

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ - OBOR STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ
KATEDRA SPECIÁLNÍ GEODÉZIE

název předmětu					
STAVEBNÍ GEODÉZIE					
číslo úlohy	název úlohy				
1	Komplexní úloha				
školní rok	den výuky	čas výuky	zpracoval	datum	klasifikace
2012/2013	Po	12 - 14	Karel Novák	12.09.2012	

Technická zpráva

Zadání úlohy:

Úkolem je zaměření a vyrovnání rovinné sítě určené 7 body. Byly zadány souřadnice bodů 1 a 4. Dále byla zadána směrodatná odchylka délky 2mm a směrodatná odchylka směru v jedné poloze 0,5 mgon.

zadané souřadnice		
bod	Y	X
1	845324.641	997688.926
4	845906.005	997391.764

Informace o měření:

Místo měření: Mariánská u Jáchymova

Datum měření: 6.9.2010

Povětrnostní podmínky: polojasno, 16° C, tlak 940 hPa, mírný vítr

Pomůcky: totální stanice Topcon GPT 7501 v. č. 10013,
7x stativ,
odrazné hranoly,
pásmo, barometr, teploměr

Pracovní postup:

Měření probíhalo pomocí trojpodstavcové soustavy. Na všech bodech byla měřena osnova vodorovných směrů a délek, kromě bodu číslo 1. Úhly byly měřeny ve dvou skupinách, délky 2x. Před měřením byly zavedeny fyzikální redukce a nastavena konstanta hranolu -21mm.

Při měření jsme kontrolovali výsledné směry. Rozdíl mezi dvěma skupinami nesměl přesáhnout hodnotu 1,5 mgon (viz. rozbor přesnosti před měřením).

Postup zpracování:

U skupiny č. 6 byly měřené vodorovné délky byly opraveny o -9 mm, aby byla splněna konstanta hranolu -30mm. Dále se délky opravovaly o matematické redukce – viz. tabulka č.1.

Vyrovnání souřadnic bylo provedeno v programu Gama-local-1.7.09. Směrodatná odchylka směru byla vypočtena pro každé stanovisko.

Průměrná hodnota směrodatné odchylky směru ze všech stanovisek vyšla 0,46 mgon (sk. 6) resp. 0,53 mgon (sk. 5). Výpočet viz. tabulky č.3 a 4. Pro výpočet byly zadány souřadnice bodů 1 a 4. Bod 1 byl vyrovnán s ostatními body, bod č. 4 byl dán jako fixní.

Rozbor přesnosti před měřením:

Směrodatná odchylka jednoho směru v jedné poloze: $\sigma_{\phi}^I = 0,5 \text{ mgon}$

Směrodatná odchylka směru ve dvou polohách: $\sigma_{\phi}^{II} = \frac{0,5}{\sqrt{2}} = 0,35 \text{ mgon}$

Mezní odchylka rozdílu mezi dvěma skupinami: $\Delta_{met} = up \cdot \sqrt{2} \cdot \sigma_{\phi}^{II} + \sigma_c = 1,5 \text{ mgon}$

příčemž $\sigma_c = 0,5 \text{ mgon}$... s.o. cílení

Směrodatná odchylka vodorovného směru

Pro jedno stanovisko platí následující vztahy:

- oprava směru v první skupině ${}^1v_i = \varphi_i^{\phi} - {}^1\varphi_i$

- oprava směru ve druhé skupině ${}^2v_i = \varphi_i^{\phi} - {}^2\varphi_i$

- průměrná oprava pro první skupinu ${}^1v_{\phi} = \frac{\sum {}^1v_i}{n}$

- průměrná oprava pro druhou skupinu ${}^2v_{\phi} = \frac{\sum {}^2v_i}{n}$

- výpočet druhých oprav ${}^1w_i = {}^1v_{\phi} - {}^1v_i$

${}^2w_i = {}^2v_{\phi} - {}^2v_i$

- výběrová směrodatná odchylka směru $s_{\phi} = \sqrt{\frac{[ww]}{s \cdot (s-1) \cdot (n-1)}}$

příčemž s-počet skupin, n-počet směrů

Redukce délek:

Tabulka 1.

délka mezi body	vodor. délka [m]	oprava konstanty hranolu o - 9 mm	oprava do nulového horizontu	oprava do JTSK
1002-1	606,539	606,530	606,448	606,388
1002-2	142,135	142,126	142,107	142,093
1002-3	86,915	86,906	86,894	86,886
1002-4	47,070	47,061	47,055	47,050
1002-5	65,305	65,296	65,287	65,281
4-1	653,077	653,068	652,980	652,916
4-1002	47,070	47,061	47,055	47,050
4-1001	95,068	95,059	95,046	95,037
4-2	187,666	187,657	187,632	187,613
4-3	113,125	113,116	113,101	113,090
4-5	103,386	103,377	103,363	103,353
5-1001	54,259	54,250	54,243	54,237
5-3	128,941	128,932	128,915	128,902
5-1002	65,306	65,297	65,288	65,282
5-4	103,387	103,378	103,364	103,354
5-2	127,423	127,414	127,397	127,384
2-1	482,543	482,534	482,469	482,421
2-4	187,667	187,658	187,633	187,614
2-1002	142,136	142,127	142,108	142,094
2-1001	94,820	94,811	94,798	94,789
2-5	127,422	127,413	127,396	127,383
3-4	113,126	113,117	113,102	113,091
3-1002	86,915	86,906	86,894	86,886
3-5	128,940	128,931	128,914	128,901
3-1001	75,787	75,778	75,768	75,760

Výpočet směrodatné odchylky směru:

Tabulka 2.

stanovisko	směrodatná odchylka [mgon]
1002	0,88
4	0,48
5	0,23
2	0,34
3	0,36
průměr	0,46

Tabulka 3.

stanovisko	směrodatná odchylka [mgon]
1001	0,56
5	0,47
2	0,60
3	0,44
4	0,57
průměr	0,53

Výsledné souřadnice:

Tabulka 4.

bod	souřadnice z prvního vyrovnání sk. 6		Střední chyby	
	Y [m]	X [m]	σ_Y [mm]	σ_X [mm]
1	845324.635	997688.929	1,1	0,6
2	845780.569	997531.278	0,8	0,8
3	845888.048	997503.419	0,7	0,7
5	845803.636	997406.000	0,6	0,6
1001	845832.454	997451.950	0,6	0,7
1002	845867.617	997418.972	0,5	0,4

Tabulka 5.

bod	souřadnice z prvního vyrovnání sk. 5		Střední chyby	
	Y [m]	X [m]	σ_Y [mm]	σ_X [mm]
1	845324.632	997688.930	1,3	0,7
2	845780.562	997531.277	2,9	5,8
3	845888.045	997503.422	1,4	0,9
5	845803.633	997406.000	0,8	1,9
1001	845832.451	997451.949	1,2	1,5
1002	845867.615	997418.972	0,8	0,7

Tabulka 6.

bod	souřadnice ze společného vyrovnání		Střední chyby	
	Y [m]	X [m]	σ_Y [mm]	σ_X [mm]
1	845 324,633	997 688,930	0,8	0,4
2	845 780,568	997 531,281	0,5	0,5
3	845 888,048	997 503,421	0,5	0,5
5	845 803,635	997 406,002	0,4	0,4
1001	845 832,453	997 451,951	0,4	0,4
1002	845 867,616	997 418,973	0,3	0,4

Přílohy:

- Příloha č.1: Protokol z programu Gama (společné vyrovnání)
- Příloha č.2: Geodetické údaje
- Příloha č.3: Zápisníky

Závěr:

Cíl úlohy (Zaměření a vyrovnání rovinné sítě) **se podařilo splnit**, ale u výpočtu souřadnic bodu 2 (skupina č.5) je výrazná střední chyba u souřadnice X. Příčinu této chyby se nám nepodařilo zjistit, ale chyba byla eliminována vyrovnáním celé sítě z měření obou skupin.

Výsledky jsou uvedeny výše v přehledných tabulkách a v přílohách. Mezní odchylka rozdílu měřených směrů mezi dvěma skupinami ($\Delta_{met} = 1,5 \text{ mgon}$) byla dodržena. K vyrovnání sítě byl využit program Gama, k redukci délek jsme využili program Groma.

Reference:

- [1] Ing Milan BAJER, CSc., Doc. Ing. Jaromír PROCHÁZKA, CSc., *Inženýrská geodézie – Návody na cvičení*, Nakladatelství ČVUT, Praha 2008, 192 stran
- [2] Doc. Ing Zdeněk NOVÁK, CSc., Doc. Ing. Jaromír PROCHÁZKA, CSc., *Inženýrská geodézie 10*, Nakladatelství ČVUT, Praha 2006, 181 stran

V Mariánské u Jáchymova dne 7. 9. 2010

Karel Novák