

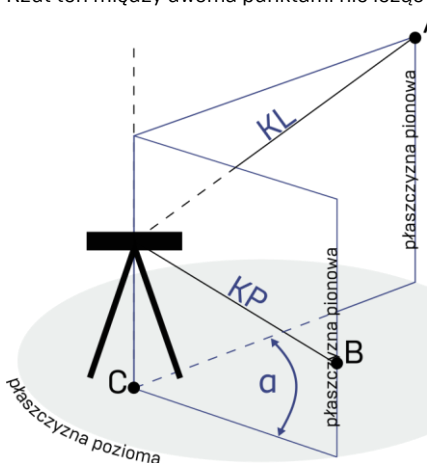
POMIARY SYTUACYJNE – KĄT POZIOMY

TEORIA

Definicje

Kąt poziomy

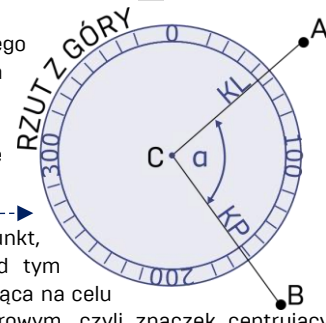
Dla odwzorowania na płaszczyźnie kąta, jaki tworzą ze sobą dwa określone punkty w terenie, należy wykonać rzut poziomy takiego kąta. Rzut ten między dwoma punktami nie leżącymi w jednej płaszczyźnie poziomej otrzymuje się po poprzez poprowadzenie dwóch płaszczyzn poziomych przechodzących przez dane kierunki (tworzących pewien kąt dwuścienny) i przez przecięcie tych płaszczyzn płaszczyzną 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 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, jako zasadę, że celowanie powinno być wykonywane wraz ze wzrastaniem odczytu kierunku, to znaczy, że w przypadku koła poziomego prawostronnego należy najpierw celować na lewe ramię kąta (**KL – kierunek lewy**), a potem na prawe (**KP – kierunek prawy**).

Wartość kąta

Wartość kąta poziomego oblicza się zawsze jako różnicę odczytu na drugim ramieniu kąta minus odczyt na ramieniu pierwszym:

$$\alpha = KP - KL$$

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

PODSTAWY RACHUNKU WSPÓŁRZĘDNYCH

Geodezyjny układ współrzędnych

Układ współrzędnych prostokątnych płaskich stosowany w geodezji jest odmienny od układu matematycznego – odwrotne ustawienie osi X [skierowana jest ku górze i identyfikowana z kierunkiem północy] i osi Y, oraz prawoskrętny kierunek liczenia kątów [zgodny z ruchem wskazówek zegara]. Mimo różnic wszystkie wzory stosowane w matematyce obowiązują także w układzie geodezyjnym.

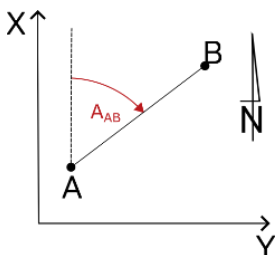
Współrzędne prostokątne punktu B (X_B, Y_B) są to odległości (podawane w metrach) rzutu punktu na płaszczyźnie osi X i Y.

W Polsce obowiązującym układem współrzędnych prostokątnych płaskich jest układ **PL-2000**, który dzieli obszar Polski na 4 pasy południkowe o rozciągłości równej 3° każdy, o południkach osiowych 15°E, 18°E, 21°E i 24°E, oznaczone kolejnymi numerami 5, 6, 7 oraz 8. Punkt położony w danej strefie cechuje się tym, że pierwsza cyfra współrzędnej Y jest numerem strefy.

Zgodnie z powyższą zasadą na centroid budynku WBiA (5678844.00, 8398598.68) jest zlokalizowany w strefie 8.

Obliczenia w układzie współrzędnych prostokątnych płaskich

Azymut odcinka AB jest kątem między kierunkiem północy z punktu A a kierunkiem na punkt B, mierzony zgodnie z ruchem wskazówek.



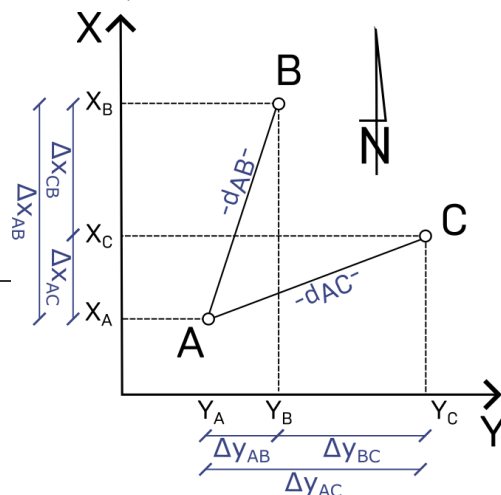
relacja przestrzenna między parą punktów

$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A$$

$$\Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A$$

długość odcinka

$$d_{AB} = \sqrt{\Delta X_{AB}^2 + \Delta Y_{AB}^2}$$



PRAKTYKA

UZUPEŁNIĆ ZESZYT ĆWICZEŃ

ZADANIE 1

PRACE POMIAROWE - Pomiar kąta poziomego i odległości

Pomierzyć kierunki (Hz) oraz odległości zredukowane w celu późniejszego obliczenia współrzędnych prostokątnych płaskich.

- ◊ Wykonać pomiar i uzupełnić dziennik pomiarowy:
 1. kąta poziomego (w dwóch celowaniach),
 2. odległości zredukowanych do punktów mierzonych (jeden raz – zapisać wyniki na szkicu),
- ◊ Wykonać obliczenia w dzienniku pomiarowym.
- ◊ Wykonać szkic pomiaru, na którym ma znajdować się sytuacja pomiarowa wraz z pomierzonymi wartościami.

ZADANIE 2

PRACE RACHUNKOWE - Obliczenie współrzędnych prostokątnych płaskich

Przyjmując lokalny układ współrzędnych prostokątnych płaskich, gdzie jeden z pomierzonych punktów ma współrzędne (30.00, 30.00) a stanowisko pomiarowe (30.00, 30.00+d) obliczyć współrzędne pozostałych rogów pomierzonej figury.

Tok pracy rachunkowej:

 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.

$$A (30.00, 30.00), C (30.00, 30.00 + d_{CA})$$

- 2) Wykonujemy szkic w lokalnym układzie współrzędnych prostokątnych płaskich.

- 3) Obliczamy azymut boku między stanowiskiem a punktem wyznaczonym.

$$A_{CB} = \alpha - 100^\circ$$

Kąt poziomy (w tym azymut) nie może być ujemny.

W przypadku otrzymania wartości mniejszej od zera należy do wyniku dodać kąt pełny, czyli 400°.

- 4) Obliczamy przyrosty między punktem stanowiska a wyznaczonym punktem.

$$\Delta X_{CB} = d_{CB} \cdot \cos A_{CB}$$

$$\Delta Y_{CB} = d_{CB} \cdot \sin A_{CB}$$

- 5) Obliczamy współrzędne punktu.

$$X_B = X_C + \Delta X_{CB}$$

$$Y_B = Y_C + \Delta Y_{CB}$$

- 6) Kontrolujemy prace rachunkowe.

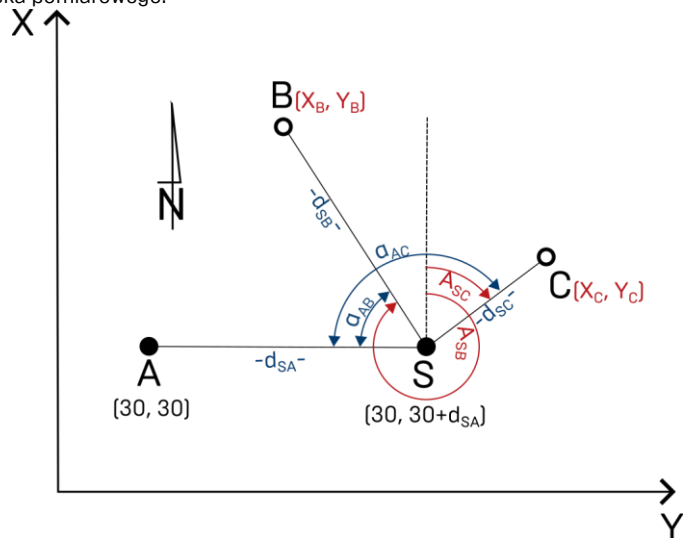
- 6.1. Obliczamy długość boku tworzącego przez punkty mierzone – tw. cosinusów

$$\cos \alpha = \frac{d_{CA}^2 + d_{CB}^2 - d_{AB}^2}{2 \cdot d_{CA} \cdot d_{CB}}$$

- 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

- ◊ Mając obliczone współrzędne punktów figury obliczyć:
 - wymiary liniowe obiektu (m) i jego obwód (m),
 - kąty w figurze (grady).
- ◊ Wykonać szkic zawierający wymiary liniowe i wartości katowe obiektu mierzzonego.

ZALICZENIE TEMATU

minimum do wykonania	zadanie 1 (pomiar)	3.00
	zadanie 1 (wykonanie szkicu z pomiaru)	
	zadanie 2 (obliczenie swoich współrzędnych bez kontroli)	
podwyższenie oceny	zadanie 2 (kontrola obliczeń)	+ 0.50
	zadanie 3 (wykonanie szkicu figury)	+ 0.50
	zadanie 3 (oznaczenie miar liniowych na szkicu)	+ 0.25
	zadanie 3 (oznaczenie kątów w figurze)	+ 0.50
	zadanie 3 (obliczenie obwodu figury)	+ 0.25