęściej jest to wiązka lasera) pokrywa się z środkiem punktu.

Pomiar kąta poziomego

Zasada pomiaru kąta

Przyjęto, że stojąc na stanowisku i patrząc na wyznaczany kąt poziomy określamy pomiar na lewym punkcie jako **kierunek lewy – KL**, natomiast pomiar na punkcie po prawej stronie jako **kierunek prawy – KP**.

Wartość kąta

Wartość kąta poziomego oblicza się jako różnicę odczytów, zgodnie ze wzorem: **$\alpha = KP - KL$**

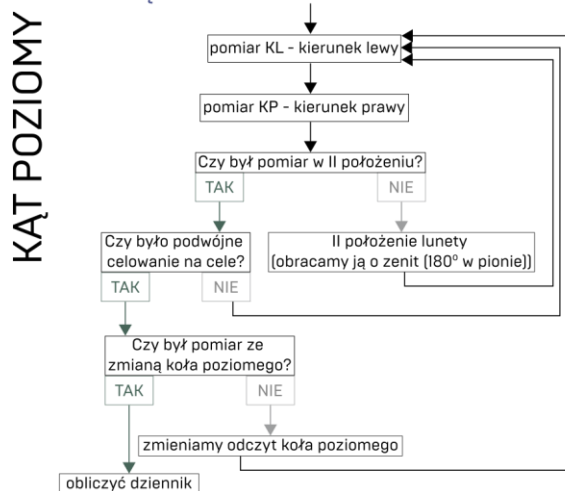
Kąt poziomy zawsze jest kątem dodatnim w zakresie 0° – 400°. Jeżeli z obliczeń **wartość jest ujemna**, należy ją przeliczyć na dodatnią poprzez dodanie do wyniku kąta pełnego, czyli 400°.

Schemat pomiaru kąta poziomego

CZYNNOŚCI PRZYGOTOWAWCZE NA STANOWISKU

1. Ustawić tachimetr na statywie nad punktem stanowiska.
2. Wycentrować i wypoziomować instrument nad punktem.
3. Ustawić I położenie lunety.

POCZĄTEK POMIARU NA STANOWISKU



KONIEC POMIARU NA STANOWISKU

Dokładność pomiaru kąta poziomego

Dokładność pomiaru kątów poziomych zależy od szeregu czynników, a mianowicie: od błędów instrumentów, dokładności ustawienia instrumentu jak również oznaczenia punktów mierzonych i dokładności celowania.

Znaczą część błędów instrumentalnych eliminuje się przez stosowanie odpowiedniej metody pomiaru – **podwójnego celowania**, pomiaru w **dwóch położeniach lunety**, czyli przetruceniu lunety przez zenit (o 180° w pionie) oraz poprzez **pomiar kąta w różnych ustawieniach koła poziomego**.

Największy jednak wpływ na dokładność pomiaru kąta ma dokładność odczytywania. Dopuszczalna odchyłka obliczana jest na podstawie dokładności odczytu instrumentu.

PRAKTYKA

UZUPEŁNIĆ ZESZYT ĆWICZEŃ

ZADANIE 1

PRACE POMIAROWE - Pomiar kąta poziomego i odległości

Pomierzyć odpowiednie wielkości w celu późniejszego obliczenia współrzędnych prostokątnych płaskich punktów obiektu.

- ◊ Wykonać pomiar i uzupełnić dziennik pomiarowy (wraz z obliczeniami):
 1. kierunków na punkty Hz (w dwóch położeniach lunety) – jeden raz,
 2. odległości zredukowanych do punktów mierzonych (zapisać wyniki na szkicu) – jeden raz,
 - * kierunków na punkty Hz (w dwóch położeniach lunety) – dwukrotnie.
- ◊ Wykonać szkic pomiaru, na którym ma znajdować się sytuacja pomiarowa wraz z pomierzonymi wartościami (odległościami zredukowanymi i wartościami kąta obliczonymi – kol. 8).

1. PRACE POMIAROWE (1 - 11)

II pol. lunety (4) 1 odczyt Hz lewego celu
(5) 1 odczyt Hz prawego celu
(6) 2 odczyt Hz lewego celu
(7) 2 odczyt Hz prawego celu

II pol. lunety (8) 1 odczyt Hz lewego celu
(9) 1 odczyt Hz prawego celu
(10) 2 odczyt Hz lewego celu
(11) 2 odczyt Hz prawego celu

wierzchołek miarzanianal.	I położenie lunety				II położenie lunety				wartość kąta KP-KL		kontrola	
	kierunek [Hz] prawy KL lewy KL	średnia	kierunek [Hz] prawy KL lewy KL	średnia	średnia	średnia	średnia	średnia	średnia	suma średnich odczytów KP	różnica sum z kol.9	
1	g c cc	g c cc	g c cc	g c cc	g c cc	g c cc	g c cc	g c cc	g c cc	g c cc	g c cc	
3	160,1257 160,1241 90,0350 90,0346	160,1259	360,1260 360,1262	360,1261	70,0911 70,0915	70,0913	520,2520	140,1826				
2	44,0945 44,0950	44,0948	244,0948 244,0946	244,0947	70,0910 70,0912	70,0911	288,1895	140,1822				
3*	374,0036 374,0040	374,0038	174,0036 174,0034	174,0035			548,0073	70,0911				

(1) punkt stanowiska
(2) prawy cel
(3) lewy cel

3. POMIAR Z PRZESUNIĘCIEM KOŁA POZIOMEGO

prace pomiarowe
prace rachunkowe
prace rachunkowe z przesunięciem koła poziomego

pomiary i obliczenia takie same, jak w przypadku pierwszego pomiaru
ostatyczny kąt obliczamy jako średnią z dwóch pomiarów

jeżeli różnica jest ujemna to dodajemy kąt pełny (400°)
średnia wartość kąta (kol.8) musi być równa wynikowi kontroli (kol.9) - w innym przypadku, jest błąd w obliczeniach

2. PRACE RACHUNKOWE (1 - 11)

ZADANIE 2

PRACE RACHUNKOWE - Obliczenie współrzędnych prostokątnych płaskich

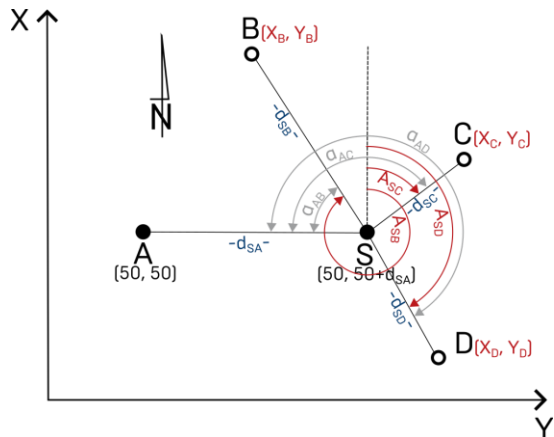
Przyjmując lokalny układ współrzędnych prostokątnych płaskich, gdzie wybrany punkt po lewej stronie względem pomiaru ma współrzędne [50.00, 50.00] a stanowisko pomiarowe [50.00, 50.00 + d] obliczyć współrzędne pozostałych punktów.

Tok pracy rachunkowej do obliczenia współrzędnych punktu B:

- dane z pomiaru: d_{CA} , d_{CB} , α dane do wyznaczenia: X_B , Y_B
- 1) Określamy współrzędne punktu po lewej stronie i stanowiska pomiarowego.
 $A [50,00, 50,00]$
 $S [50,00, 50,00 + d_{SA}]$
 - 2) Wykonujemy szkic w lokalnym układzie współrzędnych prostokątnych płaskich.
 - 3) Obliczamy azymut boku między stanowiskiem a punktem wyznaczonym.
 $A_{SB} = \alpha - 100^\circ$
 Azymut nie może być ujemny.
 W przypadku otrzymania wartości mniejszej od zera należy do wyniku dodać kąt pełny (400°).
 - 4) Obliczamy przystoły między punktem stanowiska a wyznaczonym punktem.
 $\Delta X_{SB} = d_{SB} \cdot \cos A_{SB}$ $\Delta Y_{SB} = d_{SB} \cdot \sin A_{SB}$
 - 5) Obliczamy współrzędne punktu.
 $X_B = X_S + \Delta X_{SB}$ $Y_B = Y_S + \Delta Y_{SB}$
 - 6) Kontrolujemy prace rachunkowe.
 - 6.1. Obliczamy długość boku tworzącego przez punkty mierzone - tw. cosinusów

$$\cos \alpha = \frac{d_{SA}^2 + d_{SB}^2 - d_{AB}^2}{2 \cdot d_{SA} \cdot d_{SB}}$$
 - 6.2. Obliczamy długość tego samego boku ze współrzędnych.

$$d_{AB} = \sqrt{\Delta X_{AB}^2 + \Delta Y_{AB}^2}$$
 - 6.3. Porównujemy wyniki i wyciągamy wnioski.



ZADANIE 3

PRACE RACHUNKOWE I GRAFICZNE - Określenie wymiarów obiektu

- ◊ Obliczając wszystkie współrzędne obiektu obliczyć:
 - wymiary liniowe obiektu (m) i jego obwód (m),
 - pole powierzchni obiektu (m²),
 - kąty wewnątrz obiektu (grady).
- ◊ Wykonać szkic zawierający wymiary liniowe i wartości katowe obiektu mierzonych.

ZALICZENIE TEMATU

minimum do wykonania	zadanie 1 (pomiar)	3.00
	zadanie 1 (wykonanie szkicu)	
	zadanie 2 (obliczenie współrzędnych jednego punktu)	
podwyższenie oceny	*zadanie 1 (podwójny pomiar kierunków)	+ 0.50
	zadanie 2 (obliczenie współrzędnych wszystkich punktów)	+ 0.50
	zadanie 3 (obliczenie wymiarów liniowych obiektu)	+ 0.25
	zadanie 3 (obliczenie powierzchni)	+ 0.25
	zadanie 3 (obliczenie kątów)	+ 0.25
	zadanie 3 (wykonanie szkicu)	+ 0.25