

5. gyakorlat

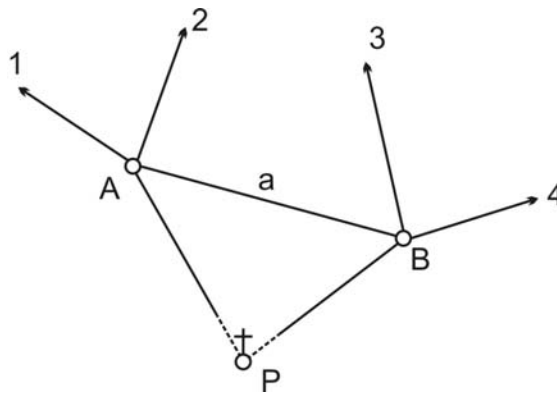
Segédlet a "Magaspontlevezetés" című számítási feladathoz

Feladat:

Az ismert koordinátájú P magaspont felhasználásával határozza meg a mért alapvonal A és B végpontjainak koordinátáit

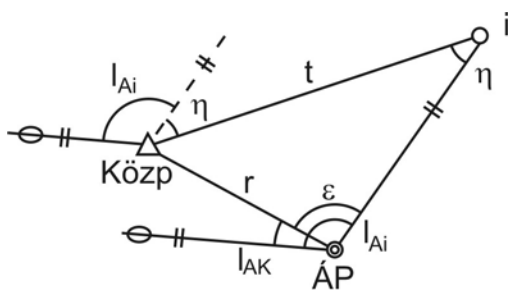
Adatok:

- az ismert pontok koordinátái,
- A és B pontokban végzett iránymérések eredményei,
- az alapvonal hossza.

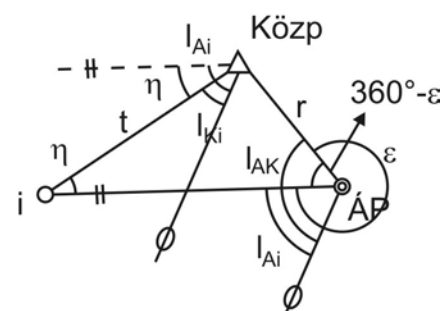


A feladat célja, hogy a rendelkezésre álló koordinátákból és a mérési eredményekből levezessük a talajszintre a P magaspont koordinátáit, és meghatározzuk A és B külpontos koordinátáit. A számításhoz a külpontos iránymérés összefüggéseit használjuk fel.

Külpontos iránymérés központosítása



$\epsilon < 180^\circ$ $\eta \oplus$



$\epsilon > 180^\circ$ $\eta \ominus$

ahol:

r – külpontosság lineáris mértéke

ε – külpontosság tájékozási szöge

$$\varepsilon = l_{Ai} - l_{AK} \quad (1)$$

(ε szög bal szára mindig a központ felé mutat!)

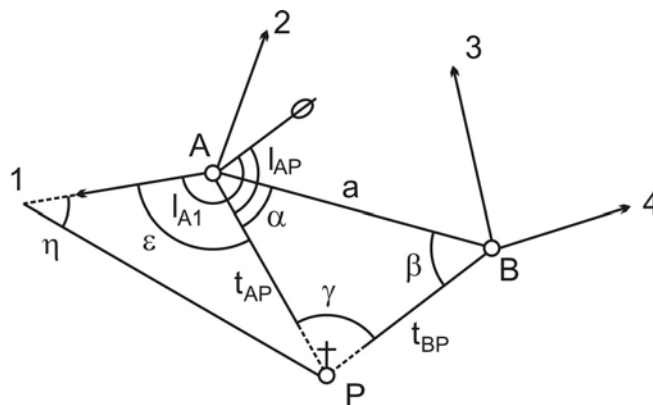
η – központosítási javítás

$$\eta = \arcsin\left(\frac{r}{t} \sin \varepsilon\right) \quad (2)$$

Mivel η előjeles mennyiség, a központosított irányérték számításakor ezt vegyük figyelembe:

$$l_{Ki} = l_{Ai} \pm \eta \quad (3)$$

Magaspont levezetése



A számítás menete:

1. PAB háromszög belső szögeinek számítása:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= l_{AP} - l_{AB} \\ \beta &= l_{BA} - l_{BP} \end{aligned} \right\} \gamma \quad (4)$$

2. Külpontossági elemek meghatározása

- A t_{AP} és t_{BP} ferde távolságok (külpontosság lineáris mértéke) számítása:

$$t_{AP} = a \frac{\sin \beta}{\sin \gamma} \quad t_{BP} = a \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} \quad (5)$$

– ε szögértékek (külpontosság tájékozási szögeinek) számítása (1) alapján:

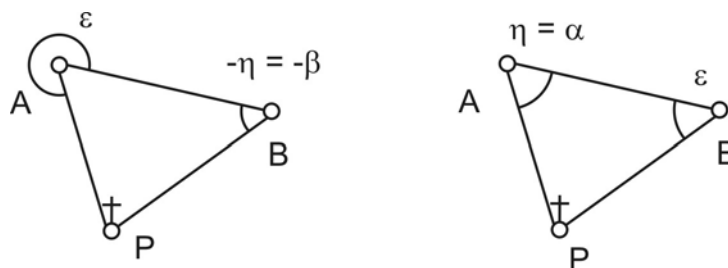
$$\varepsilon_i = l_{Ai} - l_{AK} \quad \text{ahol } i = 1 \dots 4 \quad (6)$$

3. A P magaspontról (központról) kiinduló tájékozó irányok (1...4) irányszögeinek ($\delta_{P1...4}$) és távolságainak ($t_{P1...4}$) meghatározása a II. geodéziai alapfeladat összefüggéseivel.
4. Központosítási javítások ($\eta_{1...4}$) számítása a (2) képlet felhasználásával.
5. Iránysorozat központosítása

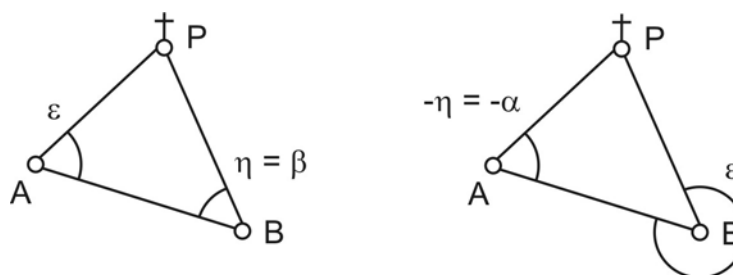
Á P	irányérték	közp.jav.	közp.ir.ért.	Ir.szög	táj.szög	súly
A	l_{A1}	η_1	$l_{Pi} = l_i + \eta_i$	δ_{Pi}	$z_i = \delta_{Pi} - l_{Pi}$	$p_i = t[km]$
	l_{A2}	η_2		δ'_{PB} δ'_{PA}	$z_K = \frac{\sum p_i z_i}{\sum p_i}$	
	l_{AB}	$-\beta (*)$				
	l_{AP}	$\pm 180^\circ$				
B	l_{B3}	η_3		δ_{Pi}	$z_i = \delta_{Pi} - l_{Pi}$	$p_i = t[km]$
	l_{B4}	η_4		δ'_{PB} δ'_{PA}	$z_K = \frac{\sum p_i z_i}{\sum p_i}$	
	l_{BP}	$\pm 180^\circ$				
	l_{BA}	$\alpha(*)$				

Magyarázó ábrák (*)

Ha a P magaspont az alapvonalhoz képest északra helyezkedik el:



ill. ha déli irányban található:



6. A tájékozott irányértékek (δ'_{PA} , δ'_{PB}) és a távolságok (t_{PA} , t_{PB}) ismeretében A és B külpontok koordinátái poláris koordinátaszámítás (I. geodéziai alapeladat) összefüggéseivel meghatározhatók.
7. A külpontok végleges koordinátáit a két külpont iránySOROZATÁBÓL levezetett koordinák számtani középértékéből kapjuk.

A számítások ellenőrzése:

$$t_{AB} \equiv a$$

$$\delta'_{PB} - \delta'_{PA} \equiv \gamma \tag{7}$$

Segédlet a "Toronymérés központosítása" című számítási feladathoz

Feladat

A torony ablakaiban végzett iránymérések felhasználásával, az alapvonalas mérési módszer összefüggéseivel végezze el

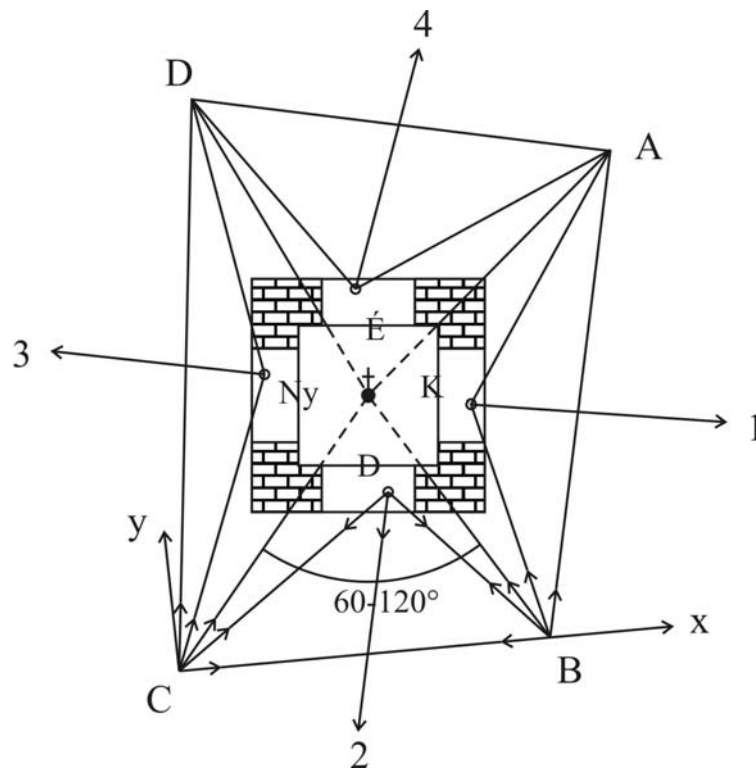
- álláspontként a külpontossági elemek meghatározását,
- az álláspontok és a toronyközpont koordinátáinak számítását,
- a toronyablakokból mért külpontos irányok központosítását,
- valamint az egyesített iránySOROZAT összeállítását (horizontzárás).

Adatok

- a toronyablakokban végzett iránymérések eredményei,
- irányzott pontok távolsága,
- az alapvonal végpontjain végzett iránymérésekből meghatározott adatok,
- az alapvonalak hossza.

Alapvonalas módszer

A módszer célja, hogy a toronyablakokban és az alapvonalak végpontjaiban végzett iránymérések felhasználásával az ablakokban mért értékeket úgy határozzuk meg, mintha azokat a toronycsúcs függőlegesében mértük volna.

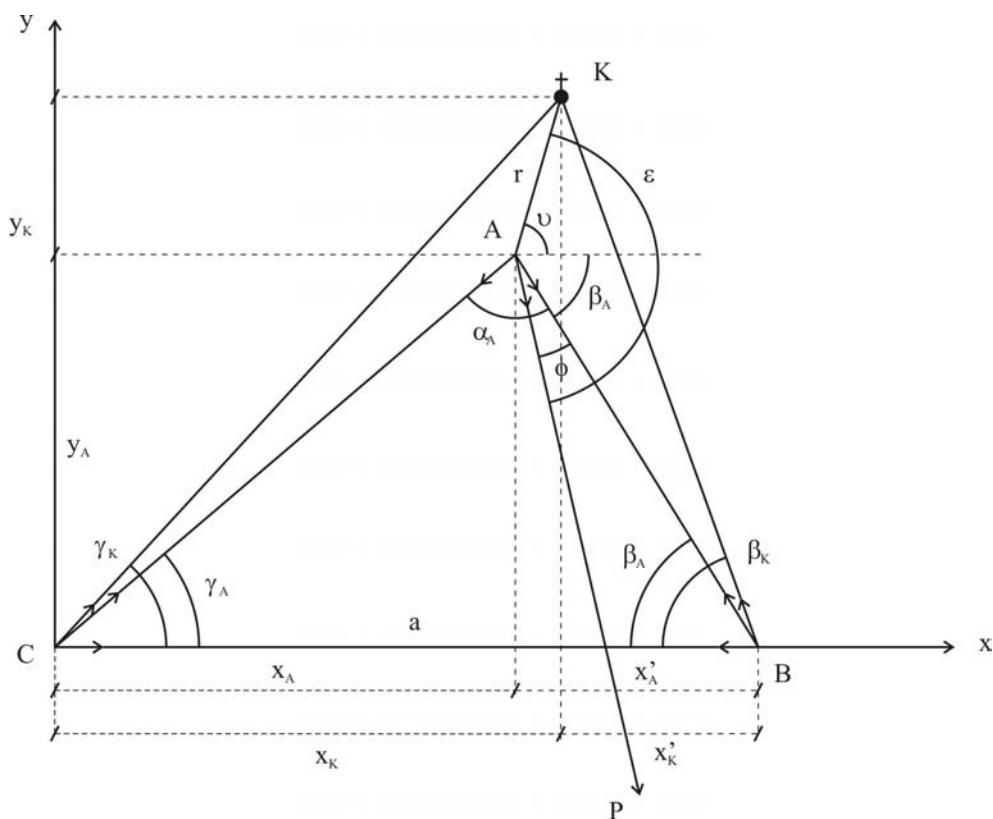


Mérés

- toronyablakokban:
 - i- ránymérés az alapvonal végpontjaira,
 - ill. egy tájékozó irányra
- alapvonalak végpontjaiban:
 - a szomszédos alapvonalak végpontjaira,
 - toronyablakokra,
 - toronycsúcsra
- alapvonalak hossza

Az alapvonalaknál a toronyközpontra menő irányok metszési szöge közelítse a 90° -ot, vagy legalább $60\text{-}120^\circ$ között legyen.

A számítás menete



1. ABC háromszög mért szögeinek (α_A , β_A , γ_A) kiegyenlítése 180° -ra, az eltérés ráosztása a szögekre.
2. Toronyablakok- ill. ablakonként a toronyközpont koordinátáinak számítása
 - Toronyablak:

$$y_A = a \frac{1}{\text{ctg}\beta_A + \text{ctg}\gamma_A} \quad x_A = y_A \text{ctg}\gamma_A$$

- Ell.:

$$x_A' = y_A \operatorname{ctg} \beta_A \quad a = x_A + x_A'$$

- Toronyközpont:

$$y_K = a \frac{1}{\operatorname{ctg} \beta_K + \operatorname{ctg} \gamma_K} \quad x_K = y_K \operatorname{ctg} \gamma_K$$

- Ell.:

$$x_K' = y_K \operatorname{ctg} \beta_K \quad a = x_K + x_K'$$

3. Külpontossági elemek számítása

$$\nu = \operatorname{arctg} \frac{y_K - y_A}{x_K - x_A}$$

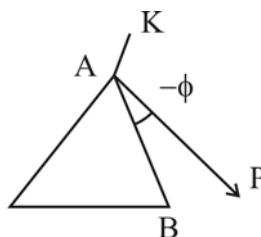
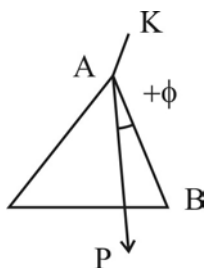
- külpontosság lineáris mértéke:

$$r = \frac{y_K - y_A}{\sin \nu} = \frac{x_K - x_A}{\cos \nu}$$

- külpontosság tájékozási szöge:

$$\varepsilon = \nu + \beta_A \pm \phi$$

- A ϕ szög előtt álló előjel értelmezése:



4. Külpontos irányok központosítása

Á P	irány	irányérték	táv.	külp. elemek	ε_i	η_i	közp. irányérték
				$l_{\text{közp}}$ r ε			
É	1	l	t	$l_{\text{közp}} = l_i - \varepsilon$	$\varepsilon_i = l_i - l_{\text{közp}}$	$\eta_i = \arcsin\left(\frac{r}{t} \sin \varepsilon_i\right)$	$l_i + \eta_i$
	2			ε			
	3			r			
4							

- (minden ablakra)

5. Horizontzárás

A négy műszerállás központosított iránySOROZATÁT horizontzárással egyesítjük.

A táblázat utolsó oszlopa tartalmazza a toronymérés végeredményét: a toronycsúcsra vonatkozó, egyesített iránySOROZAT irányértékeit.

Példa

ÁP	irány	(1)			(2)		(3)			(1)		
		nullára forg. közp. irányért.			javítás	változás	javított iránySOROZAT			egyesített iránySOROZAT		
D	1	0	0	0,00	-0,14	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	2	38	6	37,30		+0,14	38	6	37,44	38	6	37,44
	3	102	24	47,59	+0,14	+0,28	102	24	47,87	102	24	47,87
Ny	3	0	0	0,00	-0,14	0,00	0	0	0,00			
	4	81	9	25,60	+0,14	+0,28	81	9	25,88	183	34	13,75
É	4	0	0	0,00	-0,14	0,00	0	0	0,00			
	5	67	27	56,76	+0,14	+0,28	67	27	57,04	251	2	10,79
K	5											
	6	0	0	0,00	-0,14	0,00	0	0	0,00			
	7											
	1											
		40	48	9,83		+0,14	40	48	9,97	291	50	20,76
		74	55	3,71		+0,14	74	55	3,85	325	57	14,64
		108	57	48,93	+0,14	+0,28	108	57	49,21			
szektorok összege		359	59	58,88			360	0	0,00			
horizontzárási hiba		$\Delta = +1,12''$										

Megjegyzések:

- (1) A szektorok összegének képzésekor csak az egyes szektorok nullára forgatott irányértékeinek záró értékeit adjuk össze.
- (2) A javítást csak a csatlakozó irányokra osztjuk.
Egy csatlakozó irányra eső javítás:

$$\frac{\Delta}{2s} = \frac{1,12}{2 \cdot 4} = 0,14 \quad \text{ahol } s \text{ a szektorok számát jelöli}$$

Adott szektoron belül a javítás összege 0 legyen.

- (3) A horizontzárási hibát egyenletesen osztjuk rá a szektorokra:

$$\frac{\Delta}{s} = \frac{1,12}{4} = 0,28$$