

TECHNICKÁ NIVELACE (U_5)

(určování výšek bodů technickou nivelací – digitální nivelace)

Pořadem technické nivelace (TN) vloženého mezi nivelační body 36 (ČSNS) a 2010A, které se považují za ověřené, určete metodou geometrické nivelace ze středu nadmořskou výšku vybraných bodů terénu (4 body určené bočně) pro kontrolu digitálního modelu terénu v okolí NTK – lze použít i uzavřený nivelační pořad, nivelace po okruhu má výchozí a koncový bod 2010A. Délky nivelačních záměr se volí s ohledem na terén a krokují (rozdíl délek záměr vzad a vpřed 1-2 m při záměrech do 50 m – tento rozdíl nevyžaduje v nivelační sestavě přeastřování dalekohledu), na přestavových bodech se nivelační latě stavějí na nivelační podložky. Nivelační pořad se měří digitálním nivelačním přístrojem Leica Sprinter, který slouží i jako optický nivelační přístroj – ideálně pro výuku se polovina nivelačních sestav změří na nivelační lati s čarovým kódem (digitální nivelace), pak se nivelační přístroj použije jako optický (pořad měří všichni). Pořad se měří v jednom směru, měření (čtení na nivelačních latích) se zapisuje do zápisníku TN, kam se dále uvede do poznámky jméno měřiče, použitý přístroj, datum měření a počasí. Kritériem přesnosti je posouzení rozdílu mezi daným a měřeným nivelačním převýšením připojovacích bodů s mezní odchylkou $40 \text{ mm} \sqrt{r}$, kde r je poloviční délka jednosměrně měřeného nivelačního oddílu v km. Vzniklá odchylka se rozdělí rovnoměrně k záměrům vzad (vždy na celé mm) přímo v zápisníku a provede se výpočet nivelace. Před zahájením nivelačních prací se provede zkouška nivelačního přístroje (osa záměrné přímky musí být vertikální) – viz poznámka.

POZNÁMKA. Rektifikace (oprava, zpřesnění) polohy záměrné přímky se provádí nivelací ze středu. Přístroj je postupně umístěn mezi nivelačními latěmi a blízko latě A (směrem dovnitř nebo ven – viz obr. 1). Na nivelační lati se přečte:

$$1. a'_1 = \dots, \dots \text{ m} \quad 2. b'_1 = \dots, \dots \text{ m} \quad 3. a_2 = \dots, \dots \text{ m} \quad 4. b'_2 = \dots, \dots \text{ m}.$$

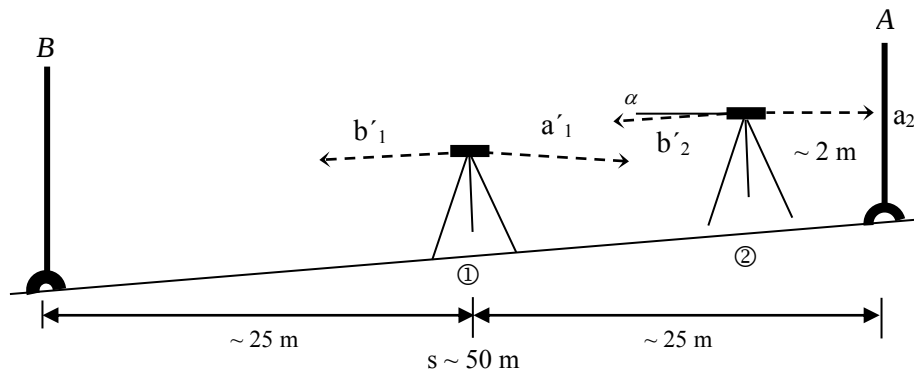
Vypočtete se

$$a'_1 - b'_1 (= \Delta h \text{ pro rozdíl délek } d_{1A} - d_{1B} \approx 0) \dots \text{ má býti},$$

$$a_2 - b'_2 (= \Delta h' \text{ pro rozdíl délek } d_{2B} - d_{2A}) \dots \text{ je}.$$

Rozdíl $dh = (a'_1 - b'_1) - (a_2 - b'_2)$ má býti 0. Z této podmínky vyplývá správné čtení $b_2 = a_2 - (a'_1 - b'_1)$, kam se při rektifikaci přemístí vodorovná ryska kříže.

Hodnota $dh = (a'_1 - b'_1 + b'_2 - a_2)$ odpovídá rozdílu délek $ds = d_{1A} - d_{1B} + d_{2B} - d_{2A}$. Rozdílu délek záměr jeden metr odpovídá hodnota dh/ds [mm/m], chyba záměrné přímky $\alpha = \arctg((a'_1 - b'_1 + b'_2 - a_2)/(d_{1A} - d_{1B} + d_{2B} - d_{2A}))$.



Obr. 1 Zkouška nivelačního přístroje

PŘÍKLAD.

1. Sestava		
Čtení na lati		Délka záměry
a'1... vzad	b'1... vpřed	
1,755		24,97 m
	1,094	25,04 m

$$\Delta h = 0,661 \text{ m}$$

$$\Delta h' = 0,665 \text{ m}$$

$$dh = -4 \text{ mm}$$

$$dh/ds = -0,094652 \text{ mm/m}$$

2. Sestava		
Čtení na lati		Délka záměry
a2... vzad	b'2... vpřed	
1,989		3,92 m
	1,324	46,25 m

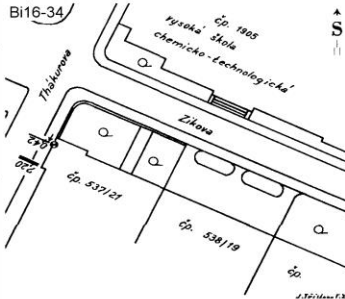
$$b_2 = 1,328 \text{ m}$$

$$ds = 42,26 \text{ m}$$

$$\alpha = -19,5''$$

Obsah úlohy: technická zpráva (popis prací v terénu, použité přístroje, zhodnocení výsledků, datum a podpis!), adjustovaný a vypočtený Zápisník pro technickou a plošnou nivelaci, zkouška nivelačního přístroje (postup a výsledky).

NIVELAČNÍ ÚDAJE

Nivelační pořad: Bi16 Letiště-Dejvice					
Předchozí bod	Nivelační bod	Délka v km		Nadmořská výška Bpv	Výška z roku
		oddlu	od počátku		
Bi16-33	Bi16-34	0.150	7.942	223.370 m	2001
Místopisný popis: Dejvice, dům čp.537		Místopis: Bi16-34			
Poznámky: 1.Původ nezjištěn 2.Dříve bod PNS Praha-1863 (1951)					
Stav a stáří objektu: značka 0,4 m nad zemí zachovalá udržovaná cihlová stavba z roku 1930					
Úz. jednotka:	310600105			Vlastník:	
Okres:	Praha 6				
Obec:	PRAHA 6				
Kat. území:	DEJVICE				
Parc. číslo:					
ZM-S0	12-24		SMO-5	Praha 7-0	
Druh zn.	Stupeň stab.	Stabilizoval	Druh bodu	Souřadnice v S-JTSK	
H IV	2	neznámo	Y	744953 m	dig.
	Druh stab.			1041090 m	
	N				
Zeměpisná délka		Zeměpisná šířka	Gs	Gn	Ba
14° 23' 20.6"		50° 6' 9.9"	981016 mgal	981076 mgal	-2 mgal
Datum: 15.9.2005					

NIVELAČNÍ ÚDAJE

Nivelační pořad: Bi16 Letiště-Dejvice

Přechodný bod	Nivelační bod	Délka v km		Nadmořská výška Bpv	Výška z roku
		oddlu	od počátku		
Bi16-34	Bi16-35	0.215	8.157	216.856 m	1972

Místopisný popis:
Dejvice, dům čp.1905

Místopis:
Bi16-35

Poznámky:
1.Původně bod PNS Praha-2009

Stav a stáří objektu:
značka 0,2 m nad zemí
zachovalá udržovaná cihlová stavba z roku 1930

Úz. jednotka:	310600105	Vlastník:
Okres:	Praha 6	
Obec:	PRAHA 6	
Kat. území:	DEJVICE	
Parc. číslo:		

ZM-S0	12-24		SMO-5	Praha 7-0	
Druh zn.	Stupeň stab.	Stabilizoval	Druh bodu	Souřadnice v S-JTSK	
Č VI	2	Geoplan Praha 1951	Y	744820 m	dig.
	Druh stab.		X	1040927 m	
	N				
Zeměpisná délka		Zeměpisná šířka	Gs	Gn	Ba
14° 23' 26.2"		50° 6' 15.7"	981017 mgal	981076 mgal	-2 mgal

Datum: 15.9.2005

NIVELAČNÍ ÚDAJE

Nivelační pořad: Bi16 Letiště-Dejvice						
Přechodný bod	Nivelační bod	Délka v km		Nadmořská výška Bpv	Výška z roku	
		oddlu	od počátku			
Bi16-35	Bi16-36	0.117	8.274	216.980 m	1972	
Místopisný popis: Dejvice, dům čp.1903		Místopis: Bi16-36				
Stav a stáří objektu: značka 0,5 m nad zemí zachovalá udržovaná cihlová stavba z roku 1930						
Poznámky:						
		Úz. jednotka:		310600105		
		Okres:		Praha 6		
		Obec:		PRAHA 6		
		Kat. území:		DEJVICE		
		Vlastník/parc. č.:		/		
Z16-50	12-24	SMO-5	Praha 7-0			
Druh zn.	Stupeň stab.	Stabilizoval	Druh bodu	Souřadnice v S-JTSK		
Č VIa	2	GÚ Praha	Y	744748 m	dig.	
	Druh stab.	Hrobník		X		1041003 m
	N	1972				
Zeměpisná délka		Zeměpisná šířka	Gs	Gn	Ba	
14° 23' 30.0"		50° 6' 13.6"	981017 mgal	981076 mgal	-2 mgal	
Datum: 28.10.2018						

<http://bodovapole.cuzk.cz/>
SEZNAM NIVELAČNÍCH BODŮ
(PNS - Praha)

Nivelační bod	Nadmořská výška H (Bpv)	Umístění nivelační značky
1858	222,541	Božkova ul. × Bílá ul.
2010	214,194	Bechyňova ul. × Flemingovo nám.
2010A	214,569	Bechyňova ul.
2011	212,659	Velbřilova ul. × Stavitelská ul.
2012	209,218	Jug-partyzánů × N.Tesly ul.
2013	211,050	N.Tesly ul. × Stavitelská ul.

Ukázka

Zápisník pro technickou nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka
Přestavového	Bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
A					277,965	275,712		
		2,251 ⁺²						24,5 m
	1			1,720			276,245	
	2			0,510			277,455	
			1,302				276,663	24,7 m
B		1,752 ⁺²			278,417	276,777		39,0 m
			1,640					39,8 m
		1,352 ⁺²						58,8 m
			1,902					59,1 m
	Σ	5,355	4,844			+0,517		245,9 m (délka nivelačního pořadu)
		+0,511						Přístroj: Leica Sprinter 250M, č. 74562
								Měřil: Ing. F. B. Dne: 5. 9. 2010
								Počasí: zataženo, slabý vítr, +17 °C

$$h^{niv} = +0,511 \dots \Sigma z - \Sigma p, \text{ je (1)}$$

$$h^{vyp} = +0,517 \dots H_B - H_A, \text{ má být (2)}$$

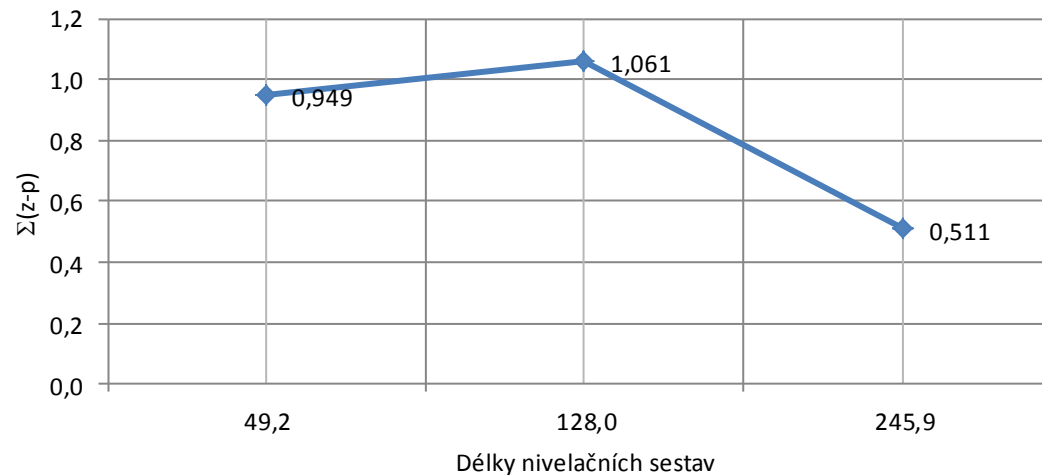
$$\Delta = +6 \text{ mm} \dots (2) - (1)$$

$$\Delta_M = 40 \text{ mm} \sqrt{r} = 14 \text{ mm}$$

(r je poloviční délka jednosměrně měřeného pořadu v km)

$$|\Delta| < \Delta_M \dots \text{platí}$$

Profil nivelačního oddílu z nivelačních převýšení



Vytiskla Kartografie, n. p., Praha

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA SPECIÁLNÍ GEODÉZIE
STUDIJNÍ PROGRAM: GEODÉZIE A KARTOGRAFIE

Název předmětu

GEODÉZIE 3

Úloha
U_5

Název úlohy: TECHNICKÁ NIVELACE

3. semestr

Studijní
skupina

Zpracoval:

Datum

Klasifikace