

PODSTAWY RACHUNKU WSPÓŁRZĘDNYCH

ZAJĘCIA NR 1 (2 GODZINY)

JEDNOSTKI MIAR STOSOWANE W GEODEZJI

jednostki liniowe	nazwa	mnożnik metra	skrót
	kilometr	$10^3 = 1.000$	km
	metr	-	m
	decymetr	$10^{-1} = 0,1$	dm
	centymetr	$10^{-2} = 0,01$	cm
	milimetr	$10^{-3} = 0,001$	mm

jednostki powierzchniowe	nazwa	liczba metrów kwadratowych	skrót
	kilometr kwadratowy	1 000 000	km ²
	hektar	10 000	ha
	ar	100	a
	metr kwadratowy	-	m²

	nazwa	jednostka	kąt pełny	podział	
jednostki kątowe	stopniowa	stopień	°	360°	1° = 60'
		minuta	'		1' = 60"
		sekunda	"		
	gradowa	grad	g	400g	1g = 100 ^c
	centygrad	c		1 ^c = 100 ^{cc}	
	decymiligrad	cc			
	łukowa	radian	rad	2π	

zapis w gradach

- z podziałem: 23°07'17^{cc}
- bez podziału: 23.0717^g

Zestawiamy ze sobą wartość kątów półpełnych z kątami przeliczanymi – zasada proporcji:

$$180^\circ - 200^g - \pi$$

$$\alpha^\circ - \alpha^g - \alpha^{\text{rad}}$$

stopnie -> grady: $\alpha^g = \frac{200}{180} \cdot \alpha^\circ = \frac{10}{9} \cdot \alpha^\circ$

grady -> stopnie: $\alpha^\circ = \frac{180}{200} \cdot \alpha^g = 0,9 \cdot \alpha^g$

radiany -> stopnie: $\alpha^{\text{rad}} = \frac{180}{\pi} \cdot \alpha^\circ$

UWAGA! Wartości mniejszych części kąta w mierze stopniowej i gradowej zapisujemy zawsze dwucyfrowo.
Błędny zapis: 135°1'17.34^{cc}
Prawidłowy zapis: 135°01'17.34^{cc}

OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA OBLICZEŃ W PRACACH GEODEZYJNYCH

zasady obliczeń rachunkowych Bradsisa-Kryłowa	Cyframi znaczącymi są wszystkie cyfry w zapisie dziesiętnym oprócz zer na początku.		
	działanie	wynik	przykład
dodawanie	+	najmniejsza „ilość” cyfr dziesiętnych	$2,44 + 3,2 + 8,991 = 14,6391 \approx 14,6$
odejmowanie	-	liczby w działaniu	
mnożenie	·	najmniejsza „ilość” liczb znaczących	$0,0102 \cdot 1234 = 12,5868 \approx 12,6$
dzielenie	:	liczby w działaniu	
potęgowanie do kwadratu	2	liczb znaczących	$4,5^2 = 20,25 \approx 20$
i sześciastu pierwiastkowanie	√	liczby w działaniu	$\sqrt{0,786} = 0,88656641... \approx 0,887$
obliczenia pośrednie		jedna liczba więcej, niż wcześniejsze reguły	

zaokrąglanie liczb	cyfra odrzucana	zasada	przykład
	5 <	+ 1	44,261 ≈ 44,3
	< 5	bez zmian	44,245 ≈ 44,2
	= 5		
	jest liczba po niej	+ 1	44,251 ≈ 44,3
	brak liczby po niej i pozostawiona jest parzysta	bez zmian	4,25 ≈ 4,2
	brak liczby po niej i pozostawiona jest nieparzysta	+ 1	4,15 ≈ 4,2

UWAGA! W wynikach obliczeń zapisujemy wymaganą „ilość” cyfr znaczących, nawet jeżeli występują same zera.
Wyniki te określają wielkość i rząd dokładności.

GEODEZYJNY UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH

Układ współrzędnych prostokątnych płaskich stosowany w geodezji:

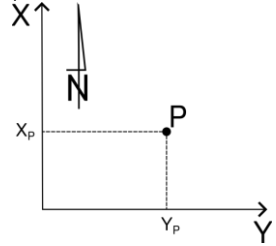
- oś X skierowana jest ku górze i identyfikowana jest z kierunkiem północy, a oś Y skierowana jest w prawo, prostopadły kierunek liczenia kąta [zgodnie z ruchem wskazówek zegara],
- obowiązują wzory stosowane w matematycznym układzie współrzędnych.

Obowiązującym układem współrzędnych prostokątnych płaskich w Polsce jest układ **PL-2000**. Dzieli on obszar Polski na 4 pasy południkowe (rozciągłość 3° każdy), oznaczone kolejnymi numerami 5, 6, 7 oraz 8. Punkt usytuowany w danej strefie cechuje się tym, że pierwsza cyfra współrzędnej Y jest numerem strefy.

Zgodnie z zasadą centroid budynku Wydziału Budownictwa i Architektury (5678844.00, 8398598.68) jest zlokalizowany w strefie 8.

Współrzędne prostokątne

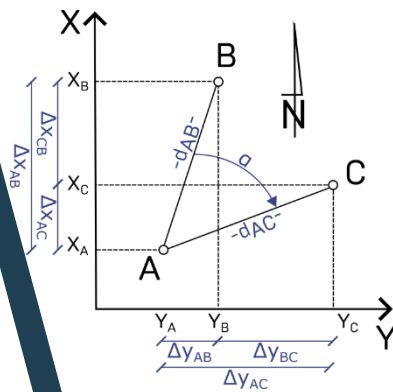
- Są to odległości rzutu punktu na płaszczyzny osi X i Y, podawane w metrach.



Zapis współrzędnych punktu:
 $P(X, Y)$

PODSTAWOWE OBLICZENIA W UKŁADZIE

WSPÓŁRZĘDNYCH PROSTOKĄTNYCH PŁASKICH



relacja przestrzenna między parą punktów

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

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

długość odcinka

$$d_{AB} = \sqrt{\Delta x_{AB}^2 + \Delta y_{AB}^2}$$

kąt

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta x_{CL} \cdot \Delta y_{CP} - \Delta x_{CP} \cdot \Delta y_{CL}}{\Delta x_{CL} \cdot \Delta x_{CP} + \Delta y_{CP} \cdot \Delta y_{CL}} \quad \text{lub} \quad \cos \alpha = \frac{d_{CL}^2 + d_{CP}^2 - d_{LP}^2}{2 \cdot d_{CL} \cdot d_{CP}}$$

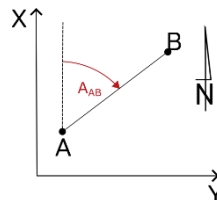
gdzie:

- C – punkt centralny,
- L – punkt po lewej stronie kąta,
- P – punkt po prawej stronie kąta

twierdzenie cosinusów [Carnota]

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta x_{AB} \cdot \Delta y_{AC} - \Delta x_{AC} \cdot \Delta y_{AB}}{\Delta x_{AB} \cdot \Delta x_{AC} + \Delta y_{AC} \cdot \Delta y_{AB}} \quad \text{lub} \quad \cos \alpha = \frac{d_{AB}^2 + d_{AC}^2 - d_{BC}^2}{2 \cdot d_{AB} \cdot d_{AC}}$$

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



czwartak

$$\operatorname{tg} \varphi = \left| \frac{\Delta y_{AB}}{\Delta x_{AB}} \right|$$

Znaki przyrostów

Δx	Δy
+	+
-	+
-	-
+	-

Zależność między azymutem a czwartakiem

$A = \varphi$
$A = 200^\circ - \varphi$
$A = 200^\circ + \varphi$
$A = 400^\circ - \varphi$



tematyka dodatkowa, niewymagana do zaliczenia