

GEODÉZIE A
PREZENTACE K
PŘEDNÁŠKÁM
2. DÍL

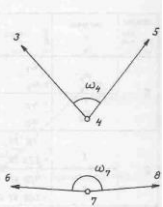
Ing. Pavel Hánek, Ph.D.
hanek00@zf.jcu.cz

MĚŘENÍ VODOROVNÝCH
(HORIZONTÁLNÍCH) SMĚRŮ

- vodorovné směry se zpravidla měří pravotočivé
- u totálních stanic se značí jako Hz
- vodorovné směry se mohou měřit ve 2. polohách (značí se I a II)
- I. a II. poloha se liší o 2R, tj. 200 gon nebo 180°
- vodorovné směry se mohou měřit ve skupinách, platí že 1 skupina se skládá z I. a II. polohy
- vodorovný směr není totožný s vodorovným úhlem! Vodorovný úhel = rozdíl dvou vodorovných směrů
- vzorový výpočet zápisníku vodorovných směrů http://www2.zf.jcu.cz/~hanek00/GEODA/zadani/zapisnik_vodorovne_smery.pdf

ZÁPISNÍK VODOROVNÝCH SMĚRŮ PRO
POLYGONOVÝ POŘAD

Staniční číslo	Úhel na bod	Vodorovné směry					
		1. skupina			2. skupina		
Staniční číslo	Úhel na bod	První	Druhá	Třetí	První	Druhá	Třetí
1	0	03:30	03:15	90	05	04:30	
2	180	03	00:00	270	04	00:00	0
3	04	38	37:30	174	38:30	38:00	
4	284	37	34	15	354	37:30	33:30
5							04:33:32
6	0	02:12	01:08	100	05:70	05:46	
7	200	01	04	00:00	300	05:22	00:00
8							0
9	195	00	07	99	79	295	03
10	394	59	37	97	01	95	02



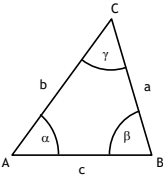
- Postup měření na stanovisku č. 4:
- a) samozřejmostí je centrace a horizontace na stanovisku a cílových bodech
 - b) Zahájení měření v 1. skupině, tj. zacílení na bod č. 3 a nastavení čtení blízkého 0, protočení přístroje kolem svislé točné osy
 - c) zacílení na bod č. 3 a čtení HZ v I. poloze
 - d) zacílení na bod č. 5 a čtení HZ v I. poloze
 - e) zacílení na bod č. 5 a čtení HZ v II. poloze
 - f) zacílení na bod č. 3 a čtení HZ v II. poloze, tím je změřena 1. skupina vodorovných směrů
 - g) zaměření 2. skupiny vodorovných směrů, postup stejný jako u 1. skupiny

ZÁPISNÍK VODOROVNÝCH SMĚRŮ MĚŘENÝCH VE SKUPINÁCH
Zápisník měřených vodorovných směrů

Nomenklatura:		Stanoviště: <i>centrické</i>		Theodolit: <i>zeiss Theo 010 A 1, 800 012</i>	
Cíle a názvy bodů:		Cíl: <i>0. 07</i>		postaven na: <i>stojane ... úhlová míra ... grád</i>	
<i>Nový Dvůr</i>		Měřil: <i>K. Hubec dne 14.5.95</i>		Sluč posvědomil: <i>jasná, mírný vítr</i>	
Směr na	1. skupina	Příměr skupiny		Příměr skupiny	
		Redukce		Redukce	
(1)	(2)	(3)		(4)	
		(5)		(6)	
0. 08	I	0 02 14	01 98	70 03 59	03 38
	II	200 01 02	00 00	270 03 21	00 00
Ohřada	I	68 35 71	35 58	138 37 07	36 90
	II	268 35 45	33 60	338 36 73	33 52
Hřídlec	I	115 00 06	99 90	185 01 32	01 19
	II	314 99 75	97 92	385 01 06	97 81
Újezd	I	.	.	.	.
	II	.	.	.	.
0. 08	I	0 02 18	02 01	70 03 59	03 36
	II	200 01 04	00 03	270 03 18	99 98
Ohřada	I	68 35 71	35 58	138 37 07	36 90
	II	268 35 45	33 60	338 36 73	33 52

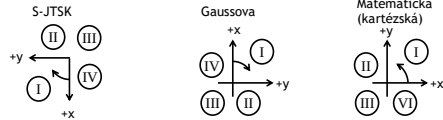
Měření je obdobné jako v 1. případě, jen se měří vždy všechny směry na všechny body v I. poloze a poté v II. poloze, při více směrech než 2 se osnova uzavírá na 1. bod

ZÁKLADNÍ VĚTY V OBECNÉM ROVINNÉM TROJÚHELNÍKU

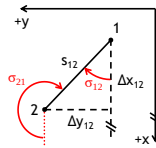


- věta sinová
 $a : b : c = \sin \alpha : \sin \beta : \sin \gamma$
- věta cosinová
 $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$
- součet vnitřních úhlů v n-úhelníku
 $\Sigma = (n - 2) \cdot 2R$
- součet vnějších úhlů v n-úhelníku
 $\Sigma = (n + 2) \cdot 2R$

Souřadnicové soustavy



SMĚRNÍK



- $\sigma_{12} = \sigma_{21} \pm 180^\circ = \sigma_{21} \pm 200 gon$
- $\Delta y_{12} = y_2 - y_1; \Delta x_{12} = x_2 - x_1$
- Výpočet směrníku a délky (1. geodetická úloha)
 $tg \sigma_{12} = \frac{\Delta y_{12}}{\Delta x_{12}} = \frac{\sin \sigma_{12}}{\cos \sigma_{12}}; tg \alpha = \frac{|\Delta y|}{|\Delta x|}$
 $s = \frac{\Delta y}{\sin \sigma} = \frac{\Delta x}{\cos \sigma} = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$

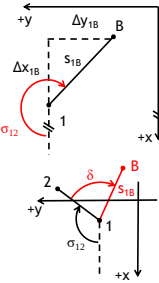
	I	II	III	IV
$\Delta y (\sin)$	+	+	-	-
$\Delta x (\cos)$	+	-	+	-
σ	α	$2R - \alpha$	$2R + \alpha$	$4R - \alpha$

Kontrola (dnes málo používáno):
 $tg(\sigma + 45^\circ) = \frac{\Delta x + \Delta y}{\Delta x - \Delta y}$

Výpočet souřadnic druhého bodu (2. geodetická úloha)

$y_2 = y_1 + s_{12} \sin \sigma_{12}; x_2 = x_1 + s_{12} \cos \sigma_{12}$

RAJÓN



Dáno:
souřadnice bodů 1 a 2

Měřeno:
vodorovný úhel δ
vodorovná délka s_{1B}

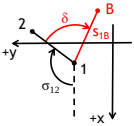
Určit:
souřadnice bodu B

Výpočet souřadnic určovaného bodu

$$Y_B = Y_1 + s_{1B} \sin \sigma_{1B}$$

$$X_B = X_1 + s_{1B} \cos \sigma_{1B}$$

VÝPOČET SOUŘADNIC BODU
ZAMĚŘENÉHO RAJONEM - PŘÍKLAD



Dáno:
y [m] x [m]
1 +200,00 +100,00
2 +400,00 -50,00
Měřeno:
 $\delta = 90,1111 \text{ gon}$
vodorovná délka $s_{1B} = 300,00 \text{ m}$

Určit:
 $y_B = ? \text{ m}$
 $x_B = ? \text{ m}$

Řešení:

$\Delta y_{12} = y_2 - y_1 = +200,00 \text{ m}; \Delta x_{12} = x_2 - x_1 = -150,00 \text{ m}$
 $\alpha = \arctg \frac{|\Delta y_{12}|}{|\Delta x_{12}|} = \arctg \frac{200,00}{150,00} = 59,0334 \text{ gon}$
Dle znamének Δy_{12} a $\Delta x_{12} \rightarrow$ II. kvadrant $\rightarrow \sigma_{12} = 140,9666 \text{ gon}$
Kontrola: $\text{tg}(\sigma_{12} + 50 \text{ gon}) = \frac{\Delta x_{12} + \Delta y_{12}}{\Delta x_{12} - \Delta y_{12}} = \frac{+50}{-350} = -0,142857$
 $\sigma_{1B} = \sigma_{12} + \delta = 231,0777 \text{ gon}$
 $y_B = y_1 + s_{1B} \sin \sigma_{1B} = 200 \text{ m} - 140,70 \text{ m} = 59,30 \text{ m}$
 $x_B = x_1 + s_{1B} \cos \sigma_{1B} = 100 \text{ m} - 264,96 \text{ m} = -164,96 \text{ m}$

MĚŘENÍ ZENITOVÝCH ÚHLŮ

- ☉ 0 čtení zenitových úhlů je vloženo do zenitu
- ☉ u totálních stanic se značí jako V
- ☉ zenitové úhly se měří ve 2. polohách (značí se I a II)
- ☉ I. a II. poloha se dávají v součtu 4R, tj. 400 gon nebo 360°
- ☉ zenitový úhel se používá při redukce šikmé délky na vodorovnou resp. při výpočtu převýšení
- ☉ opravený zenitový úhel se vypočte

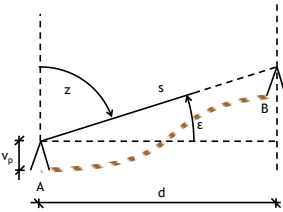
$$Z = Z_I + \frac{400 - (Z_I + Z_{II})}{2}$$

ZÁPISNÍK ZENITOVÝCH ÚHLŮ

Stanovi sko	Číslo bodu	poloha	zenitový úhel	index. ch. Z
5001	4001	I	101,2030	
		II	298,7988	
		Σ		
4002	II	I	95,1177	
		II	304,8832	
		Σ		
1	II	I	116,6252	
		II	283,3722	
		Σ		

Stanovi sko	Číslo bodu	poloha	zenitový úhel	index. ch. Z
5001	4001	I	101,2030	-0,0018
		II	298,7988	
		Σ	400,0018	101,2021
	4002	I	95,1177	-0,0009
		II	304,8832	
		Σ	400,0009	95,1173
	1	I	116,6252	0,0026
		II	283,3722	
		Σ	399,9974	116,6265

VÝPOČET VÝŠKY BODU - PŘÍKLAD



Určit:
 $H_B = ? \text{ m}$
Dáno:
 $H_A = 320,132 \text{ m}$
Měřeno:
 $s_{AB} = 300,000 \text{ m}$
 $Z = 94,5520 \text{ gon}$
 $v_p = 1,64 \text{ m}$
 $v_c = 1,20 \text{ m}$

Řešení:

$$H_B = H_A + v_p + s_{AB} \cdot \cos Z - v_c$$
$$H_B = 320,132 + 1,64 + 300,00 \cdot \cos 94,5220 - 1,20$$
$$H_B = 346,355 \text{ m}$$
