

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA SPECIÁLNÍ GEODÉZIE**

Studijní program: Geodézie a kartografie

Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**ETAPOVÉ URČENÍ VÝŠEK BODŮ NA BETONOVÝCH  
KONSTRUKCÍCH V OKOLÍ NÁRODNÍ TECHNICKÉ  
KNIHOVNY**

**STAGE DETERMINING THE HEIGHTS OF POINTS ON CONCRETE  
STRUCTURES AROUND THE NATIONAL TECHNICAL LIBRARY**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jaroslav Braun, Ph.D.

PRAHA, 2018

Zdeněk Veselý



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Veselý Jméno: Zdeněk Osobní číslo: 459328

Zadávací katedra: Katedra speciální geodézie

Studijní program: Geodézie a kartografie

Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Etapové určení výšek bodů na betonových konstrukcích v okolí Národní technické knihovny

Název bakalářské práce anglicky: Stage determining the heights of points on concrete structures around the National Technical Library

Pokyny pro vypracování:

Zpracujte jednotlivé etapy nivelační měření na zadaných bodech v okolí Národní technické knihovny. Proveďte overení připojovacího bodu. Proveďte testování použitého nivelačního přístroje. Vyhodnoťte změny výšek na zadaných bodech.

Seznam doporučené literatury:

[1] Hampacher, M. - Štroner, M.: Zpracování a analýza měření v inženýrské geodézii. 2. vyd. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, ČVUT v Praze, 2015. 336 s. ISBN 978-80-01-05843-5.

[2] Blažek, R. - Škořepa, Z.: Geodézie 3. 2. vyd. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, ČVUT v Praze, 2006. 162 s. ISBN 80-01-03100-4

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Jaroslav Braun, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 22.2.2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 27.5.2018

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

✓

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

22. 2. 2018

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci s názvem „Etapové určení výšek bodů na betonových konstrukcích v okolí Národní technické knihovny“ vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího bakalářské práce Ing. Jaroslava Brauna, Ph.D. Veškeré podklady, které jsem použil na tuto bakalářskou práci, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze dne: .....

.....

Zdeněk Veselý

**Poděkování:**

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce Ing. Jaroslavu Braunovi, Ph.D. za jeho rady, připomínky a konzultace při této práci. Dále bych chtěl poděkovat své rodině za podporu a trpělivost při mém studiu a Petrovi Carevovi a Adamovi Vaňkovi za pomoc s měřením.

## Anotace

Bakalářská práce se zabývá posouzením svislých posunů betonových objektů v blízkosti Národní technické knihovny v Praze. Hlavní náplní práce bylo určení výšek bodů signalizovaných barvou a vyhodnocení rozdílů mezi etapami měření. Výšky byly určovány metodou přesné nivelace ve výškovém systému Bpv a bylo měřeno 8 etap. Výšková měření jsou doplněna o ověření výšky připojovacího bodu a ověření přesnosti nivelačního přístroje dle normy ČSN ISO 17123. V práci je také řešeno polohové určení bodů polární metodou v souřadnicovém systému S-JTSK.

## Klíčová slova

Národní technická knihovna, svislý posun, přesná nivelace, polární metoda, nivelační přístroj, totální stanice, mezní rozdíl.

## Abstract

The bachelor thesis deals with the assessment of vertical displacements of concrete structures near the National Technical Library in Prague. The main task was to determine the heights of the points indicated by the color and to evaluate the differences between the measurement stages. The heights were determined by the precise leveling method in the Bpv height system and 8 stages were measured. The height measurements are supplemented by the verification of the height of the reference point and the verification of the accuracy of the leveling device according to ČSN ISO 17123-2. The thesis also solves the positioning of points by the polar method in the S-JTSK coordinate system.

## Key words

National Technical Library, vertical shift, precise leveling, polar method, leveling device, total station, permitted difference.

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	10
<b>2</b>	<b>POPIS SLEDOVANÉ LOKALITY</b> .....	11
2.1	Lokace objektu .....	11
2.2	Budova Národní technické knihovny .....	11
2.3	Důvody sledování posunů .....	12
<b>3</b>	<b>PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ</b> .....	13
3.1	Hlavní měřické pomůcky .....	13
3.1.1	Nivelační přístroj .....	13
3.1.2	Pevný stativ .....	13
3.1.3	Invarová nivelační lať .....	13
3.1.4	Totální stanice .....	13
3.2	Doplňkové měřické pomůcky .....	14
3.2.1	Nivelační podložka .....	14
3.2.2	Měřické kolečko .....	14
<b>4</b>	<b>TESTOVÁNÍ NIVELAČNÍHO PŘÍSTROJE</b> .....	15
4.1	Důvod testování přístroje .....	15
4.2	Měřický postup testování přístroje .....	15
4.2.1	Měření v interiéru .....	15
4.2.2	Měření v exteriéru .....	17
4.3	Početní zpracování testů .....	17
4.3.1	Obecný výpočet přesnosti přístroje .....	17
4.3.1.1	Statistický test A .....	18
4.3.1.2	Statistický test B .....	19
4.3.1.3	Statistický test C .....	19
4.3.2	Výpočet přesnosti přístroje v interiéru .....	19
4.3.3	Výpočet přesnosti přístroje v exteriéru .....	20
4.4	Zhodnocení přesnosti přístroje .....	21

<b>5</b>	<b>OVĚŘENÍ VÝŠKY PŘIPOJOVACÍHO BODU</b> .....	22
5.1	Úvod do ověření výšky přípojovacího bodu .....	22
5.2	Výškové bodové pole .....	22
5.3	Geometrická nivelace ze středu.....	22
5.4	Měřický postup ověření výšky přípojovacího bodu .....	24
5.4.1	Rekognoskace.....	24
5.4.2	Měřický postup.....	24
5.5	Výpočet výšky přípojovacího bodu.....	26
5.5.1	Obecný výpočet.....	26
5.5.2	Číselné zpracování výpočtu.....	29
5.6	Zhodnocení výsledků .....	29
<b>6</b>	<b>URČENÍ SVISLÝCH POSUNŮ</b> .....	30
6.1	Měřičské práce .....	30
6.1.1	Rekognoskace.....	30
6.1.2	Polní zkouška .....	30
6.1.2.1	Osové podmínky.....	30
6.1.2.2	Měřický postup.....	31
6.1.3	Postup měření pozorovaných bodů.....	33
6.2	Kancelářské práce.....	35
6.2.1	Výpočet nivelačního pořadu.....	35
6.2.2	Výpočet nadmořských výšek.....	37
6.2.3	Porovnání etap.....	38
<b>7</b>	<b>VYHODNOCENÍ VÝŠKOVÝCH ROZDÍLŮ</b> .....	39
7.1	Výstupní hodnoty .....	39
7.1.1	Body exteriéru .....	40
7.1.2	I. Doplnkové body exteriéru.....	41
7.1.3	I. Doplnkové body interiéru .....	41
7.1.4	II. Doplnkové body exteriéru .....	42



7.2	Zhodnocení výsledků a jejich grafické znázornění .....	42
7.2.1	Body exteriéru .....	43
7.2.2	I. Doplnkové body exteriéru.....	44
7.2.3	I. Doplnkové body interiéru .....	45
7.2.4	II. Doplnkové body exteriéru .....	46
<b>8</b>	<b>POLOHOVÉ ZAMĚŘENÍ.....</b>	<b>47</b>
8.1	Polární metoda.....	47
8.2	Výpočet souřadnic .....	48
8.3	Měřický postup.....	49
8.4	Výpočetní postup.....	49
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>50</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>51</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>55</b>



# 1 ÚVOD

Sledování posunů a přetvoření je jednou z úloh inženýrské geodézie. Důvodem pro monitoring posunů bývá použití nových a netradičních konstrukcí stavebních objektů, sledování okolních objektů kolem nové výstavby z důvodu bezpečnosti nebo také monitoring stávajících objektů, u kterých se během užívání objeví poruchy konstrukcí. Tato bakalářská práce se zabývá právě případem, kdy se na již hotové konstrukci objevily stavební poruchy, konkrétně na betonových blocích v okolí Národní technické knihovny v Praze (NTK). Práce je členěna do devíti kapitol, ve kterých je popsána metodika ověření přesnosti nivelačního přístroje, ověření přesnosti připojovacího bodu, etapové výškové určení zadaných bodů, polohové určení sledovaných bodů a výsledné vyhodnocení. [1] [2]

V první části práce je ověřována přesnost nivelačního přístroje, zda splňuje přesnost udávanou výrobcem a zda je vhodný pro posouzení svislých posunů betonových bloků v okolí Národní technické knihovny. Testování se skládalo ze dvou částí, kdy jedno měření probíhalo v interiéru Fakulty stavební ČVUT v Praze a druhé měření v okolí Fakulty stavební ČVUT v Praze, konkrétně v blízkosti budovy B.

V druhé části práce je popsáno ověření výšky bodu Bi16-35 České státní nivelační sítě, který byl využíván pro výškové připojení při měření svislých posunů. Na tento bod se připojovalo z důvodu, aby nemusel být budován nový výchozí bod a zároveň aby bylo možné vztáhnout výšky pozorovaných bodů k závaznému výškovému systému na území České republiky. Ověření bylo provedeno dvakrát. Při měření byla použita metoda přesné nivelace. Měření proběhlo v okolí Vysoké školy chemicko-technologické v Praze.

Třetí částí práce a hlavním tématem, o kterém bakalářská práce pojednává, je etapové měření výšek bodů na betonových konstrukcích v okolí Národní technické knihovny. Hlavní náplní práce je určení velikosti svislých posunů zadaných bodů, signalizovaných žlutou barvou na betonu. V rámci sledování bylo měřeno osm etap pracovníky Katedry speciální geodézie Fakulty stavební ČVUT v Praze. Autor práce se měřicky zúčastnil dvou posledních etap, ale provedl zpracování a vyhodnocení všech měření, které probíhalo v interiéru a exteriéru Národní technické knihovny v Praze. Pro výškové etapové měření byla zvolena metoda přesné nivelace. Mezi jednotlivými etapami byly pozorované body objednavatelem z knihovny doplňovány.

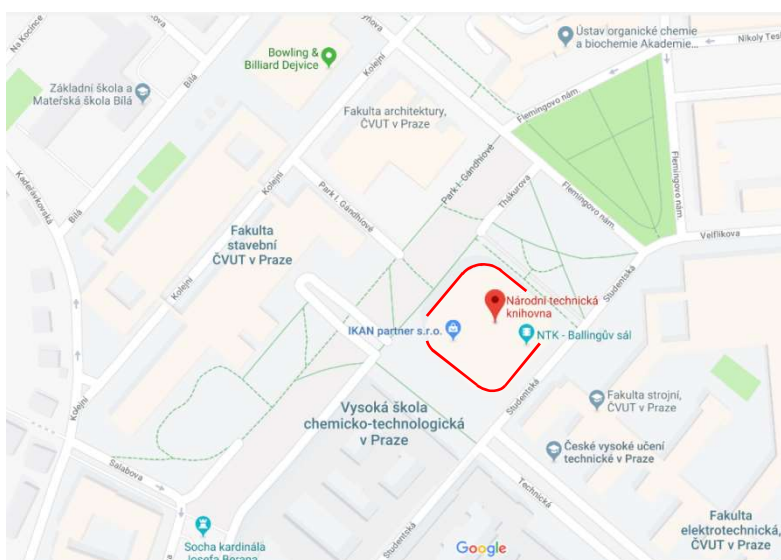
V další části práce je popsáno polohové určení pozorovaných bodů v souřadnicovém systému S-JTSK z důvodu lepšího opětovného vyznačení. Pro měření byla využita klasická polární metoda s připojením na body podrobného polohového bodového pole.

V závěru je provedeno posouzení přesnosti nivelačního přístroje a připojovacího bodu, vyhodnocení svislých posunů betonových bloků a polohové určení pozorovaných bodů.

## 2 POPIS SLEDOVANÉ LOKALITY

### 2.1 Lokace objektu

Národní technická knihovna se nachází v areálu vysokých škol v Praze 6 v Dejvicích. V její blízkosti se nachází Fakulta stavební, Fakulta architektury, Fakulta strojní Českého vysokého učení technického v Praze, Vysoké školy chemicko-technologické v Praze a Ústavu organické chemie a biochemie Akademie věd České republiky. Je obklopena ulicemi Studentská, Thákurova, Bechyňova a Technická. Přesná adresa knihovny je Technická 2710/6, Praha 6 – Dejvice.



Obr. 1: Lokace Národní technické knihovny

### 2.2 Budova Národní technické knihovny

Státní technická knihovna byla do podoby knihovny, na jakou jsme v dnešní době zvyklí, přetvořena až v roce 1831, kdy bylo zapotřebí veškeré svazky technické literatury shromáždit na jedno místo a vytvořit jejich seznam. V takovéto podobě zůstala do roku 1935, kdy se přestěhovala do Klementina a kvůli nedostatečné kapacitě také do skladů v Písnici a Lhotě u Dolních Břežan. Z důvodu sjednocení bylo rozhodnuto o vybudování nové knihovny. V druhé polovině devadesátých let 20. století vyhrál ve výběrovém řízení projekt na výstavbu nové Národní technické knihovny v Praze 6 v Dejvicích, kde se nachází většina vysokých škol technického zaměření.

V roce 2001 proběhla architektonická soutěž, jak by měla budova vypadat. O rok později byl vybrán vítězný návrh ze studia AK architekti, konkrétně Romana Brychty, Adama Halíře, Ondřeje Hofmeistera a Petra Leška. Na více než dva roky byly plány pozastaveny z důvodu nedostatku finančních prostředků. V roce 2004 byl však návrh přijat vládou a stavba byla zahájena roku 2006. Dokončení stavby a její předání proběhlo 31. prosince 2008. Slavnostní otevření bylo uskutečněno 9. září 2009 a široké veřejnosti byla otevřena o pět dní později 14. září 2009. [3]

Stavba se stala největší knihovnou technické literatury v České republice. Kapacita této budovy je 1,5 milionu knih, přičemž v dnešní době je v knihovně přes jeden milion svazků. Je zde možné najít knihy a odborné časopisy, jak v tištěné, tak v elektronické podobě. V budově je kromě Národní technické knihovny také Ústřední knihovna ČVUT, pobočka městské knihovny a společné knihkupectví ČVUT a VŠCHT. Hlavní funkcí knihovny je samozřejmě vypůjčování knih, byla ale navržena tak, aby zde žáci vysokých škol mohli také studovat. Mají zde k dispozici týmové i individuální studovny, veřejné počítače a samoobslužné tiskárny. [4]

### 2.3 Důvody sledování posunů

U rozsáhlých a netypických stavebních projektů se obvykle objevují konstrukční poruchy a problémy, které vznikají v krátké době po uvedení do provozu. V tomto případě byly důvodem monitoringu postupné výškové změny u betonových desek, které tvoří okolí budovy NTK. Od roku 2009 vznikly v průběhu používání budovy mezi jednotlivými deskami až centimetrové výškové rozdíly. V určitých částech budovy také začala prosakovat voda. Tyto neustálé problémy vyvolaly potřebu opravy. Z tohoto důvodu byla v roce 2015 oslovena Fakulta stavební ČVUT v Praze, aby zahájila sledování výškových změn na vybraných místech betonových konstrukcí a posoudila, zda stále dochází k posunům a jaká je jejich velikost.



*Obr. 2: Národní technická knihovna*

## 3 PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ

### 3.1 Hlavní měřické pomůcky

#### 3.1.1 Nivelační přístroj

Trimble-Zeiss DiNi 12T (Obr. 3a) s výrobním číslem 701882 je digitální nivelační přístroj, který má ve spolupráci s nivelační latí, opatřenou invarovým pásem, předepsanou kilometrovou směrodatnou odchylku obousměrné nivelace 0,3 mm. Na určování hodnot na nivelační lati využívá čtení za pomoci CCD senzorů. Přístroj potřebuje ke správnému odečtení hodnoty z nivelační latě snímek s čárovým kódem o minimálním rozměru 30 centimetrů. Tento přístroj zaznamenává měřená data do své paměti a díky tomu se vylučují lidské chyby. [5]

#### 3.1.2 Pevný stativ

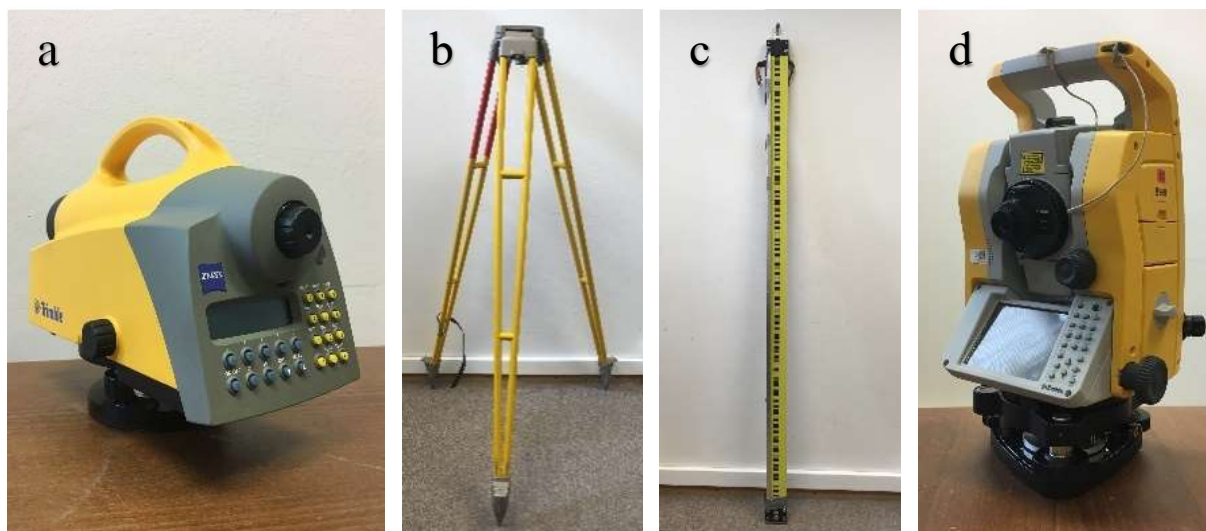
Stativ (Obr. 3b) je pevný, robustní, dřevěný a je určen především pro upínání digitálního nivelačního přístroje, např. pro přesnou nivelaci (svislé posuny, deformace). Stativ má rovnou hlavu. Vysoká stabilita stativu je zaručena tím, že nohy nejsou vysunovatelné a jsou vyrobeny z tvrdého dřeva. [6]

#### 3.1.3 Invarová nivelační lať

Lať (Obr. 3c) je opatřena invarovým pásem s čárovým kódem pro přesnou digitální nivelaci. Invarová slitina je výhodná pro nivelaci, jelikož má velmi malý koeficient roztažnosti a je teplotně velmi stálá. Dále má také dvě krabicové libely. V neposlední řadě je lať v její horní polovině opatřena dvěma držáky, které dodávají lati při měření větší stabilitu. [7]

#### 3.1.4 Totální stanice

Trimble M3 (Obr. 3d) s výrobním číslem C652369 je mechanická totální stanice s barevným dotykovým displejem. Je vybavena operačním systémem Windows CE Net. Stanice má optiku Nikon a nekonečné jemné ustanovky. Její úhlová přesnost je 5". Přesnost měření vzdálenosti je 3 mm + 2 ppm. Totální stanice také umožňuje měřit vzdálenost i bez hranolu na délku až 300 m. [8]



Obr. 3: Hlavní měřické pomůcky

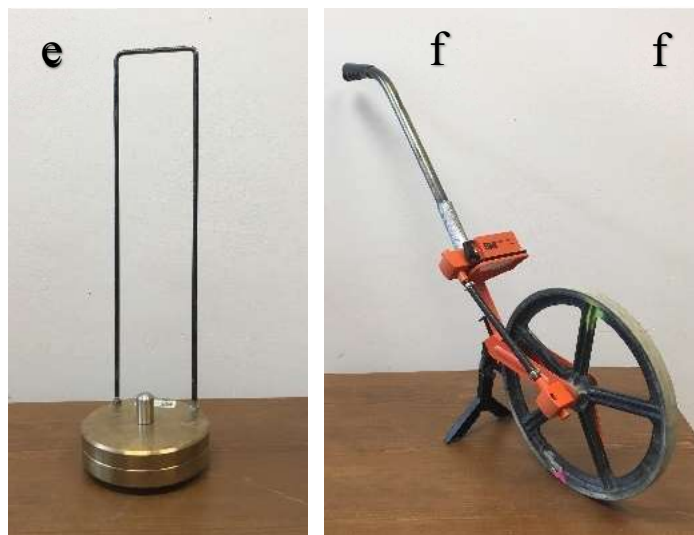
## 3.2 Doplnkové měřické pomůcky

### 3.2.1 Nivelační podložka

Nivelační podložka (Obr. 4e) je vyrobena z nerezové oceli, která má pouze jeden výstupek a 50 cm dlouhé držadlo. Celková hmotnost podložky je rovna 3 kg. [9]

### 3.2.2 Měřické kolečko

Kolečko (Obr. 4f) měří s přesností 5 cm na 100 m. Průměr paprskového kolečka je 318,5 mm, obvod je 1 m a jeho maximální zaznamatelná vzdálenost je 9999,99 mm. [10]



Obr. 4: Doplnkové měřické pomůcky

## 4 TESTOVÁNÍ NIVELAČNÍHO PŘÍSTROJE

### 4.1 Důvod testování přístroje

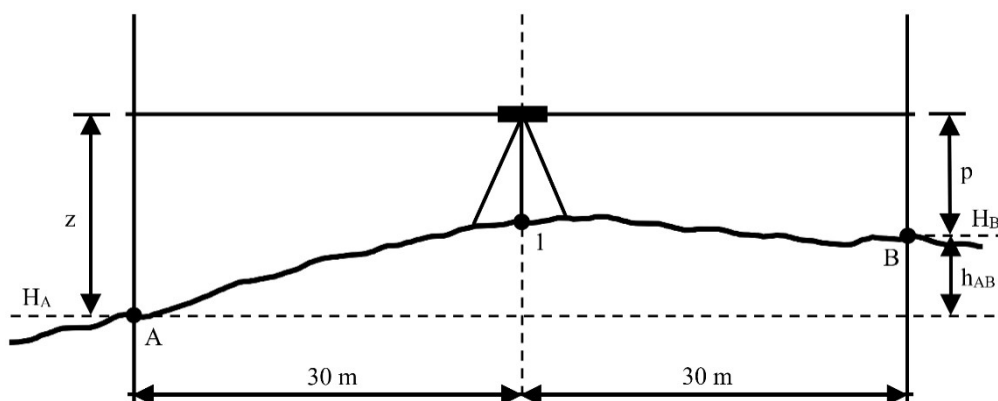
Hlavní důvod, proč se ve většině případů přístroj testuje, je ten, aby se zjistilo, zda odpovídá skutečná přesnost přístroje uváděné přesnosti výrobcem. Je to také proto, že ve většině zakázek je zadaná přesnost zaměření a je důležité vědět, zda přístroj splňuje danou přesnost a je vhodný pro zakázku. Nejčastěji je měřický postup testování přístroje prováděn za pomoci normy, kde je postup přesně zadán, včetně postupu výpočtu a mezní odchylky. Je to z toho důvodu, že při různých postupech testovacího měření i výpočtu, by mohlo dojít k jiné výsledné přesnosti, což je nepřijatelné.

V našem případě probíhalo testování přístroje podle České technické normy ČSN ISO 17123-2: – Optika a optické přístroje – Terénní postupy pro zkoušení geodetických a měřických přístrojů – Část 2: Nivelační přístroje. Tento test byl prováděn na digitálním nivelačním přístroji Trimble-Zeiss DiNi 12T s výrobním číslem 701882, který má uváděnou kilometrovou směrodatnou odchylku obousměrné nivelace 0,3 mm. [11]

### 4.2 Měřický postup testování přístroje

#### 4.2.1 Měření v interiéru

Testování nivelačního přístroje Trimble-Zeiss DiNi 12T v interiéru bylo provedeno 23. 11. 2017. Testovací prostor byl zvolen v suterénu budovy B Fakulty stavební. V prvním kroku byla definována měřická základna, která byla určena body A, B a 1. Body A a B byly koncové body a bod 1 byl středem této základny. Ta byla určena na stabilním podkladě betonové podlahy. Tyto body byly zvoleny tak, aby byly na přímce. Jejich vzdálenost byla rozměřena pásmem, kdy celková délka základny byla navržena na 60 m, a proto byl bod 1 od obou bodů A a B vzdálen 30 m. Bod A byl stabilizován měřickým hřebem, bod B nivelační podložkou a poloha bodu 1 byla naznačena křídou.



Obr. 5: Testování přístroje

Poté byly na body A a B postaveny nivelační latě s invarovým čárovým kódem. Latím musel být znemožněn jakýkoliv pohyb a byl kladen důraz na co nejlepší urovnání do svislé polohy. K zamezení

pohybu sloužily teleskopické stativy a lepící páska, kterými byly latě fixovány. Byla provedena temperace nivelačního přístroje. Pak byl přístroj s těžkým teleskopickým stativem postaven na středový bod 1, kde byl přibližně zcentrován a pečlivě zhorizontován.

V dalším kroku byl zapnut přístroj. Byla založena zakázka a nastaveny parametry měření, zejména přesnost odečítání na setiny milimetru, počet odečtení 3x, nezahrnutí oprav z refrakce a zakřivení Země a parametry registrace dat.



Obr. 6: Nivelační přístroj Trimble-Zeiss DiNi 12T

Následně bylo zahájeno samotné měření, které probíhalo tím způsobem, že se vždy jako první měřila záměra vzad (z) a poté vpřed (p). Pokaždé, kdy byly takto změřeny obě hodnoty, bylo nutné stavěcími šrouby lehce změnit horizont přístroje. Tímto způsobem bylo převýšení určeno pětkrát po sobě. Pak bylo zapotřebí změnit horizont stroje výrazněji. Toho se dosáhlo za pomoci nohou stativu, které se snížily zhruba o jeden až dva centimetry. Takovéto určení převýšení proběhlo dvacetkrát po sobě.

Po těchto dvaceti měřeních bylo zapotřebí nivelační latě prohodit. Při výměně latí bylo důležité, aby při jejich uvolňování nedošlo k posunu stabilizovaných bodů A a B. V tomto případě se jednalo hlavně o nivelační podložku, jelikož měřický hřeb byl stabilizován do betonové podlahy. Latě byly vyměněny, opět urovnány do svislé polohy a fixovány za pomoci stativů a pásky. Výměna latí zaručuje odstranění chyby ze špatného dělení lat'ového úseku. V dalším kroku bylo znovu provedeno dvacet měření, při kterých byl dodržen totožný postup jako u předchozích dvaceti měření.

Poté, co bylo ukončeno měření, byl v přístroji zkontrolován výškový uzávěr. Měření bylo provedeno v programu nivelační pořad, kdy je určována v rámci sestavy záměra vzad, vpřed a výškový rozdíl. Protože se výška koncových bodů A a B neměnila a počet sestav byl stejný, měl být uzávěr roven nule. Tento krok byl proveden pro zjištění, zda měření neobsahovalo omyly nebo hrubé chyby.



Veškeré měření byla ukládána do paměti přístroje a celkový počet určených převýšení se rovnal čtyřiceti. V průběhu celého měření bylo důležité, aby bylo dbáno na to, že měření je potřeba zvládnout za co nejkratší časový úsek. Bylo to z toho důvodu, že čím déle by měření trvalo, tím by byla větší pravděpodobnost výskytu chyb. [11]

#### 4.2.2 Měření v exteriéru

V exteriéru byl test nivelačního přístroje proveden 30. 11. 2017. Ve srovnání s měřeními v interiéru bylo měření v exteriéru v několika věcech odlišné. Největším rozdílem mezi těmito měřeními byl podklad, na kterém bylo měření provedeno. V tomto případě byl povrch nezpevněný a zatrávněný. Dalším rozdílem byla stabilizace bodů. Bod A byl opět stabilizován měřickým hřebem, kdežto na stabilizaci bodu B byl použit nivelační hřeb. Posledním významnějším rozdílem byla mnohem nižší teplota než v interiéru. Rozměry základny a stabilizace latí byla identická jako při měření v interiéru.

Při samotném měření byl dodržen totožný postup, jako při měření v interiéru. Nejprve se nechal přístroj temperovat na okolní teplotu. Poté bylo dvacetkrát určeno převýšení s pokaždé měněnou výškou horizontu stroje. Následně na to byly vyměněny latě a bylo změřeno dalších dvacet převýšení. Byl zkontrolován výškový uzávěr a proveden export dat. [11]

### 4.3 Početní zpracování testů

#### 4.3.1 Obecný výpočet přesnosti přístroje

Měření byla v přístroji ukládána na paměťovou kartu. Z tohoto datového zdroje byla měření vyexportována do počítače ve formátu \*.DAT, jako ryze surová naměřená data. V tabulkovém procesoru Excel byla data zpracována do přehledné tabulky. Záměry tam ( $x_{B,j}$ ) a zpět ( $x_{A,j}$ ) byly rozděleny do dvou sloupců. Postup vychází z normy ČSN ISO 17123-2. [11]

Prvním krokem výpočtu bylo určení čtyřiceti převýšení  $d_j$ .

$$d_j = x_{A,j} - x_{B,j}; \quad j=1,\dots,40 \quad (1)$$

V dalším kroku se vypočetl aritmetický průměr. V tomto případě bylo testování přesnosti přístroje rozděleno na polovinu (z důvodu záměny latí po 20 měřených převýšeních). Proto byly spočítány dva průměry  $\bar{d}_1$  a  $\bar{d}_2$ , které obsahovaly vždy dvacet převýšení.

$$\bar{d}_1 = \frac{1}{n}(d_1 + d_2 + \dots + d_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n=20} d_i \quad \bar{d}_2 = \frac{1}{m} \sum_{p=21}^{m=40} d_p \quad (2)$$

Dále byly určeny rozdíly  $r_j$  jednotlivých převýšení od vypočtených průměrů.

$$r_j = \bar{d}_1 - d_j; \quad j = 1, \dots, 20 \quad (3)$$

$$r_j = \bar{d}_2 - d_j; \quad j = 21, \dots, 40$$

Následně na to byly tyto rozdíly umocněny na druhou.

$$r_j^2 = r_j \cdot r_j \quad (4)$$

Počet stupňů volnosti  $v$  pro výpočet směrodatné odchylky se stanoví

$$v = 2 \cdot \left( \frac{j}{2} - 1 \right) = 38 \quad (5)$$

Z rozdílů od průměru a počtu stupňů volnosti se určila experimentální výběrová směrodatná odchylka  $s$ , která odpovídá vzdálenosti základny 60 m.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{40} r_j^2}{v}} \quad (6)$$

Následně byla za pomoci koeficientu 2,89 a experimentální výběrové směrodatné odchylky zjištěna experimentální kilometrová směrodatná odchylka obousměrné nivelace  $s_{ISO-LEV}$ .

$$s_{ISO-LEV} = s \cdot 2,89 \quad (7)$$

Poté byl vypočten rozdíl  $\delta$ , který byl určen jako diference mezi dvěma vypočtenými aritmetickými průměry  $\bar{d}_1$  a  $\bar{d}_2$ . Hodnota nemá vliv na určení směrodatné odchylky měření, ale reprezentuje velikost odsazení 0 mezi dvěma nivelačními latěmi.

$$\delta = \bar{d}_1 - \bar{d}_2 \quad (8)$$

#### 4.3.1.1 Statistický test A

Test porovnává reálnou kilometrovou směrodatnou odchylku obousměrné nivelace  $s$  odchylkou uváděnou výrobcem. Nulová hypotéza je formulována tak, zda je experimentální hodnota menší nebo rovna hodnotě udané výrobcem. Při testování se postupuje s chí-kvadrát rozdělením. [11]

$$s_{ISO-LEV} \leq \sigma \cdot \sqrt{\frac{\chi_{1-\alpha}^2(v)}{v}}; \quad \alpha=5\% \quad (9)$$

Výrobcem udávaná směrodatná odchylka  $\sigma$

$$\sigma = 0,3 \text{ mm} \quad (10)$$

V případě zamítnutí nulové hypotézy je zjištěno, že přesnost přístroje neodpovídá přesnosti uváděné výrobcem.

$$s_{ISO-LEV} > \sigma \cdot 1,19 \quad (11)$$

#### 4.3.1.2 Statistický test B

Statistický test B dle normy ČSN ISO 17123-2 hodnotí dvě experimentální výběrové směrodatné odchylky  $s, \bar{s}$  a stanovuje nulovou hypotézu, že dvě výběrové směrodatné odchylky pocházejí ze stejného základního souboru. Při testování se postupuje s Fisherovým rozdělením. Dvě výběrové směrodatné odchylky mohou pocházet z jednoho přístroje, ale od dvou měřičů nebo z jednoho přístroje otestovaného s časovým odstupem nebo od dvou různých přístrojů. [11]

Podmínka testu se stanovuje

$$\frac{1}{F_{1-\frac{\alpha}{2}}(v, v)} \leq \frac{s^2}{\bar{s}^2} \leq F_{1-\frac{\alpha}{2}}(v, v); \quad \alpha = 5\% \quad (12)$$

Pro nezamítnutí nulové hypotézy musí být tedy splněna podmínka

$$0,52 < \frac{s^2}{\bar{s}^2} < 1,91 \quad (13)$$

#### 4.3.1.3 Statistický test C

Statistický test C dle normy ČSN ISO 17123-2 stanovuje nulovou hypotézu, že rozdíl  $\delta = 0$ , tedy že rozdíl mezi počátky na latích je nulový. Při testování se postupuje se Studentovým rozdělením. [11]

Podmínka testu se stanovuje:

$$|\delta| \leq s_{\delta} * t_{1-\frac{\alpha}{2}}(v); \quad \alpha = 5\% \quad (14)$$

Pro nezamítnutí nulové hypotézy musí být tedy splněna podmínka:

$$|\delta| \leq \frac{s}{\sqrt{10}} \cdot 2,02 \leq s \cdot 0,64 \quad (15)$$

#### 4.3.2 Výpočet přesnosti přístroje v interiéru

Pro výpočet měření v interiéru bylo pracováno se vstupními daty s označením Ověření přesnosti přístroje - interiér (23. 11. 2017) ve formátu \*.DAT. Při výpočtu bylo postupováno tak, jak je naznačeno v předchozí kapitole 4.3.1. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v následujících dvou tabulkách. V první tabulce jsou zpracována naměřená surová data. V druhé tabulce jsou uvedeny výpočty jednotlivých statistických testů a zhodnocení, zda byly splněny podmínky přesnosti.



Tabulka 1: Zkouška nivelačního přístroje (interiér)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$j$	$x_{A,1}$	$x_{B,1}$	$d_j$	$\bar{d}_1$	$r_j$	$r_j^2$	$j$	$x_{A,1}$	$x_{B,1}$	$d_j$	$\bar{d}_2$	$r_j$	$r_j^2$
---	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	---	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]
1	1 479,6	1 572,0	-92,4	-92,4	0,0	0,00	21	1 437,9	1 530,5	-92,7	-92,5	0,1	0,02
2	1 479,6	1 572,5	-92,8		0,4	0,19	22	1 437,6	1 530,3	-92,7		0,1	0,02
3	1 479,7	1 572,1	-92,5		0,1	0,00	23	1 437,2	1 529,8	-92,6		0,1	0,01
4	1 479,8	1 572,2	-92,3		-0,1	0,00	24	1 436,7	1 529,4	-92,7		0,1	0,02
5	1 479,9	1 572,3	-92,4		0,0	0,00	25	1 426,6	1 519,3	-92,7		0,2	0,02
6	1 473,2	1 565,6	-92,4		0,0	0,00	26	1 304,3	1 396,7	-92,4		-0,1	0,02
7	1 473,4	1 566,0	-92,6		0,2	0,03	27	1 304,3	1 396,8	-92,5		0,0	0,00
8	1 473,7	1 566,2	-92,5		0,1	0,02	28	1 303,6	1 396,2	-92,5		0,0	0,00
9	1 474,0	1 566,4	-92,3		-0,1	0,01	29	1 291,8	1 384,2	-92,5		0,0	0,00
10	1 474,3	1 566,7	-92,4		0,0	0,00	30	1 291,6	1 384,0	-92,4		-0,1	0,02
11	1 463,8	1 556,2	-92,4		0,0	0,00	31	1 291,3	1 383,9	-92,6		0,1	0,00
12	1 463,5	1 556,1	-92,5		0,1	0,01	32	1 291,0	1 383,5	-92,5		0,0	0,00
13	1 463,5	1 555,8	-92,3		-0,1	0,01	33	1 290,8	1 383,3	-92,4		-0,1	0,01
14	1 463,2	1 555,5	-92,3		-0,1	0,01	34	1 280,8	1 373,2	-92,4		-0,1	0,01
15	1 463,3	1 555,7	-92,4		0,0	0,00	35	1 280,6	1 373,1	-92,5		0,0	0,00
16	1 453,3	1 545,7	-92,5		0,1	0,00	36	1 280,2	1 372,7	-92,5		0,0	0,00
17	1 453,1	1 545,2	-92,1		-0,3	0,11	37	1 279,9	1 372,3	-92,5		-0,1	0,01
18	1 452,9	1 545,1	-92,2		-0,2	0,06	38	1 279,7	1 372,1	-92,4		-0,1	0,01
19	1 452,6	1 544,9	-92,3		-0,1	0,01	39	1 261,5	1 354,1	-92,6		0,0	0,00
20	1 452,2	1 544,7	-92,5		0,1	0,01	40	1 261,8	1 354,3	-92,5		0,0	0,00
$\Sigma$	29 348,5	31 196,7	-1 848,2	XXX	0,0	0,48	$\Sigma$	26 469,1	28 319,6	-1 850,5	XXX	0,0	0,19

Tabulka 2: Statistické testy (interiér)

Statistický test					
Výpočet		A		C	
Veličina	Hodnota	Veličina	Hodnota	Veličina	Hodnota
$\delta$	0,12 mm	$\sigma$	0,30 mm	$s$	0,13 mm
$\nu$	38	$s_{ISO-LEV}$	0,38 mm	$\nu$	38
$s$	0,13 mm	$\nu$	38	$\delta$	0,12 mm
$s_{ISO-LEV}$	0,38 mm	---	---	$s_\delta$	0,04 mm
Mez. hod.	---	Mez. hod.	0,36 mm	Mez. hod.	0,08 mm
Podmínka	---	Podmínka	NESPLNĚNA	Podmínka	NESPLNĚNA

#### 4.3.3 Výpočet přesnosti přístroje v exteriéru

Pro určení výsledných hodnot ověření přístroje v exteriéru byla použita data Ověření přesnosti přístroje - exteriér (30. 11. 2017) ve formátu \*.DAT. Průběh výpočtu byl totožný s postupem popsáním v kapitole 4.3.1. Výstupní hodnoty jsou uvedeny v tabulce 3 a v tabulce 4. V první tabulce jsou zpracována naměřená surová data. V druhé tabulce se nacházejí jednotlivé vypočtené statistické testy a je zde uvedeno, zda byly splněny podmínky přesnosti. Byl proveden i statistický test B, kdy byly porovnány výběrové směrodatné odchylky získané měřením v interiéru a exteriéru.



Tabulka 3: Zkouška nivelačního přístroje (exteriér)

1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	5	11	12
$j$	$x_{A,1}$	$x_{B,1}$	$d_j$	$\bar{d}_j$	$r_j$	$r_j^2$	$J$	$x_{A,1}$	$x_{B,1}$	$d_j$	$\bar{d}_j$	$r_j$	$r_j^2$
-	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	-	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]
1	571,8	1 759,0	-1 187,2	-1 187,0	0,2	0,05	21	521,1	1 707,9	-1 186,8	-1 186,9	-0,1	0,01
2	572,2	1 759,3	-1 187,0		0,1	0,01	22	520,6	1 707,7	-1 187,1		0,3	0,08
3	572,5	1 759,3	-1 186,9		-0,1	0,01	23	520,4	1 707,3	-1 186,9		0,0	0,00
4	572,8	1 759,7	-1 186,9		-0,1	0,01	24	519,9	1 706,9	-1 187,0		0,1	0,01
5	572,4	1 759,4	-1 187,1		0,1	0,01	25	519,7	1 706,4	-1 186,7		-0,1	0,02
6	557,7	1 744,8	-1 187,1		0,1	0,02	26	510,8	1 697,4	-1 186,6		-0,3	0,09
7	557,7	1 744,6	-1 186,9		-0,1	0,01	27	510,7	1 697,5	-1 186,8		-0,1	0,01
8	557,9	1 744,8	-1 186,9		0,0	0,00	28	510,3	1 697,4	-1 187,1		0,2	0,06
9	557,6	1 744,5	-1 187,0		0,0	0,00	29	510,0	1 696,7	-1 186,7		-0,1	0,01
10	557,3	1 744,1	-1 186,8		-0,1	0,01	30	509,6	1 696,2	-1 186,6		-0,3	0,07
11	543,2	1 730,2	-1 187,0		0,1	0,01	31	495,5	1 682,3	-1 186,9		0,0	0,00
12	542,9	1 729,9	-1 187,0		0,0	0,00	32	495,2	1 681,9	-1 186,7		-0,1	0,02
13	542,8	1 729,8	-1 187,0		0,0	0,00	33	494,7	1 681,3	-1 186,6		-0,2	0,05
14	542,6	1 729,4	-1 186,8		-0,2	0,03	34	494,2	1 681,3	-1 187,1		0,3	0,07
15	542,3	1 729,3	-1 187,0		0,0	0,00	35	493,9	1 680,5	-1 186,6		-0,3	0,06
16	533,6	1 720,5	-1 187,0		0,0	0,00	36	485,4	1 672,5	-1 187,0		0,2	0,03
17	533,1	1 720,1	-1 187,0		0,1	0,01	37	485,1	1 672,2	-1 187,2		0,3	0,09
18	532,7	1 719,6	-1 187,0		0,0	0,00	38	485,6	1 672,4	-1 186,7		-0,1	0,01
19	532,3	1 719,1	-1 186,8		-0,1	0,02	39	485,7	1 672,8	-1 187,1		0,2	0,05
20	532,0	1 718,9	-1 186,9		-0,1	0,01	40	485,5	1 672,5	-1 187,0		0,1	0,02
$\Sigma$	11 027,3	34 766,3	-23 739,0	XXX	0,0	0,00	$\Sigma$	10 053,8	33 790,9	-23 737,1	XXX	0,0	0,77

Tabulka 4: Statistické testy (exteriér)

Statistický test							
Výpočet		A		B		C	
Veličina	Hodnota	Veličina	Hodnota	Veličina	Hodnota	Veličina	Hodnota
$\delta$	-0,10 mm	$\sigma$	0,30 mm	$s$	0,13	$s$	0,14 mm
$\nu$	38	$S_{ISO-LEV}$	0,41 mm	$\bar{s}$	0,14	$\nu$	38
$s$	0,14 mm	$\nu$	38	$\nu$	38	$\delta$	-0,10 mm
$S_{ISO-LEV}$	0,41 mm	---	---	---	---	$s_\delta$	0,04 mm
Mez. hod.	---	Mez. hod.	0,36 mm	Mez. hod.		Mez. hod.	0,09 mm
Podmínka	---	Podmínka	NESPLNĚNA	Podmínka	SPLNĚNA	Podmínka	NESPLNĚNA

#### 4.4 Zhodnocení přesnosti přístroje

Po vyhodnocení výsledků bylo dojito k závěru, že nivelační přístroj nespĺňuje kilometrovou směrodatnou odchylku obousměrné nivelace udávanou výrobcem 0,3 mm. Směrodatná kilometrová odchylka obousměrné nivelace přístroje byla určena na 0,4 mm, což stále vyhovuje požadavkům na přesnost měření. Při porovnání směrodatných odchylek měření v interiéru a exteriéru byl vysloven závěr, že si odchylky odpovídají a pocházejí z jednoho základního souboru. Podle statistického testu C z obou měření vyplývá, že počátky latí jsou vzájemně posunuty. Tento fakt nemá na prováděná měření vliv, protože je používána pouze jedna lať.



## 5 OVĚŘENÍ VÝŠKY PŘIPOJOVACÍHO BODU

### 5.1 Úvod do ověření výšky přípojovacího bodu

Ověření výšky přípojovacího nivelačního bodu se provádí z důvodu posouzení jeho stability, aby při výpočtu měřených etap výškových bodů bylo vycházeno stále ze stejné nadmořské výšky a bylo posléze možné jednotlivé etapy mezi sebou porovnávat. Postup ověření a volba měřické metody se odvíjí od řádu, do kterého nivelační bod patří. Přípojovací bod, který byl v práci využit, má označení Bi16-35 a je součástí České státní nivelační sítě III. řádu. Při testování je dán přesný způsob postupu uvedený v Metodickém návodu pro práce v základním výškovém bodovém poli a ve vyhlášce č. 31/1995 Sb., podle které je nutné postupovat. [12] [13]

### 5.2 Výškové bodové pole

Výškové základy na území České republiky byly tvořeny od 19. století, kdy byla republika součástí Rakouska-Uherska. V té době byl na našem území závazným systémem Jadranský, který měl nulu vztaženou k střední hladině moře u mola Sartorio v Terstu u Jadranského moře.

V dnešní době je závazným výškovým referenčním systémem Baltský po vyrovnání (Bpv). Nula je vztažena k střední hladině moře v Kronštadtu u Baltského moře. V dnešní době je Česká státní nivelační síť uspořádána dle vyhlášky č. 31/1995 Sb.:

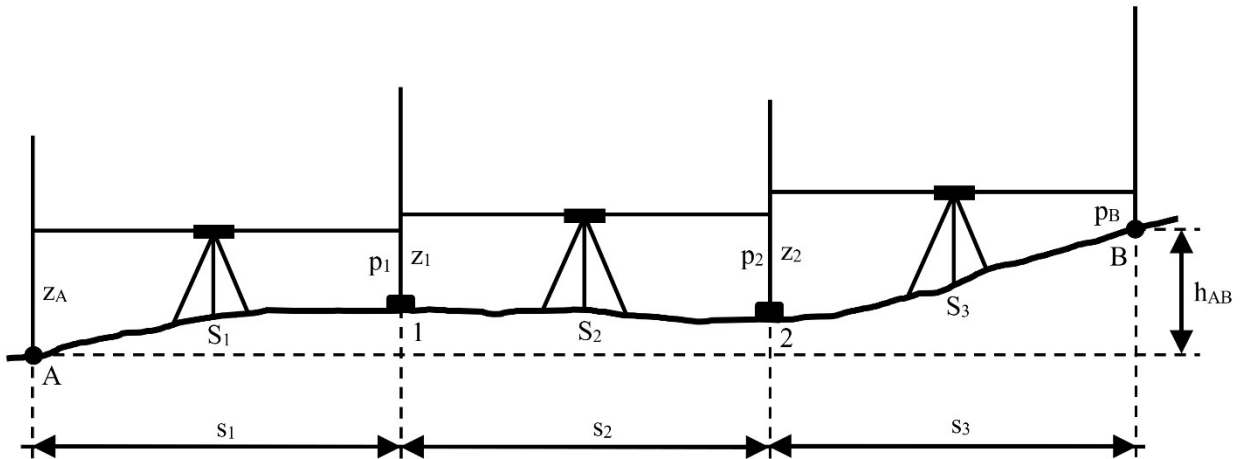
- a) Základní výškové bodové pole
  - 1) Základní nivelační body
  - 2) Body české státní nivelační sítě I. až III. řádu
- b) Podrobné výškové bodové pole
  - 1) Nivelační síť IV. řádu
  - 2) Plošné nivelační sítě
  - 3) Stabilizované body technických nivelací

Body české státní nivelační sítě III. řádu tvoří nivelační pořady téhož řádu, které jsou doplňkem pro nivelační pořady I. a II. řádu. Body tohoto řádu jsou označovány velkým písmenem, malým písmenem, pořadovým číslem a jmény míst, kde pořad začíná a končí (např.: Na4 Mlýny-Soběslav). Udávaná výšková přesnost těchto bodů je milimetrová. Pro určování a ověřování výšek bodů III. řádu je předepsanou metodou přesná nivelace. [14]

### 5.3 Geometrická nivelace ze středu

Jak již napovídá samotný název metody, tak je metoda založena na pozici nivelačního přístroje vůči nivelačním latím. Přesnost pozice přístroje oproti středu S závisí na měřické metodě. Například u přesné nivelace je střed určován na decimetry. Nivelací přístroj se postaví nad bod  $S_1$  (Obr. 7). Takto

postavený přístroj se necentruje, pouze se zhorizontuje. Měření začne na stabilizovaném bodě A (čtení vzad s označením  $z_A$ ) a posléze se měří na přestavový bod 1 (čtení vpřed s označením  $p_1$ ), který je dočasně stabilizován nivelační podložkou. Pojmenování čtení “vzad“ a “vpřed“ je odvozeno od směru, kterým postupuje nivelační pořad. Tímto způsobem změřené převýšení se označuje nivelační sestava. [15]



Obr. 7: Geometrická nivelace ze středu

Poté, co se stroj přenesse na bod  $S_2$ , je lať postavená na nivelační podložce nad bodem 1 otočena čelně k nivelačnímu přístroji. Je změřena záměra vzad. Následně se přesune lať s podložkou na bod 2 a je změřeno čtení na lati vpřed. Po těchto krocích je sestava opět hotová. Tento postup se opět opakuje, jen lať je při záměře vpřed postavena na stabilizovaný bod B. Počet sestav v nivelačním pořadu není omezen. Pořad nemusí být přímý, ale změna směru by se měla provádět v pozici přestavového bodu (latě).

Výhodou této metody v porovnání s geometrickou nivelací kupředu je menší časová náročnost. Není nutné stabilizovat přestavové body a centrovat přístroj. Hlavní výhodou je především vyšší přesnost. Ta je zvýšena hlavně tím, že není nutné měřit výšku nivelačního přístroje a také pozici přístroje vůči latím. Poloha zaručuje odstranění osové chyby způsobené nevodorovností záměrné přímkou. [14]

Nivelovaný výškový rozdíl (převýšení) mezi dvěma body je pak možno počítat jako rozdíl součtu záměr vzad  $\sum z_i$  a součtu záměr vpřed  $\sum p_i$ .

$$h_{AB} = z_A - p_1 + z_1 - p_2 + z_2 - p_B = \sum z_i - \sum p_i \quad (16)$$

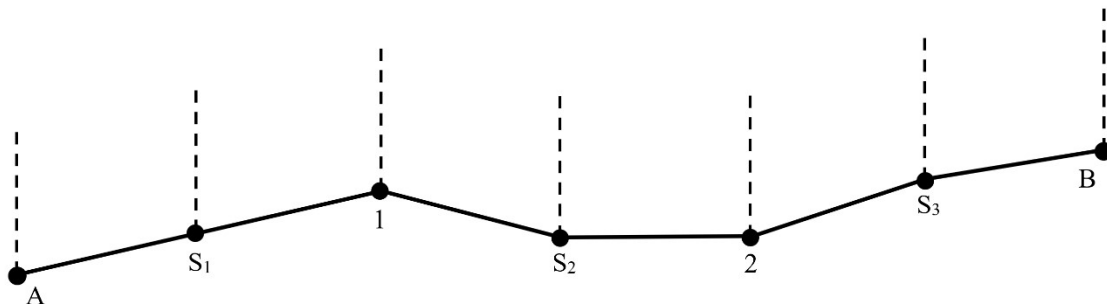
Stejně tak je možné spočítat nadmořskou výšku bodu. Výpočet je totožný jako při výpočtu výškového rozdílu. Liší se pouze v tom, že se k sumě záměr vzad přičte ještě nadmořská výška výchozího bodu  $H_A$ . [14]

$$H_B = H_A + z_A - p_1 + z_1 - p_2 + z_2 - p_B = H_A + \sum z_i - \sum p_i \quad (17)$$

## 5.4 Měřický postup ověření výšky připojovacího bodu

### 5.4.1 Rekognoskace

Rekognoskace je činnost, při níž se prohlíží parametry daných objektů nebo jevů nacházejících se v zájmové oblasti a je plánován postup měřické metody. Měla by se provádět před každým měřením, minimálně když je měření časově nebo měřicky náročnější. Slouží k tomu, aby byla zvolena nejefektivnější měřická metoda, naplánován účinný měřický postup a aby následné měřické práce probíhaly v plynulém tempu. Měření se odehrávalo v kampusu vysokých škol v Dejvicích a vzhledem k ověření bodu III. nivelačního řádu bylo nutné použít metodu přesné nivelace. Trasa nivelačního pořadu byla navržena tak, aby byly splněny všechny podmínky metody a zároveň, aby nedošlo k omezení provozu v okolí měření.



Obr. 8: Nivelační pořad

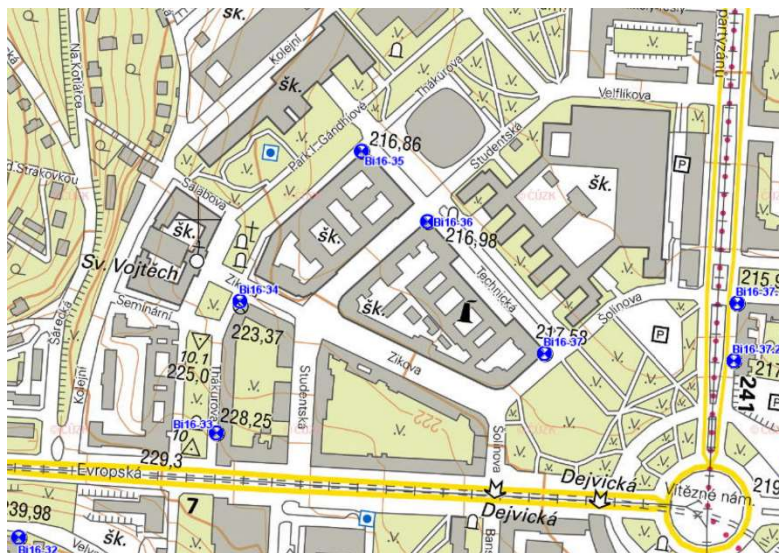
Bylo nutné navrhnout nivelační pořad tak, aby posléze čtení na lati nenabývaly hodnot menších než 0,3 metru a větších než 2,70 metru. Rovněž bylo podstatné, aby součet nivelačních sestav v budoucím nivelačním pořadu byl sudý. Také bylo zapotřebí navrhnout pořad tak, aby se pokud možno “nelámalo ve stroji“, ale na místech, kde jsou postaveny nivelační latě. V neposlední řadě bylo důležité rozměřit záměry tam a zpět jedné sestavy tak, aby se jejich vzdálenosti rovnaly. Toho se dosáhlo za pomoci měřického kolečka a poloha stroje a latic byla naznačena křídou. Při rekognoskaci bylo umístění použitých nivelačních bodů ověřeno podle nivelačních údajů. [16]

### 5.4.2 Měřický postup

První měření bylo provedeno 8. 12. 2017 (Příloha 3 – 11). Byl ověřován nivelační bod III. řádu s názvem B116-35. Z toho důvodu bylo nutné ověřit nadmořskou výšku nejméně ze dvou nejbližších nivelačních bodů minimálně stejného nebo vyššího řádu. Jako měřická metoda byla zvolena přesná

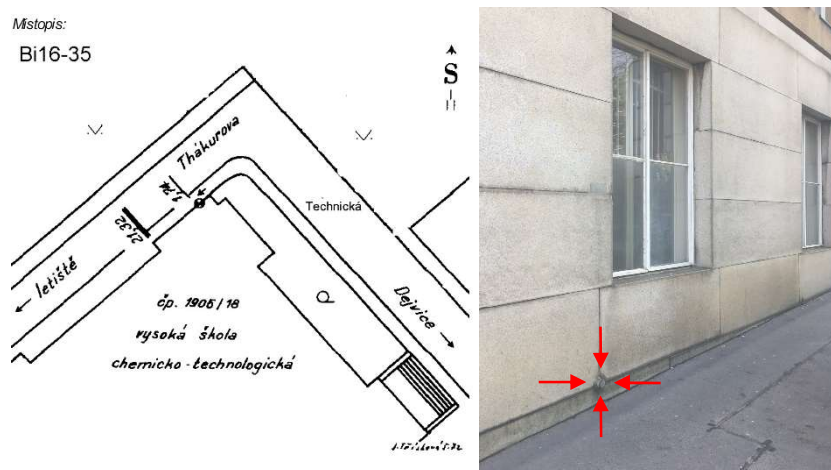


nivelace, dle Metodického návodu pro práce v základním výškovém bodovém poli. Na měření byl použit nivelační přístroj Trimble DiNi 12T. Ten, jak již bylo zjištěno v kapitole 4, splňuje požadovanou přesnost pro metodu přesné nivelace. Dále byl použit pevný dřevěný stativ, třímetrová nivelační lať s čárovým kódem na invarovém pásu (výrobní číslo: 10322) a nivelační podložka. Před zahájením samotného měření byla provedena rekognoskace, při které byly provedeny veškeré kroky, které jsou uvedeny v předchozí kapitole 5.3.1. [12] [13] [17] [27]



Obr. 9: Poloha nivelačních bodů

Celá první etapa měření byla provedena jako jeden nivelační pořad, při kterém se přecházelo přes jednotlivé nivelační body. Nivelační pořad začal na bodě Bi16-34, který se nachází na rohu domu s číslem popisným 537 vedle Dejvické koleje. Na tento bod byla postavena nivelační lať a byl zahájen nivelační pořad. Tato část pořadu procházela ulicí Thákurova po pravé straně chodníku, po zpevněném a mírně svažitém terénu. Úsek pak končil na nivelačním bodě s označením Bi16-35. Bod se nachází na rohu budovy VŠCHT s číslem popisným 1905, jak je znázorněno v obr. 10. Počet nivelačních sestav byl sudý. [27]



Obr. 10: Poloha nivelačního bodu Bi16-35



Bod Bi16-35 byl v pořadu měřen jako přestavový. Nivelační pořad dále pokračoval Technickou ulicí směrem k Vítěznému náměstí. V této části byl pořad opět veden po zpevněném povrchu, ale jeho sklon byl zanedbatelný. Celý pořad pak končil na bodě s označením Bi16-36 nacházejícím se na budově VŠCHT s číslem popisným 1903. Počet sestav mezi body Bi16-35 a Bi16-36 byl opět sudý.

Postup přesné nivelace stanovuje, že po ukončení nivelačního pořadu je ten samý pořad nutno změřit ještě jednou, a to v opačném směru. To znamená, že by měření muselo být ukončeno a bylo by nutné založit nový pořad. Aby tento krok nemusel být proveden, tak se pouze u bodu Bi16-36 změnil horizont stroje a tento bod byl měřen znovu jako přestavový. V měření bylo pokračováno po stejných bodech jako v opačném směru. Měřický postup byl totožný, stejně jako přechod přes bod Bi16-35. Koncovým bodem byl tedy bod Bi16-34. Protože byl pořad měřen jako uzavřený, bylo možné okamžitě zkontrolovat uzávěr (rozdíl mezi celkovým měřeným převýšením ve směru tam a ve směru zpět). Hodnota mezního uzávěru nebyla překročena. Podrobný postup výpočtu jednotlivých částí je uveden v následující kapitole 5.5.

Z důvodů, které jsou popsány v následující kapitole, bylo nutno provést druhé ověření. To se uskutečnilo dne 4. 4. 2018 (Příloha 59 – 62). Byly použity identické pomůcky s totožnými výrobními čísly a stejně tak měřický postup. Nejprve byla provedena rekognoskace, při které byl rozměřen nivelační pořad. Pořad byl znovu navržen jako uzavřený. Procházel ulicí Technická. Začátek pořadu byl na nivelačním bodě Bi16-35, dále pak pokračoval na bod Bi16-36, který byl zaměřen jako přestavový a končil na bodě Bi16-37. Tento bod se nachází na budově VŠCHT s číslem popisným 1903. Poté byl po těch samých bodech pořad směřován zpět. Mezní uzávěr uzavřeného pořadu nebyl překročen. Výpočet a porovnání s mezními odchylkami je podrobně uveden v příští kapitole 5.5. [14]

## 5.5 Výpočet výšky připojovacího bodu

### 5.5.1 Obecný výpočet

Po ukončení obou etap a příchodu do kanceláře byla data získána z paměti nivelačního přístroje. Tato surová data s označeními Ověření přesnosti připojovacího bodu (8. 12. 2017).DAT (Příloha 48) a Ověření přesnosti připojovacího bodu (4. 4. 2018).DAT (Příloha 48) byla nahrána do programu Excel, kde byla upravena. Úprava dat obou etap byla provedena pouze v jednom souboru. Jeho označení je Ověření přesnosti připojovacích bodů (30. 11. 2017 a 4. 4. 2018) ve formátu xls (Příloha 50). Jednotlivé nivelační oddíly mezi stabilizovanými nivelačními body byly zpracovány každý zvlášť. [14]

Jako podklad pro další výpočty nově vytvořených nivelačních pořadů sloužil zápisník pro nivelaci. V něm byly podrobně vypočteny veškeré uvedené následující hodnoty pro každý nivelační oddíl (Příloha 3 – 17).



Suma záměr vzad  $\sum z_i$

$$\sum z_i = z_1 + z_2 + z_3 + \dots + z_{i-1} \quad (18)$$

Suma záměr vpřed  $\sum p_i$

$$\sum p_i = p_2 + p_3 + p_4 + \dots + p_i \quad (19)$$

Naměřené převýšení  $h_{AB}$  mezi body A a B (první směr)

$$h_{AB} = z_1 - p_2 + z_2 - p_3 + \dots + z_{i-1} - p_i = \sum z_{i\_tam} - \sum p_{i\_tam} \quad (20)$$

Naměřené převýšení  $h_{BA}$  mezi body B a A (druhý směr)

$$h_{BA} = z_1 - p_2 + z_2 - p_3 + \dots + z_{i-1} - p_i = \sum z_{i\_zpět} - \sum p_{i\_zpět} \quad (21)$$

Skutečná odchylka mezi naměřenými převýšeními z prvního a druhého směru  $\delta'$

$$\delta' = h_{AB} - h_{BA} \quad (22)$$

Součet vzdáleností záměr vzad nivelačního pořadu v prvním směru  $s'$

$$s' = \frac{\sum \text{vzdáleností (vzad)}_{AB}}{1000} \quad (23)$$

Součet vzdáleností záměr vzad nivelačního pořadu v druhém směru  $s''$

$$s'' = \frac{\sum \text{vzdáleností (vzad)}_{BA}}{1000} \quad (24)$$

Průměrná vzdálenost záměr vzad z prvního a druhého směru nivelačního pořadu  $s$

$$s = \frac{s' + s''}{2} \quad (25)$$

Mezní odchylka pro rozdíl mezi převýšeními v prvním a druhém směru  $\delta$

$$\delta = 3 \cdot \sqrt{s} \quad (26)$$

Porovnání mezní odchylky se skutečnou odchylkou mezi převýšeními v prvním a druhém směru (pro pokračování nutno splnit)

$$\delta > \delta' \quad (27)$$



Výsledné určené převýšení mezi body A a B  $h_{AB \rightarrow JEST}$

$$h_{AB \rightarrow JEST} = \frac{h_{AB} - h_{BA}}{2} \quad (28)$$

Dané převýšení vypočtené z rozdílu nadmořských výšek bodu zjištěné z nivelačních údajů  $h_{AB \rightarrow MÁ BÝT}$

$$h_{AB \rightarrow MÁ BÝT} = H_B - H_A \quad (29)$$

Skutečná odchylka mezi daným převýšením a měřeným výsledným převýšením  $\Delta'$

$$\Delta' = h_{AB \rightarrow MÁ BÝT} - h_{AB \rightarrow JEST} \quad (30)$$

Mezní odchylka pro rozdíl mezi daným a měřeným výsledným převýšením  $\Delta$  v milimetrech

$$\Delta = 2 + 3 \cdot \sqrt{s} \quad (31)$$

Porovnání mezní odchylky se skutečnou odchylkou mezi daným převýšením a výsledným převýšením (pro pokračování nutno splnit)

$$\Delta > \Delta' \quad (32)$$



### 5.5.2 Číselné zpracování výpočtu

Podle postupu, který byl popsán v předchozí kapitole 5.5.1, byly vypočteny veškeré hodnoty. Tyto výsledky jsou zobrazeny v tabulce 5. Celý postup výpočtu je v příloze 3 až 17.

Tabulka 5: Ověření přípojovacího bodu Bi16-35

Veličina	Jednotky	Označení nivelačního pořadu				
		Bi16-34 – Bi16-35	Bi16-35 - Bi16-36	Bi16-34 - Bi16-36	Bi16-35 - Bi16-37	Bi16-36 - Bi16-37
		I. etapa	I. etapa	I. etapa	II. etapa	II. etapa
$\Sigma z_i$	m	10,2777	4,0414	14,3191	10,3362	6,0382
$\Sigma p_i$	m	16,7883	3,9159	20,7042	9,6082	5,4353
$h_{AB}$	m	6,5106	-0,1256	6,3851	-0,7280	-0,6029
$\Sigma z_i$	m	17,1498	3,9655	21,1153	9,5442	5,9921
$\Sigma p_i$	m	10,6387	4,0909	14,7295	10,2733	5,3885
$h_{BA}$	m	-6,5111	0,1253	-6,3858	0,7291	0,6035
$\delta'$	mm	-0,51	-0,17	-0,68	1,09	0,63
$s'$	km	0,10671	0,05873	0,16545	0,16943	0,11147
$s''$	km	0,10797	0,05765	0,16563	0,14949	0,09020
$s$	km	0,10734	0,05819	0,16554	0,15946	0,10084
$\delta$	mm	0,98	0,72	1,22	1,20	0,95
$\delta > \delta'$	xxx	<b>SPLNĚNO</b>	<b>SPLNĚNO</b>	<b>SPLNĚNO</b>	<b>SPLNĚNO</b>	<b>SPLNĚNO</b>
$h_{AB \rightarrow JEST}$	m	6,5109	-0,1255	6,3854	-0,7285	-0,6032
$h_{AB \rightarrow MÁ BÝT}$	m	6,5140	-0,1240	6,3900	-0,7270	-0,6030
$\Delta'$	mm	3,12	1,47	4,58	1,52	0,21
$\Delta$	mm	2,98	2,72	3,22	3,20	2,95
$\Delta > \Delta'$	xxx	<b>NESPLNĚNO</b>	<b>SPLNĚNO</b>	<b>NESPLNĚNO</b>	<b>SPLNĚNO</b>	<b>SPLNĚNO</b>
<b>Podmínky</b>	<b>xxx</b>	<b>NESPLNĚNY</b>	<b>SPLNĚNY</b>	<b>NESPLNĚNY</b>	<b>SPLNĚNY</b>	<b>SPLNĚNY</b>

### 5.6 Zhodnocení výsledků

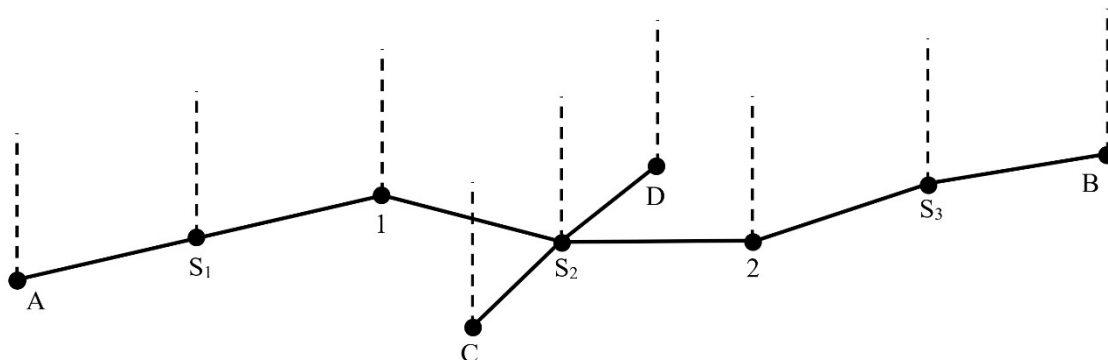
V první etapě byla u nivelačních pořadů s označením Bi16-34 - Bi16-35 a Bi16-34 - Bi16-36 překročena mezní odchylka pro rozdíl mezi daným a měřeným výsledným převýšením. Protože obě překročení souvisela s nivelačním bodem Bi16-34, bylo nutné provést druhou část ověření. V druhé části nebyla překročena žádná mezní odchylka. Proto byl nivelační bod Bi16-34 vyhodnocen jako posunutý s chybnou nadmořskou výškou. V pořadech, u kterých nefiguroval bod Bi16-34, nebyly překročeny žádné odchylky, a proto bylo možné bod Bi16-35 s nadmořskou výškou 216,856 m n. m. považovat za ověřený.

## 6 URČENÍ SVISLÝCH POSUNŮ

### 6.1 Měřičské práce

#### 6.1.1 Rekognoskace

Po příchodu k Národní technické knihovně bylo prvním krokem obhlédnutí zadaných bodů, případné obnovení signalizace barvou a určení, z jakých míst bude možné bočně zaměřit pozorované body. Kvůli požadované přesnosti zakázky byla zvolenou měřickou metodou přesná nivelace. Bylo důležité, aby byly splněny podmínky nivelačního pořadu přesné nivelace, které jsou popsány v kapitole 5.4.1. Proto bylo nutné rozměřit nivelační pořad na jednotlivé sestavy. Díky tomu bylo jasné dané, kde je zapotřebí postavit nivelační přístroj a kde nivelační podložku s nivelační latí. Tato místa byla signalizovaná křídou přímo na betonové bloky v okolí NTK (Příloha 44). [15]



Obr. 11: Nivelační pořad s bočními záměrami

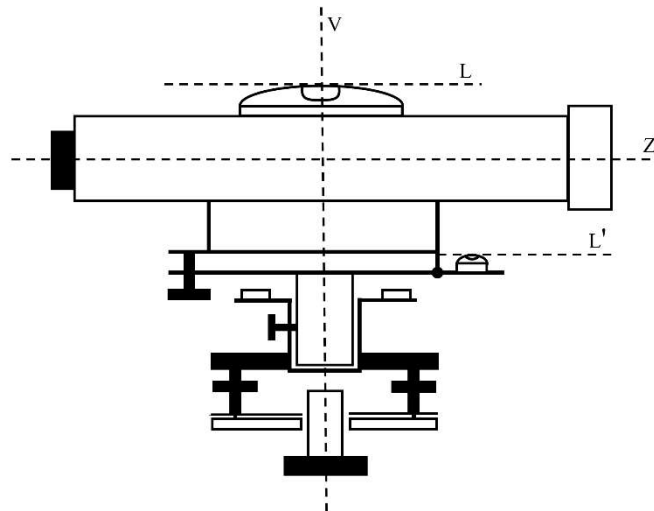
#### 6.1.2 Polní zkouška

##### 6.1.2.1 Osové podmínky

Obdobným způsobem, jako musí splňovat osové podmínky teodolity, tak i u nivelačního přístroje musí být vyjádřeny vztahy mezi jednotlivými osami. U nivelačních přístrojů mají osové podmínky mnohem větší důležitost nežli u teodolitů, jelikož zde dochází z pravidla k mnohem častějšímu porušení těchto podmínek. K porušení například dochází při převozu přístroje nebo při samotném měření.

Osové podmínky:

1. Osa pomocné krabicové libely  $L'$  má být kolmá k ose alhidádové libely  $V$ ..... $L' \perp V$
2. Vodorovné vlákno ryskového kříže  $H$  má být kolmé k ose alhidády  $V$ ..... $H \perp V$
3. Osa nivelační libely  $L$  má být rovnoběžná se záměrnou přímkou  $Z$ ..... $L \parallel Z$



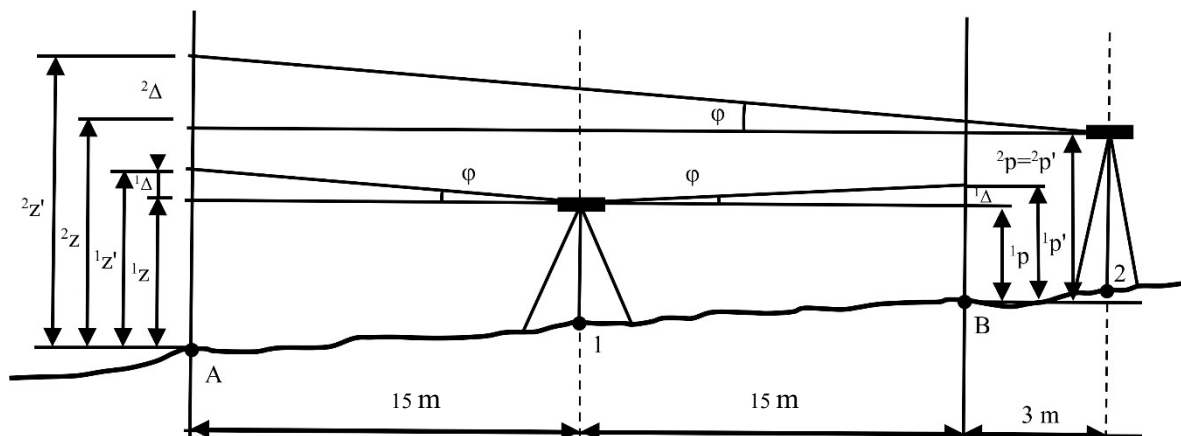
Obr. 12: Osy nivelačního přístroje

Jelikož bylo pracováno s digitálním nivelačním přístrojem, který má v sobě zabudovaný kompenzátor, nejsou první dvě podmínky uvažovány. Tento přístroj zatěžuje pouze chyba, kdy není splněna 3. podmínka. Její vysvětlení a podrobný postup je vysvětlen v následující kapitole 6.1.2.2. [14] [18]

#### 6.1.2.2 Měřický postup

Polní zkouška se provádí proto, aby se zjistilo, zda je splněna 3. podmínka (osa nivelační libely  $L$  je rovnoběžná se záměrnou přímkou  $Z$ ). U digitálního kompenzátorového přístroje je tato podmínka přeformulována na tvar, zda je záměrná přímka urovnávaná kompenzátořem ve vodorovné rovině. Polní zkouška by se měla provádět takřka při každém měření, aby se ověřilo, zda přístroj splňuje požadovanou přesnost pro zadanou zakázku.

Prvním krokem bylo určení měřické základny. Ta byla navržena tak, aby byly koncové body  $A$  a  $B$  v mírně svažitém terénu, ale zároveň nebylo překročeno převýšení 2 m. Tyto body byly rozměřeny tak, aby vzdálenost mezi nimi byla rovna 30 m. Dále byly určeny ještě dva další body a to bod 1 a 2. Bod 1 byl definován jako střed základny  $AB$  a bod 2 byl určen na přímce, která byla opět definována základnou  $AB$ , ve vzdálenosti 3 m od bodu  $B$  (obr. 13).



Obr. 13: Polní zkouška

V druhém kroku byly nad body A a B rozmístěny nivelační podložky. Na ty byly postaveny nivelační latě do svislé polohy. Nad bodem 1 byl umístěn nivelační přístroj. Poté, co byl přístroj pečlivě zhorizontován, tak byly na latích odečteny hodnoty  ${}^1z'$  a  ${}^1p'$  (tam a zpět) a z nich byl určen správný výškový rozdíl  $\Delta^1H_{AB}$ . Tento rozdíl byl považován za správný, i když záměrná přímka Z svírala s vodorovnou rovinou úhel  $\varphi$ . Obě čtení  ${}^1z'$  a  ${}^1p'$  byly totiž zatíženy stejně velkou chybou  ${}^1\Delta$ .

Správný výškový rozdíl  $\Delta^1H_{AB}$  získaný z nadmořských výšek

$$\Delta^1H_{AB} = H_B - H_A \quad (33)$$

Správný výškový rozdíl získaný  $\Delta^1H_{AB}$  z odečtených hodnot na nivelačních latích

$$\Delta^1H_{AB} = {}^1z - {}^1p = {}^1z' - {}^1\Delta - ({}^1p' - {}^1\Delta) = {}^1z' - {}^1p' \quad (34)$$

Poté se nivelační přístroj přenesl na stanoviště 2, které bylo zvoleno tak, aby vzdálenost byla o trochu delší, nežli je zaostřovací schopnost nivelačního přístroje. Přístroj byl opět pečlivě urovnán a bylo přečteno bližší čtení  ${}^2p'$ , které se považuje za totožné se čtením  ${}^2p$  a tudíž nezatížené chybou, díky krátké vzdálenosti mezi latí a přístrojem. Pak byla odečtena hodnota  ${}^2z'$  na vzdálenější lati. Z těchto čtení byl opět vypočten výškový rozdíl  $\Delta^2H_{AB}$ , který byl však již zatížen chybou z nevodorovnosti záměrné přímky Z. Tudíž se výškové rozdíly  $\Delta^1H_{AB}$  a  $\Delta^2H_{AB}$  nerovnal.

Výškový rozdíl získaný z odečtených hodnot na nivelačních latích zatížený chybou  $L \parallel Z$

$$\Delta^2H_{AB} = {}^2z' - {}^2p' \quad (35)$$

Porovnání správného výškového rozdílu a výškového rozdílu zatíženého chybou  $L \parallel Z$

$$\Delta^1H_{AB} \neq \Delta^2H_{AB} \quad (36)$$



Dalším krokem bylo určení velikosti chyby  ${}^2\Delta$  nevodorovnosti záměrné přímkou Z a to včetně znaménka. Velikost chyby  ${}^2\Delta$  vzniklá nesplněním podmínky  $L \parallel Z$

$${}^2\Delta = \Delta^1 H_{AB} - \Delta^2 H_{AB} \quad (37)$$

Velikost chyby  ${}^2\Delta$  na jeden metr

$$\Delta = \frac{2 \cdot {}^2\Delta}{100} \quad (38)$$

Poté, co byla zjištěna velikost chyby  $\Delta$  na jeden metr, tak byla zavedena do paměti nivelačního přístroje a bylo s ní automaticky počítáno při měření. Výpočet u digitálního přístroje probíhal automaticky pomocí programu dle zvolené kalibrační metody (Japonská metoda). [14]

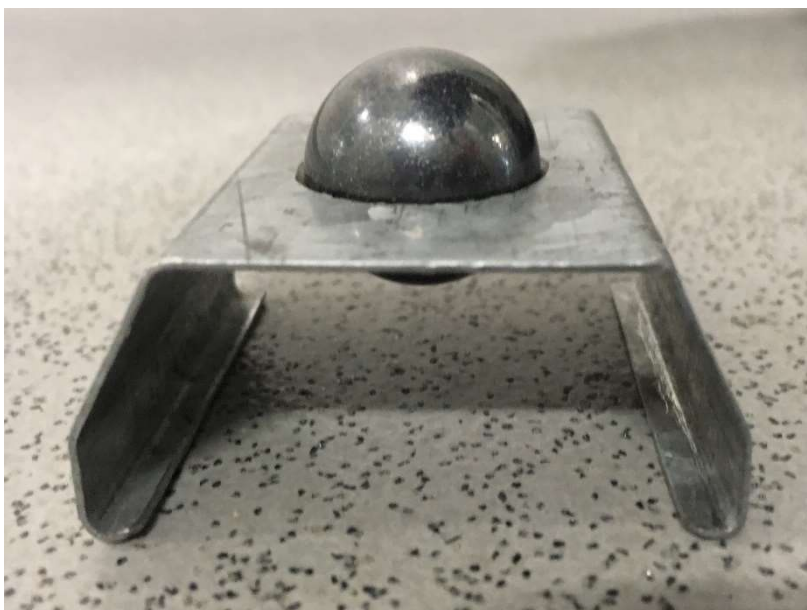
### 6.1.3 Postup měření pozorovaných bodů

Pro určení svislých posunů betonových bloků v okolí Národní technické knihovny, byla použita přesná nivelace. Poté, co byla provedena rekognoskace a polní zkouška, tak bylo zahájeno samotné měření. Měřický postup byl totožný, jako při ověřování připojovacího nivelačního bodu, který je popsán v kapitole 5.4.2.



Obr. 14: Pozorované body

Pro měření všech etap byl použit nivelační přístroj Trimble DiNi 12T, pevný stativ, nivelační lať s invarovým čárovým kódem, nivelační podložka a kovová kulička s úchytným zařízením. Kulička byla využívána při měření bočních záměrů na pozorované body. Používala se z toho důvodu, že pozorované body byly určovány na desetiny milimetru a kulička zaručovala přesné postavení na jednotlivé body na betonových blocích. Průměr této kuličky byl 22 mm.



*Obr. 15: Kulička s úchytným zařízením*

Každá etapa určování výšek bodů na betonových konstrukcích v okolí Národní technické knihovny vždy začínala na nivelačním bodě Bi16-35. Správnost tohoto bodu byla ověřena a potvrzena v kapitole 5. Dále se pak pokračovalo po navržených bodech při rekognoskaci. Když se přístroj dostal na stanoviště, z kterého bylo možné zaměřit pozorované body, byla použita boční záměra (tzv. “boční zaměření”). Pokud to bylo jen trochu možné, tak byly body kontrolně zaměřeny dvakrát z různých postavení přístroje. Tento nivelační pořad byl uzavřený, a proto opět končil na nivelačním bodě Bi16-35. Když bylo měření dokončeno, byl v přístroji zkontrolován závěr. Ten byl porovnán s mezní odchylkou (33). Jelikož se některé sledované body nacházely i v interiéru Národní technické knihovny, tak byl do prvního nivelačního pořadu vetknut další nivelační pořad. Ten byl připojen na pozorované body 201 až 204. Poté pak pokračoval do interiéru, kde byly změřeny pozorované body a zakončen byl opět na bodech 201 až 204.

V průběhu sledování byly pozorované body na popud zadavatele zakázky (správce budovy NTK) doplňovány. Proto byl v jednotlivých etapách odlišný počet měřených bodů. Důvodem doplnění bodů byly nově vzniklé poruchy konstrukce. Na průběh měření to nemělo takřka žádný vliv. Jediným rozdílem byla doba strávená měřením.

Celkem bylo změřeno osm etap. Jednotlivé etapy byly prováděny vždy zhruba po třech měsících. Vstupní surová data byla ve formátu \*.DAT a pojmenovaná byla dle čísla etapy a data, kdy bylo provedeno měření.

Tabulka 6: Datum měření etap a pojmenování surových dat

Datum	Označení etap	Pojmenování vstupních dat
22. 12. 2015	0. etapa	0. etapa - NTK20151222.DAT
22. 3. 2016	1. etapa	1. etapa - NTK20160322.DAT
22. 9. 2016	2. etapa	2. etapa - NTK20160922.DAT
21. 12. 2016	3. etapa	3. etapa - NTK20161221.DAT
3. 4. 2017	4. etapa	4. etapa - NTK20170403.DAT
20. 4. 2017	0. etapa interiéru	0. etapa interiéru - NTK20170420.DAT
19. 9. 2017	5. etapa	5. etapa - NTK20170919.DAT
11. 12. 2017	6. etapa	6. etapa - NTK20171211.DAT
22. 3. 2018	7. etapa	7. etapa - NTK20180322.DAT

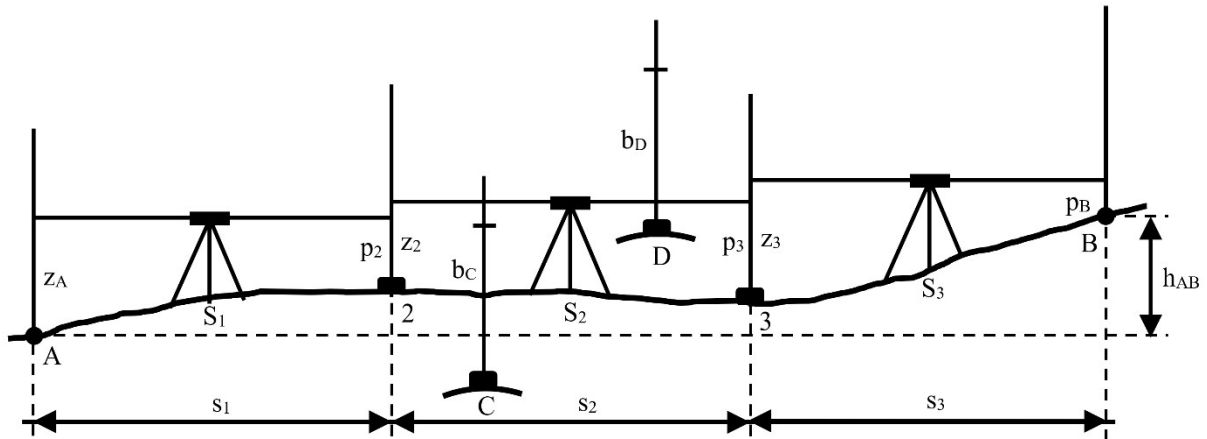
## 6.2 Kancelářské práce

### 6.2.1 Výpočet nivelačního pořadu

Poté, co bylo dokončeno měření, byla v kanceláři získána z paměti nivelačního přístroje surová data ve formátu \*.DAT. Data byla upravena v programu Excel, pokud možno ještě téhož dne. Bylo to z toho důvodu, že pokud byla při měření provedena nějaká oprava (např.: byla jedna záměra měřena dvakrát po sobě), tak aby byla zachována pouze ta správná.

Jako podklad pro výpočet upravených surových dat nivelačních pořadů sloužil zápisník pro nivelaci. Vněm byly přehledně znázorněny veškeré naměřené hodnoty a následně v něm byl proveden i samotný výpočet nivelačního pořadu. Některé etapy obsahovaly pouze jeden nivelační pořad a některé dva. Pokud byly v etapě měřeny dva pořady, byly měřeny i body v interiéru (Příloha 18 – 25). V obou případech byl vždy jako první vypočítán pořad, který začínal a končil na nivelačním bodě Bi16-35. Ve výpočtu bylo postupováno tak, jak je popsáno v níže uvedených vzorcích.

V případě, kdy etapa obsahovala i druhý nivelační pořad s body interiéru, byl pořad vypočten podobným způsobem jako pořad hlavní. Hlavním rozdílem bylo, že tento nivelační pořad začínal a končil na pozorovaných bodech 201 až 204. Při měření byl první ze čtyř bodů zaměřen jako záměra vzad a ostatní tři bočně. Když byla data v zápisníku pro nivelaci upravena, byl proveden totožný výpočet, jako u prvního pořadu. Pouze u bodu 201 byla nastavena počáteční nadmořská výška s hodnotou sto (místní systém). Když byl celý nivelační pořad spočítán, byla z bodů 201 až 204 vypočtena průměrná výška. Bylo nutné spočítat průměrnou výšku, jak pro první, tak pro druhý nivelační pořad. Z těchto průměrů byl vypočten rozdíl, o který byla opravena počáteční nadmořská výška bodu 201 v druhém nivelačním pořadu. Když byl k nadmořské výšce sto přičten vypočtený rozdíl, tak byla tato výška považována za výchozí pro druhý nivelační pořad (v Bpv). Nadmořské výšky bodů 201 až 204 se braly vždy z téže etapy. [16]



Obr. 16: Geometrická nivelace ze středu s bočními záměrami

Ve všech etapách byl postup úpravy dat a výpočtu stejný. Výpočet byl prováděn dle zde předepsaných vzorců a bylo důležité, aby bylo dodrženo jejich pořadí.

Suma záměr vzad  $\sum z_i$

$$\sum z_i = z_1 + z_2 + z_3 + \dots + z_{i-1} \quad (39)$$

Suma záměr vpřed  $\sum p_i$

$$\sum p_i = p_2 + p_3 + p_4 + \dots + p_i \quad (40)$$

Naměřené převýšení  $h_{AB \rightarrow \text{JEST}}$  mezi body A a B

$$h_{AB \rightarrow \text{JEST}} = z_1 - p_2 + z_2 - p_3 + \dots + z_{i-1} - p_i = \sum z_i - \sum p_i \quad (41)$$

Dané převýšení  $h_{AB \rightarrow \text{MÁ BÝT}}$  mezi body A a B

$$h_{AB \rightarrow \text{MÁ BÝT}} = H_B - H_A \quad (42)$$

Skutečná odchylka  $\Delta'$  mezi daným převýšením a měřeným převýšením

$$\Delta' = h_{AB \rightarrow \text{MÁ BÝT}} - h_{AB \rightarrow \text{JEST}} \quad (43)$$

Součet vzdáleností záměr vzad nivelačního pořadu

$$s = \frac{\sum \text{vzdáleností (vzad)}_{AB}}{1000} \quad (44)$$

Mezní odchylka  $\Delta$  pro rozdíl mezi daným a měřeným převýšením

$$\Delta = 3 \cdot \sqrt{s} \quad (45)$$

Porovnání mezní odchylky se skutečnou odchylkou mezi daným převýšením a měřeným převýšením

$$\Delta > \Delta' \quad (46)$$

Oprava  $\varepsilon_i$  i-té záměry vzd

$$\varepsilon_i = \frac{\Delta'}{\sum \text{vzd. (vzad)}_{AB}} \cdot \text{vzd. (vzad)}_i \quad (47)$$

Nadmořská výška  $H_i$  i-tého bodu

$$H_i = H_A + z_1 + \varepsilon_1 - p_2 + z_2 + \varepsilon_2 - p_3 + \dots + z_{i-1} + \varepsilon_{i-1} - p_i \quad (48)$$

Nadmořská výška  $H_D$  bočně určeného i-tého sledovaného bodu

$$H_D = H_A + z_1 + \varepsilon_1 - p_2 + z_2 + \varepsilon_2 - p_3 + \dots + z_{i-1} + \varepsilon_{i-1} - b_D \quad (49)$$

Každá etapa pozorování byla zpracována v samostatném souboru. V žádné z měřených etap nebyla překročena mezní odchylka. Pro takto zpracované nivelační pořady v programu Excel byl výstupní formát \*.xlsx. Pojmenování výstupních dat je uvedeno v tabulce 7 (Příloha 49). [14]

Tabulka 7: Výstupní hodnoty přesné nivelace NTK

Označení etap	Pojmenování výstupních dat
0. etapa	0. etapa - Přesná nivelace - NTK.xlsx
1. etapa	1. etapa - Přesná nivelace - NTK.xlsx
2. etapa	2. etapa - Přesná nivelace - NTK.xlsx
3. etapa	3. etapa - Přesná nivelace - NTK.xlsx
4. etapa	4. etapa - Přesná nivelace - NTK.xlsx
0. etapa interiéru	0. etapa interiéru - Přesná nivelace - NTK.xlsx
5. etapa	5. etapa - Přesná nivelace - NTK.xlsx
6. etapa	6. etapa - Přesná nivelace - NTK.xlsx
7. etapa	7. etapa - Přesná nivelace - NTK.xlsx

## 6.2.2 Výpočet nadmořských výšek

Při měření etap byla snaha vždy určit nadmořskou výšku pozorovaných bodů dvakrát, aby mohla být provedena kontrola. Z toho důvodu byl vždy vypočten rozdíl mezi první a druhou výškou každého bodu. U bodů, kde bylo možné změřit výšku jen jednou, se tento rozdíl neprováděl. Pro každý bod byla následně z dvojího určení vypočtena průměrná výška. Pro měření zadaných bodů byla vždy použita železná kulička o průměru 22 milimetrů. Na tu pak byla teprve postavena nivelační lať. Z toho důvodu se nedají průměrné výšky považovat za správné. Bylo zapotřebí, aby byly výšky o tuto konstantu opraveny. Od průměrné výšky bodu bylo odečteno 22 milimetrů. Takto upravené výšky byly považovány za správné a výsledné. Výpočet výšek byl pro jednotlivé etapy prováděn zvlášť, ale



v jednom souboru s označením Výpočet seznamu výšek v programu Excel ve formátu \*.xls (Příloha 26 – 33). Výsledné výšky jsou uvedeny v příloze 34.

### 6.2.3 Porovnání etap

Aby bylo možné hodnotit posuny betonových konstrukcí, bylo zapotřebí zjistit výškové rozdíly pozorovaných bodů mezi jednotlivými etapami. V našem případě bylo provedeno dvojí zhodnocení, výškový posun mezi nultou a danou etapou (Příloha 35) a výškový posun mezi dvěma po sobě jdoucími etapami (Příloha 36). Protože byly v průběhu zakázky doplňovány další pozorované body, byla pro ně vždy definována nultá etapa ta, v které byly body měřeny poprvé. Proto se ve výpočtech objevuje vícero nultých etap. Podrobné označení je uvedeno v přílohách.



## 7 VYHODNOCENÍ VÝŠKOVÝCH ROZDÍLŮ

### 7.1 Výstupní hodnoty

Hodnoty pro výsledné znázornění byly získávány z příloh Porovnání výšek mezi nultou a danou etapou (Příloha 35) a Porovnání výšek mezi dvěma po sobě jdoucími etapami (Příloha 36). Vždy, když byly doplněny nové body, tak pro ně v dané etapě byla ve výpočtech následně vytvořena nová nultá etapa. Aby bylo možné výškové rozdíly zhodnotit, bylo zapotřebí zjistit mezní rozdíl. Ten byl porovnáván s výškovými rozdíly posledních dvou etap bodů a s výškovými rozdíly nulté a poslední etapy bodů a bylo posouzeno, zda byl prokázán posun.

Během nulté etapy bylo dvacet šest bodů zaměřeno dvakrát. Z rozdílů dvojího určení byla vypočtena výběrová směrodatná odchylka určení výšky, která byla použita pro stanovení mezního rozdílu. Mezní rozdíl  $\Delta_M$  pro posouzení posunů. [19] [20]

$$\Delta_M = \sqrt{2} \cdot \sigma_0 \cdot u_p \quad (50)$$

$$\Delta_M = \pm 1,5 \text{ mm}$$



## 7.1.1 Body exteriéru

Nultá etapa pro body exteriéru byla změřena 22. 12. 2015, šestá etapa byla měřena 11. 12. 2017 a sedmá etapa byla měřena 22. 3. 2018. Pro posouzení posunu byl mezní rozdíl roven 1,5 mm.

Tabulka 8: Vyhodnocení výškových posunů bodů exteriéru

BODY EXTERIÉRU							
Číslo bodu	0. etapa	6. etapa	7. etapa	6. - 7. etapa	Přek. mez.	0. - 7. etapa	Přek. mez.
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[mm]	roz. ( $\pm 1,5$ mm)	[mm]	roz. ( $\pm 1,5$ mm)
201	212,9769	212,9758	212,9752	0,6	NE	1,7	ANO
202	212,9896	212,9902	212,9902	-0,1	NE	-0,6	NE
203	212,9893	212,9903	212,9901	0,2	NE	-0,8	NE
204	212,9766	212,9763	212,9759	0,4	NE	0,6	NE
205	217,4213	217,4184	217,4180	0,4	NE	3,2	ANO
206	217,4393	217,4395	217,4427	-3,2	ANO	-3,5	ANO
207	216,2794	216,2692	216,2655	3,7	ANO	13,9	ANO
208	216,2787	216,2686	216,2653	3,4	ANO	13,4	ANO
209	216,2925	216,2914	216,2899	1,5	NE	2,6	ANO
210	216,2943	216,2926	216,2911	1,5	ANO	3,2	ANO
211	216,2282	216,2189	216,2167	2,3	ANO	11,6	ANO
212	216,2612	216,2600	216,2592	0,9	NE	2,1	ANO
213	216,2425	216,2386	216,2363	2,3	ANO	6,2	ANO
214	216,2334	216,2284	216,2263	2,2	ANO	7,1	ANO
215	216,2316	216,2215	216,2175	4,0	ANO	14,1	ANO
216	216,2549	216,2521	216,2507	1,4	NE	4,2	ANO
217	216,2443	216,2386	216,2357	2,9	ANO	8,6	ANO
218	216,2555	216,2519	216,2499	2,0	ANO	5,6	ANO
219	216,2396	216,2353	216,2325	2,8	ANO	7,1	ANO
220	216,2629	216,2614	216,2604	1,0	NE	2,4	ANO
221	216,3331	216,3312	216,3294	1,8	ANO	3,7	ANO
222	216,3192	216,3119	216,3084	3,6	ANO	10,9	ANO
223	216,3495	216,3493	216,3487	0,7	NE	0,8	NE
224	216,3262	216,3122	216,3071	5,1	ANO	19,1	ANO
225	216,3539	216,3488	216,3447	4,1	ANO	9,2	ANO
226	216,3450	216,3395	216,3360	3,5	ANO	8,9	ANO

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.



### 7.1.2 I. Doplnkové body exteriéru

Nultá etapa pro I. doplnkové body exteriéru byla měřena 3. 4. 2017, druhá etapa byla měřena 11. 12. 2017 a třetí etapa byla měřena 22. 3. 2018. Mezní rozdíl pro posouzení posunu byl roven 1,5 mm.

Tabulka 9: Vyhodnocení výškových posunů I. doplnkových bodů exteriéru

I. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU							
Číslo bodu	0. etapa	2. etapa	3. etapa	2. - 3. etapa	Přek. mez.	0. - 3. etapa	Přek. mez.
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	roz. ( $\pm 1,5\text{mm}$ )	[m]	roz. ( $\pm 1,5\text{mm}$ )
227	216,3921	216,3878	216,3831	4,7	ANO	9,0	ANO
228	216,4110	216,4099	216,4095	0,4	NE	1,4	NE
228A	216,4114	216,4106	216,4099	0,7	NE	1,5	NE
229	216,2628	216,2610	216,2597	1,3	NE	3,2	ANO
230	216,2902	216,2886	216,2879	0,7	NE	2,3	ANO

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

### 7.1.3 I. Doplnkové body interiéru

Nultá etapa měření pro I. doplnkové body interiéru byla měřena 20. 4. 2017, druhá etapa byla měřena 11. 12. 2017 a třetí etapa byla měřena 22. 3. 2018. Mezní rozdíl pro zhodnocení posunů byl roven 1,5 mm.

Tabulka 10: Vyhodnocení výškových posunů I. doplnkových bodů interiéru

I. DOPLŇKOVÉ BODY INTERIÉRU							
Číslo bodu	0. etapa	2. etapa	3. etapa	2. - 3. etapa	Přek. mez.	0. - 3. etapa	Přek. mez.
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	roz. ( $\pm 1,5\text{mm}$ )	[m]	roz. ( $\pm 1,5\text{mm}$ )
231	212,8333	212,8341	212,8327	1,4	NE	0,6	NE
232	212,8221	212,8231	212,8210	2,1	ANO	1,1	NE
233	212,8408	212,8409	212,8397	1,3	NE	1,2	NE
234	212,8272	212,8269	212,8249	2,0	ANO	2,3	ANO

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

#### 7.1.4 II. Doplnkové body exteriéru

Nultá etapa pro II. doplňkové body exteriéru byla měřena 11. 12. 2017, první etapa byla měřena 22. 3. 2018. Jelikož byly změřeny pouze dvě etapy, je první a druhé porovnání totožné. Mezní rozdíl posunů byl roven 1,5 mm.

Tabulka 11: Vyhodnocení výškových posunů I. doplňkových bodů exteriéru

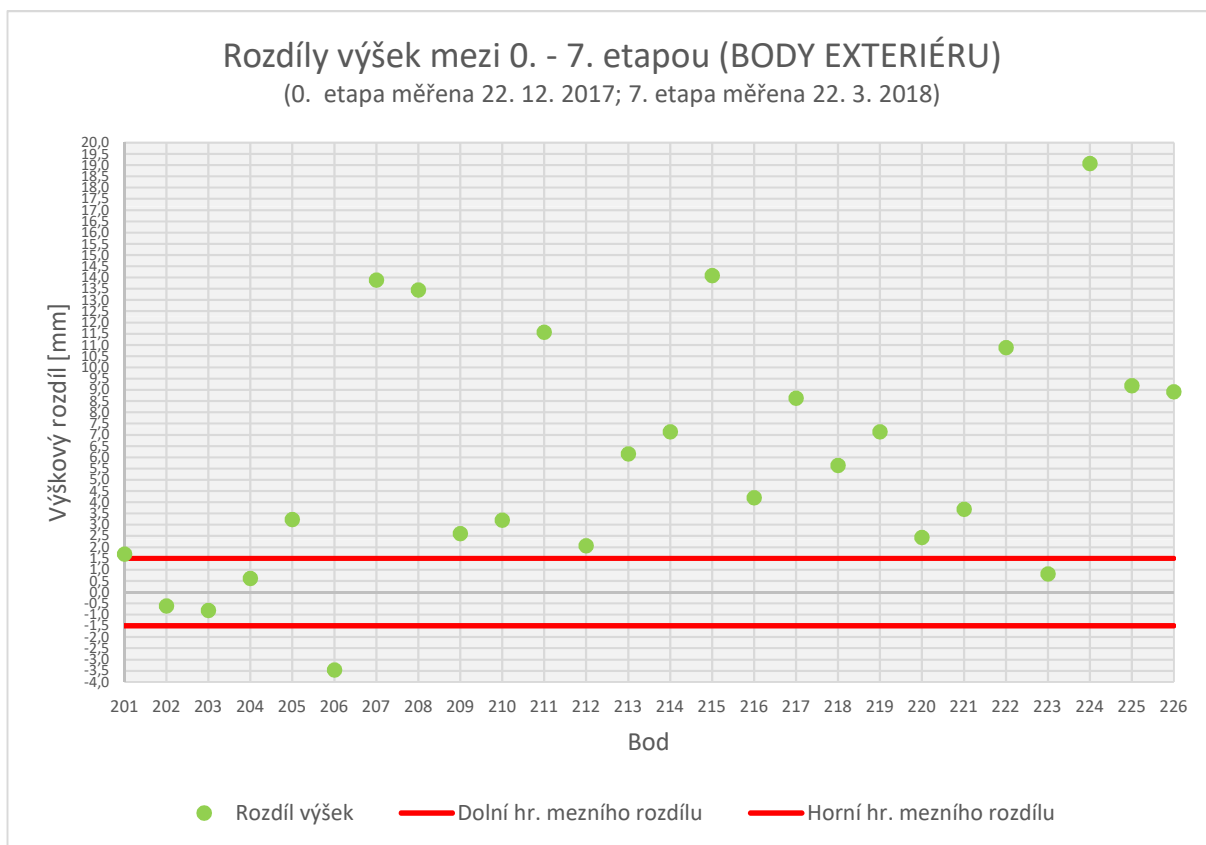
II. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU						
Číslo bodu	0. etapa	1. etapa	0. - 1. etapa	Přek. mez.	0. - 1. etapa	Přek. mez.
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	roz. ( $\pm 1,5$ mm)	[m]	roz. ( $\pm 1,5$ mm)
235	216,2308	216,2276	3,2	ANO	3,2	ANO
236	216,2581	216,2568	1,3	NE	1,3	NE
237	216,2414	216,2405	0,9	NE	0,9	NE
238	216,2300	216,2280	2,0	ANO	2,0	ANO
239	212,9711	212,9698	1,2	NE	1,2	NE
240	212,9960	212,9970	-1,0	NE	-1,0	NE
241	212,9903	212,9902	0,1	NE	0,1	NE
242	212,9684	212,9672	1,2	NE	1,2	NE

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

#### 7.2 Zhodnocení výsledků a jejich grafické znázornění

Pro výsledné zhodnocení výškových posunů bodů na betonových konstrukcích v okolí Národní technické knihovny byly použity výškové rozdíly mezi nultou a poslední měřenou etapou. Pro míru posunu zde byl použit mezní rozdíl roven 1,5 mm. Na následujících obrázcích je ukázka vyhodnocení a všechny grafy jsou uvedeny v příloze 39 – 42. [21]

## 7.2.1 Body exteriéru



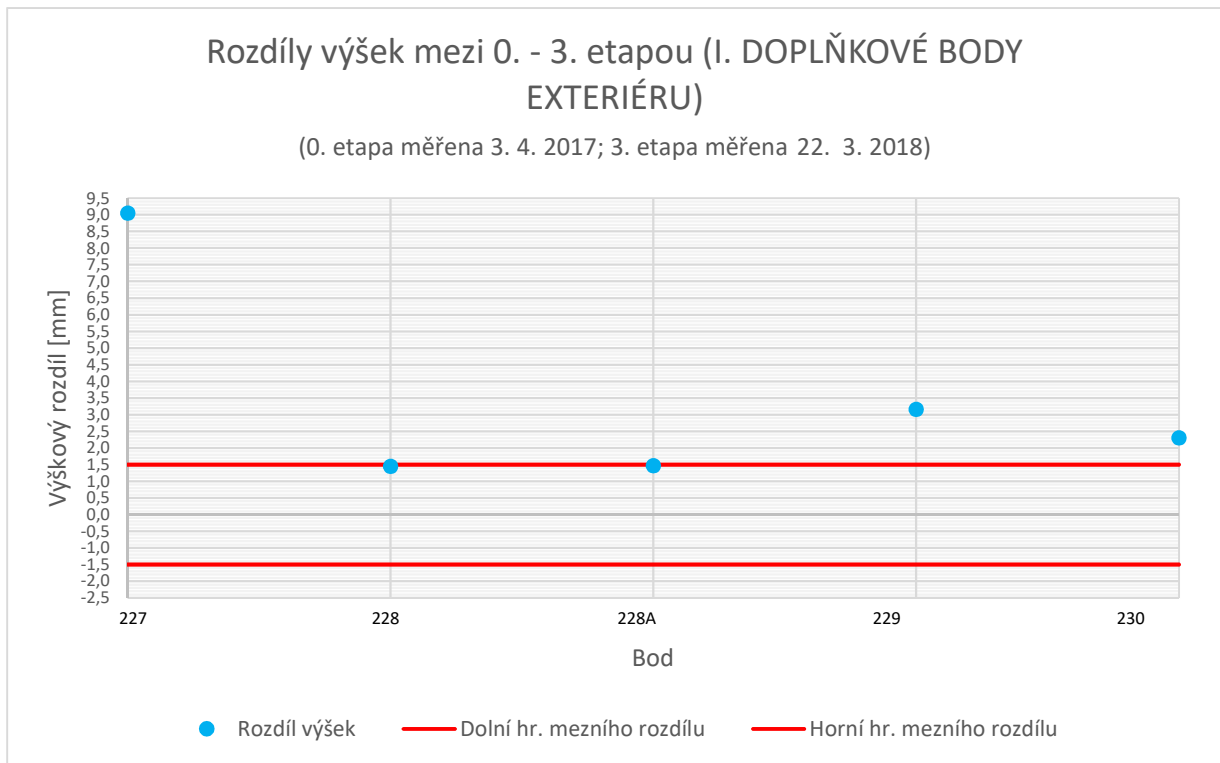
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

*Obr. 17: Výškové rozdíly bodů exteriéru*

*Tabulka 12: Zhodnocení bodů exteriéru*

Veličiny	Jednotky	Body	Hodnoty
Maximální rozdíl od 0. etapy	mm	223	19,1
Minimální rozdíl od 0. etapy	mm	202; 204	-0,6; 0,6
Průměrný rozdíl od 0. etapy	mm	xxx	6,0

## 7.2.2 I. Doplnkové body exteriéru



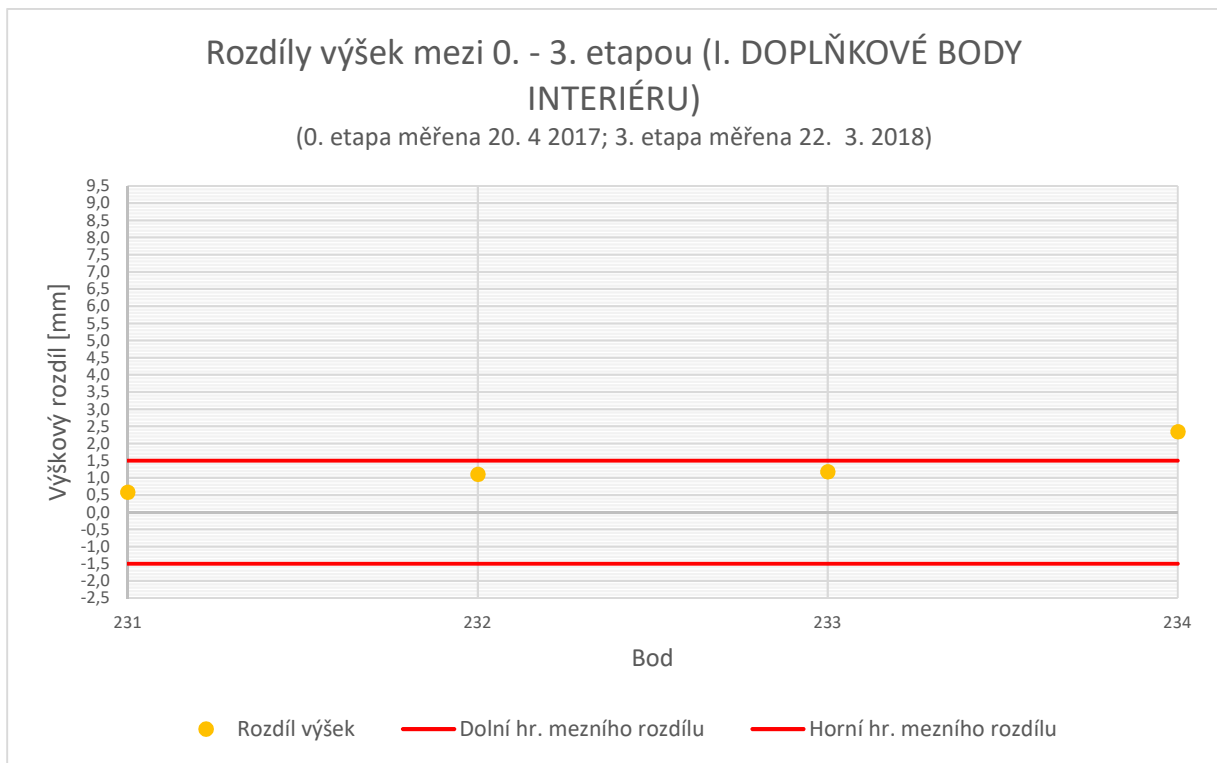
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

Obr. 18: Výškové rozdíly I. doplňkových bodů exteriéru

Tabulka 13: Zhodnocení I. doplňkových bodů exteriéru

Veličiny	Jednotky	Body	Hodnoty
Maximální rozdíl od 0. etapy	mm	227	9,0
Minimální rozdíl od 0. etapy	mm	228	1,4
Průměrný rozdíl od 0. etapy	mm	xxx	3,5

## 7.2.3 I. Doplňkové body interiéru



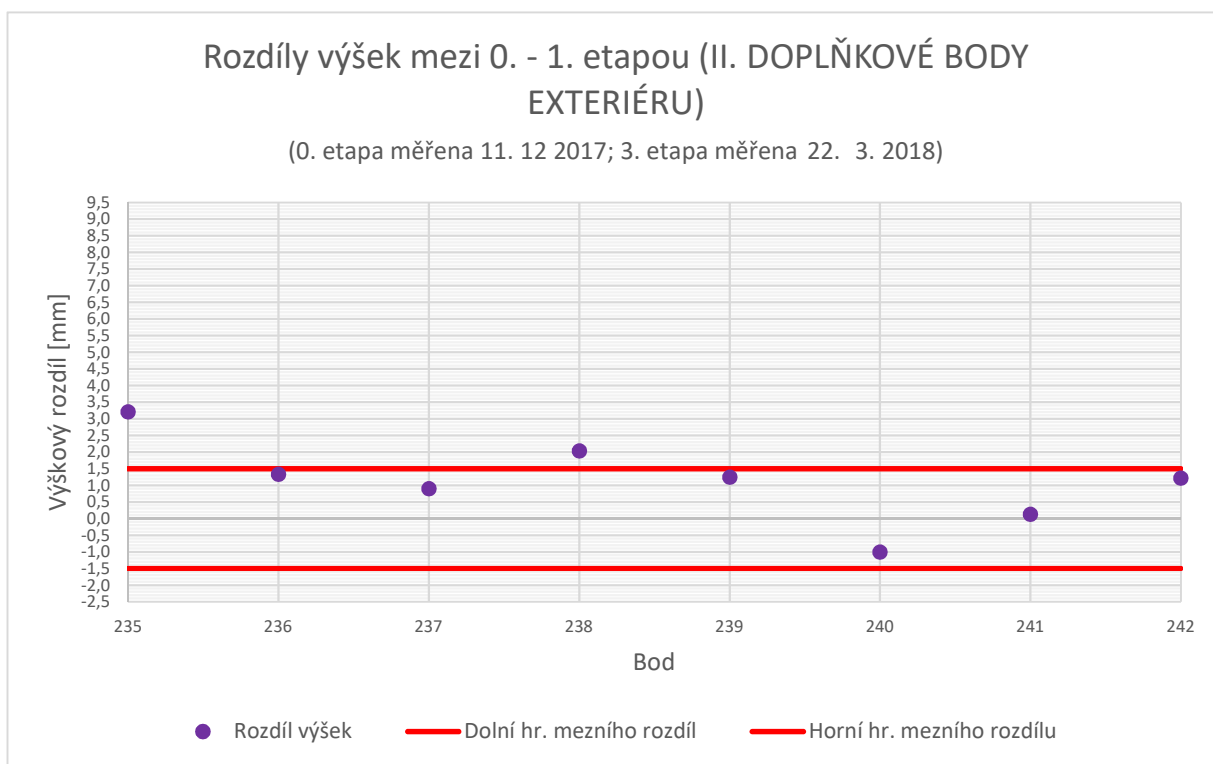
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

*Obr. 19: Výškové rozdíly I. doplňkových bodů interiéru*

*Tabulka 14: Zhodnocení I. doplňkových bodů interiéru*

Veličiny	Jednotky	Body	Hodnoty
Maximální rozdíl od 0. etapy	mm	234	2,3
Minimální rozdíl od 0. etapy	mm	231	0,6
Průměrný rozdíl od 0. etapy	mm	xxx	1,3

## 7.2.4 II. Doplnkové body exteriéru



Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

*Obr. 20: Výškové rozdíly II. doplňkových bodů exteriéru*

*Tabulka 15: Zhodnocení II. doplňkových bodů exteriéru*

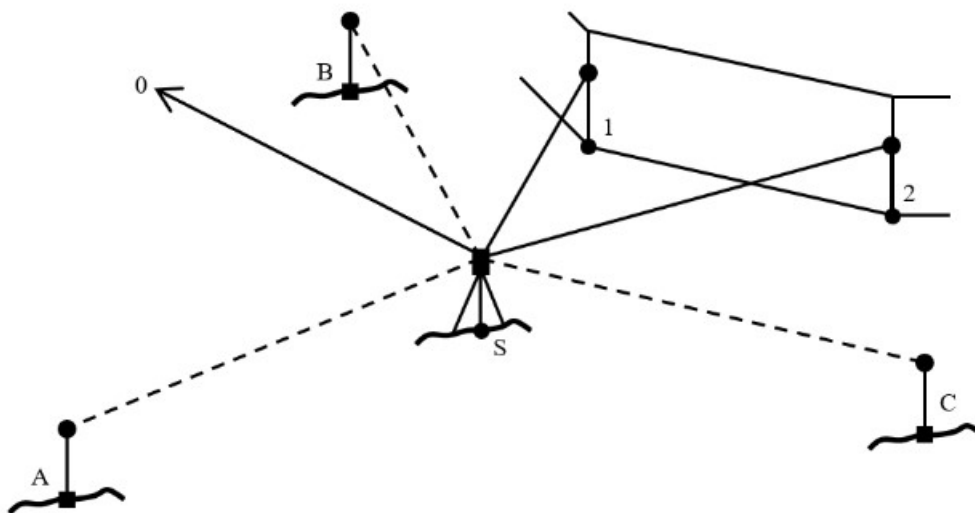
Veličiny	Jednotky	Body	Hodnoty
Maximální rozdíl od 0. etapy	mm	235	3,2
Minimální rozdíl od 0. etapy	mm	241	0,1
Průměrný rozdíl od 0. etapy	mm	xxx	1,1

## 8 POLOHOVÉ ZAMĚŘENÍ

### 8.1 Polární metoda

Polární metoda je v dnešní době nejpoužívanější měřickou metodou v geodézii. Je to metoda pro určení souřadnic bodů. Pro výpočet využívá číselně vyjádřené polární souřadnice. První polární souřadnicí je úhel, který je měřen na stanovisku od orientačního směru k určovanému bodu. Druhou polární souřadnicí je délka měřená od stanoviska k určovanému bodu.

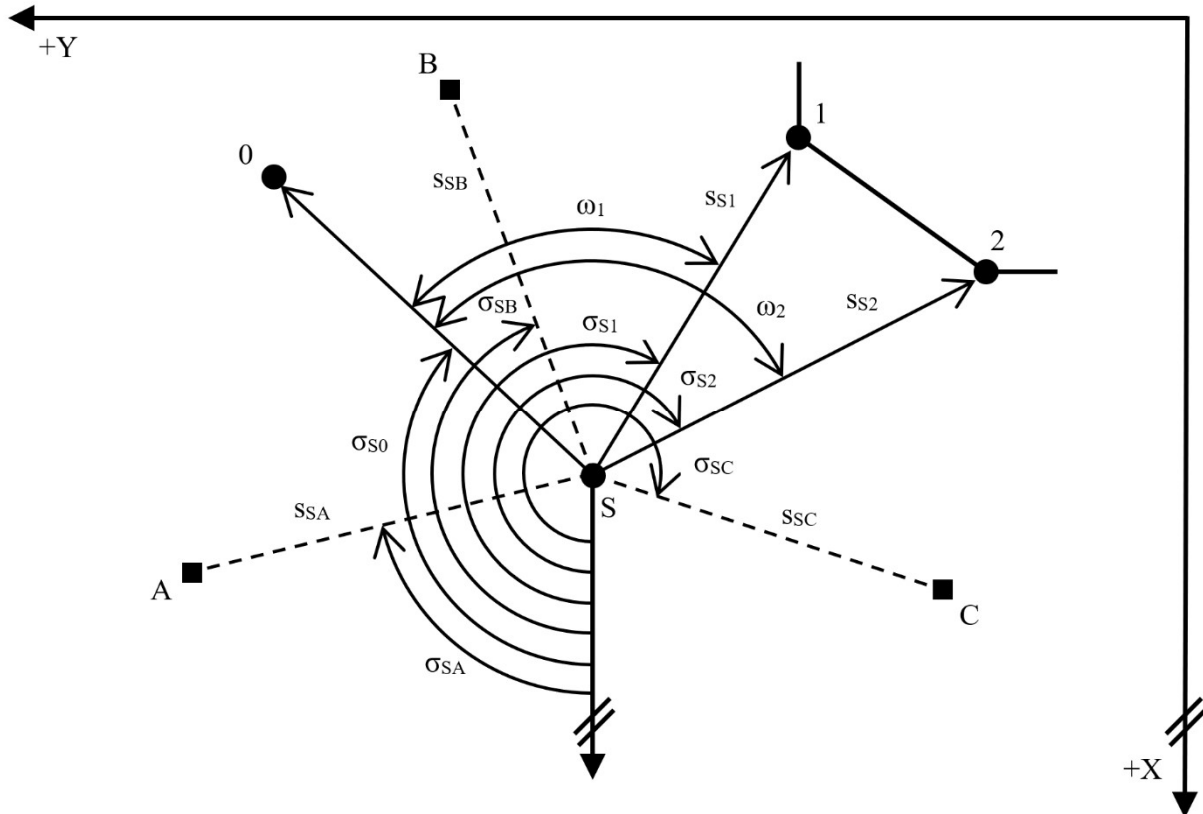
Pro získání polárních souřadnic je důležité v terénu nejprve pečlivě urovnat přístroj nad stanoviskem. Dále se pak musí provést orientace na minimálně dva body o známých souřadnicích a na alespoň jeden z nich změřit délku. Poté se zaměří určované body, u kterých chceme znát souřadnice. V posledním kroku se pak pro kontrolu provede ještě jednou orientace na jeden ze známých bodů. [22] [23]



Obr. 21: Polární metoda

## 8.2 Výpočet souřadnic

V dnešní době se výpočty souřadnic nejčastěji provádějí za pomoci výpočetního programu, díky možnosti ukládání měřených data do paměti přístroje. Z toho důvodu je v programech typ výpočtu polární metoda dávkou, která funguje na principu rajonu (Obr. 22). [24]



Obr. 22: Osnova směrů a směrničky

Zde je uvede obecný výpočet jednoho podrobného bodu:

Směrnik zadaného bodu

$$\sigma_{SA} = \arctan \frac{(y_A - y_S)}{(x_A - x_S)} \quad (51)$$

Orientační posun

$$\sigma_{S0} = \frac{(\sigma_{SA} - \omega_A) + (\sigma_{SB} - \omega_B) + (\sigma_{SC} - \omega_C)}{3} \quad (52)$$

Směrnik určovaného bodu

$$\sigma_{S1} = \sigma_{S0} + \omega_1 \quad (53)$$



Y-ová souřadnice určeného bodu

$$y_1 = y_A + s_1 \cdot \sin(\sigma_{S1}) \quad (54)$$

X-ová souřadnice určeného bodu

$$x_1 = x_A + s_1 \cdot \cos(\sigma_{S1}) \quad (55)$$

### 8.3 Měřický postup

Pro určení souřadnic bodů na betonových blocích v okolí Národní technické knihovny byla použita totální stanice Trimble M3 s výrobním číslem C652369. Měření bylo provedeno 6. 4. 2018. Před příchodem k NTK byly v kanceláři zjištěny body polohového bodového pole, které se nacházejí v jejím okolí. První stanovisko bylo měřeno jako volné. Z toho důvodu ho bylo možné zvolit tak, aby bylo vidět na co nejvíce možných orientací a určovaných bodů. Takto zvolené stanovisko bylo dočasně stabilizované křídou. Jako první byly změřeny orientace, poté pak podrobné body a námi zvolené další stanovisko.

Poloha dalšího stanoviska byla již dána zaměřením z předchozího stanoviska, které bylo měřeno společně s podrobnými body. Opět byly jako první změřeny orientace, do kterých se tentokrát zahrnuje i předchozí stanovisko. Dále pak byly změřeny podrobné body a následující stanovisko. Tento postup se opakoval do té doby, dokud nebyly změřeny veškeré body exteriéru. Body interiéru nebyly měřeny z důvodu nepřístupnosti. Veškeré měření bylo prováděno pouze v jedné poloze a body byly měřeny jedenkrát.

### 8.4 Výpočetní postup

Po příchodu do kanceláře byla z totální stanice stažena naměřená surová data s pojmenováním Polohové určení sledovaných bodů – NTK20180406 ve formátu \*.zap. Tato data byla nahrána do programu Groma, kde byla dále upravována. V prvním kroku byla určena jednotlivá stanoviska a orientace na nich. Z takto upraveného zápisníku byly vypočteny souřadnice jednotlivých pozorovaných bodů. Pro výpočet souřadnic byla použita funkce Polární metoda dávkou. Při výpočtu jednotlivých stanovisek byly vždy funkcí zobrazeny odchylky. Žádná z nich nepřekročila požadovanou mez. Podrobný výpočet je uveden v příloze 43. Výsledné souřadnice jsou uvedeny v příloze 44.



## 9 ZÁVĚR

V první části práce byl testován nivelační přístroj Trimble DiNi 12T. Bylo zjištěno, že uváděná přesnost výrobcem 0,3 mm kilometrové směrodatné odchylky obousměrné nivelace neodpovídá té skutečné. Bylo realizováno testování v interiéru a exteriéru. Směrodatná kilometrová odchylka obousměrné nivelace nivelačního přístroje byla určena na hodnotu 0,4 mm. Tato přesnost splňuje požadovanou přesnost pro přesnou nivelaci, proto byl přístroj vyhodnocen jako vhodný pro tuto práci.

V druhé části proběhlo ověření výšky nivelačního bodu Bi16-35 České státní nivelační sítě. Bylo nutné provést dvě etapy ověření, protože v první etapě byly překročeny mezní odchylky. Po uskutečnění druhé etapy se dospělo k závěru, že bod byl stabilní.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo etapové měření výšek bodů v okolí Národní technické knihovny pro určení poklesů betonových konstrukcí. Celkem bylo provedeno osm etap v období od 22. 12. 2015 do 22. 3. 2018. Všechny etapy byly provedeny Ing. Braunem a Dr. Skořepou z Katedry speciální geodézie. Autor práce se měřicky účastnil dvou posledních etap, ale vyhodnocení provedl u všech samostatně. Bylo celkem pozorováno čtyřicet tři bodů. Během několika etap byly přidávány další body. Původní etapa obsahovala dvacet šest bodů. Při prvním doplnění bodů jich bylo přidáno pět, v druhém čtyři a v třetím pak osm. Mezní rozdíl pro posouzení posunů mezi jednotlivými etapami byl roven 1,5 mm. Mezní rozdíl byl překročen u dvaceti osmi bodů, u kterých byla prokázána jejich nestabilita. U zbylých patnácti bodů pak mezní rozdíl nebyl překročen a nebyla prokázána nestabilita bodů. Velikost posunů vůči nulté etapě se pohybovala od 0,1 mm do 19,1 mm. Výsledným výstupem práce jsou přehledné tabulky s velikostmi posunů a grafy vyjadřující velikost posunů. Vzhledem k tomu, že neustále dochází k posunům bodů, bylo by vhodné ve sledování pokračovat a současná metodika plně vyhovuje.

Poslední součástí práce bylo polohové určení souřadnic pozorovaných bodů. Byl použit souřadnicový systém JTSK. Nebyla překročena žádná mezní odchylka. Body byly zaměřeny pro snadnější vyhledání v budoucnu.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Urban, R.: Geodetické práce při měření posunů a deformací stavebních objektů. Česká technika – nakladatelství, 1. vydání. Praha, 2015. ISBN 978-80-01-05786-5.
- [2] ČSN 73 0405: Měření posunů stavebních objektů. Český normalizační institut, Praha, 1997.
- [3] Wikipedie: Národní technická knihovna [online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/N%C3%A1rodn%C3%AD\\_technick%C3%A1\\_knihovna](https://cs.wikipedia.org/wiki/N%C3%A1rodn%C3%AD_technick%C3%A1_knihovna)
- [4] Knihovna: Jak se rodí Národní technická knihovna[online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://oldknihovna.nkp.cz/knihovna61/tichy1.htm>
- [5] Xpert survey equipment: Zeiss DiNi 12 Automatic Geodetic Digital Level [online]. [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <http://www.xpertsurveyequipment.com/trimble-dini-12-automatic-geodetic-digital-level.html>
- [6] Stavební laser: Dřevěný nivelační stativ pevný [online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <https://www.stavebni-laser.cz/p/282/dreveny-nivelacni-stativ-pevny.html>
- [7] Gefos: Nivelační latě [online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://www.gefos-leica.cz/cz/leica/produkty/64/nivelacni-late>
- [8] Geotronics Praha: Totální stanice [online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://geotronics.cz/geodezie/totalni-stanice/trimble-m3/>
- [9] GP Praha: Nivelační podložka GP PROFI [online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://gpprague.cz/eshop/nivelacni-podlozka-gp-profi-zinkovana-ocel-nerez-p-131.html>
- [10] Geoserver: Měřické kolečko GN592600 [online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://www.xpertsurveyequipment.com/trimble-dini-12-automatic-geodetic-digital-level.html>
- [11] ČSN ISO 17123-2: Optika a optické přístroje – Terénní postupy pro zkoušení geodetických a měřických přístrojů – Část 2: Nivelační přístroj. Český normalizační institut, Praha, 2005.
- [12] Metodický návod pro práce v základním výškovém bodovém poli. Zeměměřický úřad. Praha, 2003.
- [13] Vyhláška 31/1995 Sb. Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, kterou se provádí o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením. Praha, 2013.
- [14] Blažek, R. - Skořepa, Z.: GEODÉZIE 3: Výškopis. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 3. vydání. Praha, 2009. ISBN 80-01-02635-3.
- [15] SlidePlayer: Princip geometrické nivelace ze středu [online]. [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2813358/>
- [16] SlidePlayer: Geometrická nivelace [online]. [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2328831/>
- [17] Böhm, J.: Přesná nivelace: K přednáškám z vyšší geodézie. Státní nakladatelství technické literatury, 1. vydání. Praha, 1955. TS 346.



- [18] SlidePlayer: Osové podmínky nivelačního přístroje [online]. [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2328831/>
- [19] Hampacher, M. - Štroner, M.: Zpracování a analýza měření v inženýrské geodézii. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2. vydání. Praha, 2015. ISBN 978-80-01-05843-5.
- [20] Skořepa, Z.: GEODÉZIE 4. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2. vydání. Praha, 2017. ISBN 978-80-01-05481-9.
- [21] Braun, J. a Skořepa, Z.: Výškové zaměření zadaných bodů na betonových deskách v okolí Národní technické knihovny v šesti etapách. Technická zpráva. FSv ČVUT, Praha, 2017.
- [22] Ratiborský, J.: GEODÉZIE 2. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2. vydání. Praha, 2006. ISBN 80-01-02635-3.
- [23] Metody měření polohopisu: Polární metoda [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/ch08s05.html>
- [24] Ratiborský, J.: GEODÉZIE 1: Měření a výpočty. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 3. vydání. Praha, 2011. ISBN 978-80-01-04788-0.
- [25] ČÚZK: Geoportál [online]. [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Lokace Národní technické knihovny .....	11
Obr. 2: Národní technická knihovna .....	12
Obr. 3: Hlavní měřické pomůcky .....	14
Obr. 4: Doplnkové měřické pomůcky .....	14
Obr. 5: Testování přístroje.....	15
Obr. 6: Nivelační přístroj Trimble-Zeiss DiNi 12T.....	16
Obr. 7: Geometrická nivelace ze středu .....	23
Obr. 8: Nivelační pořad .....	24
Obr. 9: Poloha nivelačních bodů (www.cuzk.cz).....	25
Obr. 10: Poloha nivelačního bodu Bi16-35 .....	25
Obr. 11: Nivelační pořad s bočními záměry.....	30
Obr. 12: Osy nivelačního přístroje .....	31
Obr. 13: Polní zkouška .....	32
Obr. 14: Pozorované body.....	33
Obr. 15: Kulička s úchytným zařízením.....	34
Obr. 16: Geometrická nivelace ze středu s bočními záměry .....	36
Obr. 17: Výškové rozdíly bodů exteriéru .....	43
Obr. 18: Výškové rozdíly I. doplňkových bodů exteriéru .....	44
Obr. 19: Výškové rozdíly I. doplňkových bodů interiéru.....	45
Obr. 20: Výškové rozdíly II. doplňkových bodů exteriéru.....	46
Obr. 21: Polární metoda .....	47
Obr. 22: Osnova směrů a směrníky .....	48



## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Zkouška nivelačního přístroje (interiér).....	20
Tabulka 2: Statistické testy (interiér) .....	20
Tabulka 3: Zkouška nivelačního přístroje (exteriér) .....	21
Tabulka 4: Statistické testy (exteriér).....	21
Tabulka 5: Ověření připojovacího bodu Bi16-35.....	29
Tabulka 6: Datum měření etap a pojmenování surových dat.....	35
Tabulka 7: Výstupní hodnoty přesné nivelace NTK.....	37
Tabulka 8: Vyhodnocení výškových posunů bodů exteriéru .....	40
Tabulka 9: Vyhodnocení výškových posunů I. doplňkových bodů exteriéru .....	41
Tabulka 10: Vyhodnocení výškových posunů I. doplňkových bodů interiéru.....	41
Tabulka 11: Vyhodnocení výškových posunů I. doplňkových bodů exteriéru .....	42
Tabulka 12: Zhodnocení bodů exteriéru.....	43
Tabulka 13: Zhodnocení I. doplňkových bodů exteriéru .....	44
Tabulka 14: Zhodnocení I. doplňkových bodů interiéru .....	45
Tabulka 15: Zhodnocení II. doplňkových bodů exteriéru .....	46



# SEZNAM PŘÍLOH

## PAPÍROVÉ PŘÍLOHY

Příloha 1: Ověření přesnosti nivelačního přístroje - interiér .....	57
Příloha 2: Ověření přesnosti nivelačního přístroje - exteriér.....	58
Příloha 3: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-35; TAM).....	59
Příloha 4: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-35; ZPĚT).....	60
Příloha 5: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (odchylky pro nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-35).....	61
Příloha 6: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-36; TAM).....	61
Příloha 7: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-36; ZPĚT).....	62
Příloha 8: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (odchylky pro nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-36).....	62
Příloha 9: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-36; TAM).....	63
Příloha 10: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-36; ZPĚT).....	64
Příloha 11: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (odchylky pro nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-36).....	65
Příloha 12: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-37; TAM).....	66
Příloha 13: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-37; ZPĚT).....	67
Příloha 14: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (odchylky pro nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-37).....	68
Příloha 15: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-36 – Bi16-37; TAM).....	68
Příloha 16: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-36 – Bi16-37; ZPĚT).....	69
Příloha 17: Ověření přesnosti přípojovacího bodu (odchylky pro nivelační pořad Bi16-36 – Bi16-37).....	69
Příloha 18: 0. etapa - Přesná nivelace - NTK.....	70
Příloha 19: 1. etapa - Přesná nivelace - NTK.....	73
Příloha 20: 2. etapa - Přesná nivelace - NTK.....	75
Příloha 21: 3. etapa - Přesná nivelace - NTK.....	78
Příloha 22: 4. etapa - Přesná nivelace - NTK.....	81
Příloha 23: 0. etapa - Přesná nivelace - interiér NTK.....	84
Příloha 24: 5. etapa - Přesná nivelace – NTK.....	85
Příloha 25: 6. etapa - Přesná nivelace - NTK.....	89
Příloha 26: 7. etapa - Přesná nivelace - NTK.....	93
Příloha 27: Výpočet seznamu výšek - 0. etapa.....	97
Příloha 28: Výpočet seznamu výšek - 1. etapa.....	98
Příloha 29: Výpočet seznamu výšek - 2. etapa.....	99
Příloha 30: Výpočet seznamu výšek - 3. etapa.....	100
Příloha 31: Výpočet seznamu výšek - 4. etapa.....	101
Příloha 32: Výpočet seznamu výšek - 5. etapa.....	102
Příloha 33: Výpočet seznamu výšek - 6. etapa.....	103
Příloha 34: Výpočet seznamu výšek - 7. etapa.....	105
Příloha 35: Seznam výšek.....	107
Příloha 36: Porovnání výšek mezi nultou a danou etapou.....	109
Příloha 37: Porovnání výšek mezi dvěma po sobě jdoucími etapami.....	111



Příloha 38: Meziroční výškové rozdíly .....	113
Příloha 39: Posouzení svislých posunů .....	115
Příloha 40: Grafy výškových rozdílů mezi nultou a danou etapou - body exteriéru .....	117
Příloha 41: Grafy výškových rozdílů mezi nultou a danou etapou - I. doplňkové body exteriéru .....	121
Příloha 42: Grafy výškových rozdílů mezi nultou a danou etapou - I. doplňkové body interiéru.....	123
Příloha 43: Grafy výškových rozdílů mezi nultou a danou etapou - II. doplňkové body exteriéru.....	125
Příloha 44: Protokol – polohové určení pozorovaných bodů .....	126
Příloha 45: Souřadnice pozorovaných bodů.....	131
Příloha 46: Přehledka pozorovaných bodů.....	133
Příloha 47: Fotodokumentace pozorovaných bodů .....	134

### ELEKTRONICKÉ PŘÍLOHY

Příloha 48: 1_Vstupni_data.....	CD
Příloha 49: 2_Zapisniky.....	CD
Příloha 50: 3_Vypocetni_soubory.....	CD
Příloha 51: 4_Vystupni_soubory.....	CD
Příloha 52: 5_Geodeticke_a_nivelacni_udaje.....	CD
Příloha 53: 6_Fotodokumentace.....	CD





## Příloha 1: Ověření přesnosti nivelačního přístroje - interiér

## ZKOUŠKA NIVELAČNÍHO PŘÍSTROJE - INTERIÉR

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$i$	$x_{A,1}$	$x_{B,1}$	$d_i$	$\bar{d}_i$	$r_i$	$r_i^2$	$j$	$x_{A,1}$	$x_{B,1}$	$d_j$	$\bar{d}_j$	$r_j$	$r_j^2$
-	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	-	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]
1	1 479,6	1 572,0	-92,4	-92,4	0,0	0,00	21	1 437,9	1 530,5	-92,7	-92,5	0,1	0,02
2	1 479,6	1 572,5	-92,8		0,4	0,19	22	1 437,6	1 530,3	-92,7		0,1	0,02
3	1 479,7	1 572,1	-92,5		0,1	0,00	23	1 437,2	1 529,8	-92,6		0,1	0,01
4	1 479,8	1 572,2	-92,3		-0,1	0,00	24	1 436,7	1 529,4	-92,7		0,1	0,02
5	1 479,9	1 572,3	-92,4		0,0	0,00	25	1 426,6	1 519,3	-92,7		0,2	0,02
6	1 473,2	1 565,6	-92,4		0,0	0,00	26	1 304,3	1 396,7	-92,4		-0,1	0,02
7	1 473,4	1 566,0	-92,6		0,2	0,03	27	1 304,3	1 396,8	-92,5		0,0	0,00
8	1 473,7	1 566,2	-92,5		0,1	0,02	28	1 303,6	1 396,2	-92,5		0,0	0,00
9	1 474,0	1 566,4	-92,3		-0,1	0,01	29	1 291,8	1 384,2	-92,5		0,0	0,00
10	1 474,3	1 566,7	-92,4		0,0	0,00	30	1 291,6	1 384,0	-92,4		-0,1	0,02
11	1 463,8	1 556,2	-92,4		0,0	0,00	31	1 291,3	1 383,9	-92,6		0,1	0,00
12	1 463,5	1 556,1	-92,5		0,1	0,01	32	1 291,0	1 383,5	-92,5		0,0	0,00
13	1 463,5	1 555,8	-92,3		-0,1	0,01	33	1 290,8	1 383,3	-92,4		-0,1	0,01
14	1 463,2	1 555,5	-92,3		-0,1	0,01	34	1 280,8	1 373,2	-92,4		-0,1	0,01
15	1 463,3	1 555,7	-92,4		0,0	0,00	35	1 280,6	1 373,1	-92,5		0,0	0,00
16	1 453,3	1 545,7	-92,5		0,1	0,00	36	1 280,2	1 372,7	-92,5		0,0	0,00
17	1 453,1	1 545,2	-92,1		-0,3	0,11	37	1 279,9	1 372,3	-92,5		-0,1	0,01
18	1 452,9	1 545,1	-92,2		-0,2	0,06	38	1 279,7	1 372,1	-92,4		-0,1	0,01
19	1 452,6	1 544,9	-92,3		-0,1	0,01	39	1 261,5	1 354,1	-92,6		0,0	0,00
20	1 452,2	1 544,7	-92,5		0,1	0,01	40	1 261,8	1 354,3	-92,5		0,0	0,00
$\Sigma$	29 348,5	31 196,7	-1 848,2	XXX	0,0	0,48	$\Sigma$	26 469,1	28 319,6	-1 850,5	XXX	0,0	0,19



## Příloha 2: Ověření přesnosti nivelačního přístroje - exteriér

## ZKOUŠKA NIVELAČNÍHO PŘÍSTROJE - EXTERIÉR

1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	5	11	12
$i$	$x_{A,1}$	$x_{B,1}$	$d_i$	$\bar{d}_i$	$r_i$	$r_i^2$	$j$	$x_{A,1}$	$x_{B,1}$	$d_j$	$\bar{d}_j$	$r_j$	$r_j^2$
-	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	-	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]
1	571,8	1 759,0	-1 187,2	-1 187,0	0,2	0,05	21	521,1	1 707,9	-1 186,8	-1 186,9	-0,1	0,01
2	572,2	1 759,3	-1 187,0		0,1	0,01	22	520,6	1 707,7	-1 187,1		0,3	0,08
3	572,5	1 759,3	-1 186,9		-0,1	0,01	23	520,4	1 707,3	-1 186,9		0,0	0,00
4	572,8	1 759,7	-1 186,9		-0,1	0,01	24	519,9	1 706,9	-1 187,0		0,1	0,01
5	572,4	1 759,4	-1 187,1		0,1	0,01	25	519,7	1 706,4	-1 186,7		-0,1	0,02
6	557,7	1 744,8	-1 187,1		0,1	0,02	26	510,8	1 697,4	-1 186,6		-0,3	0,09
7	557,7	1 744,6	-1 186,9		-0,1	0,01	27	510,7	1 697,5	-1 186,8		-0,1	0,01
8	557,9	1 744,8	-1 186,9		0,0	0,00	28	510,3	1 697,4	-1 187,1		0,2	0,06
9	557,6	1 744,5	-1 187,0		0,0	0,00	29	510,0	1 696,7	-1 186,7		-0,1	0,01
10	557,3	1 744,1	-1 186,8		-0,1	0,01	30	509,6	1 696,2	-1 186,6		-0,3	0,07
11	543,2	1 730,2	-1 187,0		0,1	0,01	31	495,5	1 682,3	-1 186,9		0,0	0,00
12	542,9	1 729,9	-1 187,0		0,0	0,00	32	495,2	1 681,9	-1 186,7		-0,1	0,02
13	542,8	1 729,8	-1 187,0		0,0	0,00	33	494,7	1 681,3	-1 186,6		-0,2	0,05
14	542,6	1 729,4	-1 186,8		-0,2	0,03	34	494,2	1 681,3	-1 187,1		0,3	0,07
15	542,3	1 729,3	-1 187,0		0,0	0,00	35	493,9	1 680,5	-1 186,6		-0,3	0,06
16	533,6	1 720,5	-1 187,0		0,0	0,00	36	485,4	1 672,5	-1 187,0		0,2	0,03
17	533,1	1 720,1	-1 187,0		0,1	0,01	37	485,1	1 672,2	-1 187,2		0,3	0,09
18	532,7	1 719,6	-1 187,0		0,0	0,00	38	485,6	1 672,4	-1 186,7		-0,1	0,01
19	532,3	1 719,1	-1 186,8		-0,1	0,02	39	485,7	1 672,8	-1 187,1		0,2	0,05
20	532,0	1 718,9	-1 186,9		-0,1	0,01	40	485,5	1 672,5	-1 187,0		0,1	0,02
$\Sigma$	11 027,3	34 766,3	-23 739,0	XXX	0,0	0,00	$\Sigma$	10 053,8	33 790,9	-23 737,1	XXX	0,0	0,77



## Příloha 3: Ověření přesnosti připojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-35; TAM)

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-34		0,77416			224,14416	<b>223,37000</b>		10,821
			1,60742			<b>222,53674</b>		12,139
		1,17769			223,71443			11,106
			1,70426			<b>222,01017</b>		11,787
		1,02153			223,03170			9,600
			1,65293			<b>221,37877</b>		10,404
		1,05376			222,43253			10,004
			1,79513			<b>220,63740</b>		9,937
		0,96158			221,59898			12,326
			1,80388			<b>219,79510</b>		11,266
		0,98757			220,78267			10,143
			1,67796			<b>219,10471</b>		9,859
		1,00746			220,11217			11,923
			1,64003			<b>218,47214</b>		12,106
		1,13153			219,60367			9,141
			1,64542			<b>217,95825</b>		8,777
		0,92881			218,88706			15,036
			1,76994			<b>217,11712</b>		15,057
		1,23358			218,35070			6,618
Bi16-35			1,49133			<b>216,85937</b>		7,208
	Σ=	10,27767	16,78830				Σ vzd. vzad =	106,718
		16,78830						
	-	10,27767						
		<b>6,51063</b>	m					
<b>MÁ BÝT</b>		<b>6,51400</b>						
<b>JEST -</b>		<b>6,51063</b>						
		<b>0,00337</b>						



## Příloha 4: Ověření přesnosti připojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-35; ZPĚT)

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
Bi16-35		1,54922			218,40522	<b>216,85600</b>		7,126
			1,29103			<b>217,11419</b>		6,727
		1,81024			218,92443			15,062
			0,96974			<b>217,95469</b>		15,026
		1,69596			219,65065			8,802
			1,18214			<b>218,46851</b>		9,060
		1,66531			220,13382			12,257
			1,03276			<b>219,10106</b>		11,849
		1,74006			220,84112			9,645
			1,04294			<b>219,79818</b>		10,286
		1,82182			221,62000			11,472
			0,98434			<b>220,63566</b>		12,211
		1,80823			222,44389			9,868
			1,06797			<b>221,37592</b>		10,014
		1,71862			223,09454			10,346
			1,08733			<b>222,00721</b>		9,645
		1,70906			223,71627			11,145
			1,18205			<b>222,53422</b>		11,730
		1,63127			224,16549			12,256
Bi16-34			0,79835			<b>223,36714</b>		10,719
	Σ=	<b>17,14979</b>	<b>10,63865</b>				Σ vzd. vzad =	107,979
		10,63865						
	-	17,14979						
		<b>-6,51114</b>	m					
<b>MÁ BÝT</b>		<b>-6,51400</b>						
<b>JEST -</b>		<b>-6,51114</b>						
		<b>-0,00286</b>						

**Příloha 5: Ověření přesnosti připojovacího bodu (odchylky pro nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-35)**

$$\begin{aligned} \text{TAM} &= 6,51063 \\ \text{ZPĚT} &= \underline{6,51114} \\ \delta' &= \underline{-0,51000} \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s' = \Sigma \text{ vzd. vzdad} / 1000 &= 0,106718 \text{ km} \\ s'' = \Sigma \text{ vzd. vzdad} / 1000 &= 0,107979 \text{ km} \\ \text{Průměrná } s &= \mathbf{0,107349} \text{ km} \end{aligned}$$

$$\text{Mezní odchylka } \delta \text{ (mezi TAM a ZPĚT)} = \mathbf{3 * \sqrt{s}} = \mathbf{0,983} \text{ mm}$$

$$\text{Porovnání mezní odchylky } s \text{ naměřenou } \delta > \delta'$$

$$\text{Průměr mezi TAM a ZPĚT} = \mathbf{6,51089} \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{MÁ BÝT} &= 6,51400 \\ \text{JEST} &= - \underline{6,51089} \\ \Delta' &= \underline{\mathbf{3,11500}} \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Mezní odchylka } \Delta \text{ (mezi MÁ BÝT a JEST)} = \mathbf{2+3*\sqrt{s}} = \mathbf{2,983} \text{ mm}$$

$$\text{Porovnání mezní odchylky } s \text{ naměřenou } \Delta < \Delta' \leq \text{NESPLNĚNA}$$

**Příloha 6: Ověření přesnosti připojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-36; TAM)****Zápisník pro nivelaci**

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přestavového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-35		1,30045			218,15645	<b>216,85600</b>		5,035
			1,4885			<b>216,66795</b>		4,988
		1,18558			217,85353			29,913
			1,47309			<b>216,38044</b>		29,678
		1,55540			217,93584			23,788
Bi16-36			0,95429			<b>216,98155</b>		22,808
	$\Sigma =$	4,04143	3,91588					58,736
		3,91588						
	-	4,04143						
		<b>-0,12555</b>	m					
	MÁ BÝT	<b>-0,12400</b>						
	JEST -	<b>-0,12555</b>						
		<b>0,00155</b>						

**Příloha 7: Ověření přesnosti připojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-36; ZPĚT)****Zápisník pro nivelaci**

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
<b>Bi16-36</b>		0,96279			217,94279	<b>216,98000</b>		22,901
			1,56378			<b>216,37901</b>		23,708
		1,46991			217,84892			29,826
			1,18245			<b>216,66647</b>		29,779
		1,53279			218,19926			4,926
<b>Bi16-35</b>			1,34464			<b>216,85462</b>		5,110
	Σ=	3,96549	4,09087					57,653
		4,09087						
	-	3,96549						
		<b>0,12538</b>	<b>m</b>					
<b>MÁ BÝT</b>		<b>0,12400</b>						
<b>JEST -</b>		<b>0,12538</b>						
		<b>-0,00138</b>						

**Příloha 8: Ověření přesnosti připojovacího bodu (odchylky pro nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-36)**

$$\begin{aligned} \text{TAM} &= -0,12555 \\ \text{ZPĚT} &= -0,12538 \\ \delta' &= \frac{-0,12555 - (-0,12538)}{2} = -0,000085 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s' &= \frac{\sum \text{vzd. vzad}}{1000} = 0,058736 \text{ km} \\ s'' &= \frac{\sum \text{vzd. vpřed}}{1000} = 0,057653 \text{ km} \\ \text{Průměrná } s &= 0,058195 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\text{Mezní odchylka } \delta \text{ (mezi TAM a ZPĚT)} = 3 \cdot \sqrt{s} = 0,724 \text{ mm}$$

$$\text{Porovnání mezní odchylky s naměřenou } \delta > \delta'$$

$$\text{Průměr mezi TAM a ZPĚT} = -0,12547 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{MÁ BÝT} &= -0,12400 \\ \text{JEST} &= -0,12547 \\ \Delta' &= \frac{-0,12400 - (-0,12547)}{2} = 0,000735 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Mezní odchylka } \Delta \text{ (mezi MÁ BÝT a JEST)} = 2 + 3 \cdot \sqrt{s} = 2,724 \text{ mm}$$

$$\text{Porovnání mezní odchylky s naměřenou } \Delta > \Delta' \leq \text{SPLNĚNA}$$



## Příloha 9: Ověření přesnosti připojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-36; TAM)

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-34		0,77416			224,14416	<b>223,37000</b>		10,821
			1,60742			<b>222,53674</b>		12,139
		1,17769			223,71443			11,106
			1,70426			<b>222,01017</b>		11,787
		1,02153			223,03170			9,600
			1,65293			<b>221,37877</b>		10,404
		1,05376			222,43253			10,004
			1,79513			<b>220,63740</b>		9,937
		0,96158			221,59898			12,326
			1,80388			<b>219,79510</b>		11,266
		0,98757			220,78267			10,143
			1,67796			<b>219,10471</b>		9,859
		1,00746			220,11217			11,923
			1,64003			<b>218,47214</b>		12,106
		1,13153			219,60367			9,141
			1,64542			<b>217,95825</b>		8,777
		0,92881			218,88706			15,036
			1,76994			<b>217,11712</b>		15,057
		1,23358			218,35070			6,618
Bi16-35			1,49133			<b>216,85937</b>		7,208
		1,30045			218,15982			5,035
			1,4885			<b>216,67132</b>		4,988
		1,18558			217,85690			29,913
			1,47309			<b>216,38381</b>		29,678
		1,55540			217,93921			23,788
Bi16-36			0,95429			<b>216,98492</b>		22,808
	Σ=	<b>14,31910</b>	<b>20,70418</b>				Σ vzd. vzad =	165,454
		20,70418						
	-	14,31910						
		<b>6,38508</b>	<b>m</b>					
<b>MÁ BÝT</b>		<b>6,39000</b>						
<b>JEST -</b>		<b>6,38508</b>						
		<b>0,00492</b>						



## Příloha 10: Ověření přesnosti připojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-36; ZPĚT)

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-36		0,96279			217,94279	<b>216,98000</b>		22,901
			1,56378			<b>216,37901</b>		23,708
		1,46991			217,84892			29,826
			1,18245			<b>216,66647</b>		29,779
		1,53279			218,19926			4,926
Bi16-35			1,34464			<b>216,85462</b>		5,110
		1,54922			218,40384			7,126
			1,29103			<b>217,11281</b>		6,727
		1,81024			218,92305			15,062
			0,96974			<b>217,95331</b>		15,026
		1,69596			219,64927			8,802
			1,18214			<b>218,46713</b>		9,060
		1,66531			220,13244			12,257
			1,03276			<b>219,09968</b>		11,849
		1,74006			220,83974			9,645
			1,04294			<b>219,79680</b>		10,286
		1,82182			221,61862			11,472
			0,98434			<b>220,63428</b>		12,211
		1,80823			222,44251			9,868
			1,06797			<b>221,37454</b>		10,014
		1,71862			223,09316			10,346
			1,08733			<b>222,00583</b>		9,645
		1,70906			223,71489			11,145
			1,18205			<b>222,53284</b>		11,730
		1,63127			224,16411			12,256
Bi16-34			0,79835			<b>223,36576</b>		10,719
	Σ=	<b>21,11528</b>	<b>14,72952</b>				Σ vzd. vzad =	165,632
		14,72952						
	-	21,11528						
		<b>-6,38576</b>	m					
MÁ BÝT		<b>-6,39000</b>						
JEST -		<b>-6,38576</b>						
		<b>-0,00424</b>						



**Příloha 11: Ověření přesnosti připojovacího bodu (odchyly pro nivelační pořad Bi16-34 – Bi16-36)**

TAM	=	6,38508			
ZPĚT	=	<u>6,38576</u>			
$\delta'$	=	<b>-0,68000</b>	mm		
$s' = \Sigma \text{ vzd. vzad} / 1000$	=	0,165454	km		
$s'' = \Sigma \text{ vzd. vzad} / 1000$	=	0,165632	km		
<b>Průměrná s</b>	=	<b>0,165543</b>	<b>km</b>		
Mezní odchylna $\delta$ (mezi TAM a ZPĚT)	=	<b><math>3*\text{sqrt}(s)</math></b>	=	<b>1,221</b>	<b>mm</b>
Porovnání mezní odchylny s naměřenou		$\delta$	>	$\delta'$	
Průměr mezi TAM a ZPĚT	=	<b>6,38542</b>	m		
MÁ BÝT	=	6,39000			
JEST	=	- <u>6,38542</u>			
$\Delta'$	=	<b>4,58000</b>	mm		
Mezní odchylna $\Delta$ (mezi MÁ BÝT a JEST)	=	<b><math>2+3*\text{sqrt}(s)</math></b>	=	<b>3,221</b>	<b>mm</b>
Porovnání mezní odchylny s naměřenou		$\Delta$	<	$\Delta'$	<b>&lt;= NESPLNĚNA</b>



## Příloha 12: Ověření přesnosti připojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-37; TAM)

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed –	bočně –		přestavového	určeného bočně	
Bi16-35		1,29978			218,15578	<b>216,85600</b>		10,496
			1,67200			<b>216,48378</b>		11,867
		1,46323			217,94701			24,766
			1,50971			<b>216,43730</b>		23,769
		1,53501			217,97231			22,697
Bi16-36			0,99123			<b>216,98108</b>		22,818
		0,93979			217,92087			26,497
			1,45040			<b>216,47047</b>		27,137
		1,64804			218,11851			27,217
			1,44178			<b>216,67673</b>		26,926
		1,7314			218,40813			26,800
			1,28764			<b>217,12049</b>		27,796
		1,71895			218,83944			30,957
Bi16-37			1,25547			<b>217,58397</b>		5,935
	Σ=	<b>10,33620</b>	<b>9,60823</b>				Σ vzd. vzad =	169,430
		9,60823						
	-	10,33620						
		<b>-0,72797</b>	<b>m</b>					
<b>MÁ BÝT</b>		<b>-0,72700</b>						
<b>JEST -</b>		<b>-0,72797</b>						
		<b>0,00097</b>						



## Příloha 13: Ověření přesnosti připojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-37; ZPĚT)

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-37		1,25757			218,84057	<b>217,58300</b>		5,959
			1,72779			<b>217,11278</b>		32,020
		1,30557			218,41835			24,961
			1,70366			<b>216,71469</b>		24,856
		1,3992			218,11389			29,627
			1,64308			<b>216,47081</b>		28,601
		1,42619			217,89700			29,653
Bi16-36			0,91752			<b>216,97948</b>		23,642
		0,97366			217,95314			22,831
			1,52588			<b>216,42726</b>		24,901
		1,50948			217,93674			22,404
			1,46913			<b>216,46761</b>		22,013
		1,67257			218,14018			14,057
Bi16-35			1,28624			<b>216,85394</b>		10,507
	Σ=	<b>9,54424</b>	<b>10,27330</b>				Σ vzd. vzad =	149,492
		10,27330						
	-	9,54424						
		<b>0,72906</b>	m					
<b>MÁ BÝT</b>		<b>0,72700</b>						
<b>JEST -</b>		<b>0,72906</b>						
		<b>-0,00206</b>						

**Příloha 14: Ověření přesnosti připojovacího bodu (odchyly pro nivelační pořad Bi16-35 – Bi16-37)**

$$\begin{aligned} \text{TAM} &= -0,72797 \\ \text{ZPĚT} &= -0,72906 \\ \delta' &= \underline{1,09000} \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s' &= \Sigma \text{ vzd. vzdad} / 1000 = 0,16943 \text{ km} \\ s'' &= \Sigma \text{ vzd. vzdad} / 1000 = 0,14949 \text{ km} \\ \text{Průměrná } s &= \mathbf{0,15946} \text{ km} \end{aligned}$$

$$\text{Mezní odchylna } \delta \text{ (mezi TAM a ZPĚT)} = \mathbf{3 \cdot \sqrt{s}} = \mathbf{1,198} \text{ mm}$$

$$\text{Porovnání mezní odchylny s naměřenou } \delta > \delta'$$

$$\text{Průměr mezi TAM a ZPĚT} = \mathbf{-0,72852} \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{MÁ BÝT} &= -0,72700 \\ \text{JEST} &= -0,72852 \\ \Delta' &= \underline{1,51500} \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Mezní odchylna } \Delta \text{ (mezi MÁ BÝT a JEST)} = \mathbf{2+3 \cdot \sqrt{s}} = \mathbf{3,198} \text{ mm}$$

$$\text{Porovnání mezní odchylny s naměřenou } \Delta > \Delta' \quad \mathbf{<= SPLNĚNA}$$

**Příloha 15: Ověření přesnosti připojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-36 – Bi16-37; TAM)****Zápisník pro nivelaci**

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-36		0,93979			217,91979	<b>216,98000</b>		26,497
			1,45040			<b>216,46939</b>		27,137
		1,64804			218,11743			27,217
			1,44178			<b>216,67565</b>		26,926
		1,7314			218,40705			26,800
			1,28764			<b>217,11941</b>		27,796
		1,71895			218,83836			30,957
Bi16-37			1,25547			<b>217,58289</b>		5,935
	Σ=	<b>6,03818</b>	<b>5,43529</b>				Σ vzd. vzdad =	111,471
		5,43529						
	-	6,03818						
		<b>-0,60289</b>						
			<b>m</b>					
	<b>MÁ BÝT</b>	<b>-0,60300</b>						
	<b>JEST -</b>	<b>-0,60289</b>						
		<b>-0,00011</b>						

**Příloha 16: Ověření přesnosti připojovacího bodu (nivelační pořad Bi16-36 – Bi16-37; ZPĚT)****Zápisník pro nivelaci**

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-37		1,25757			218,84057	<b>217,58300</b>		5,959
			1,72779			<b>217,11278</b>		32,020
		1,30557			218,41835			24,961
			1,70366			<b>216,71469</b>		24,856
		1,3992			218,11389			29,627
			1,64308			<b>216,47081</b>		28,601
		1,42619			217,89700			29,653
Bi16-36			0,91752			<b>216,97948</b>		23,642
	Σ=	<b>5,38853</b>	<b>5,99205</b>				Σ vzd. vzad =	90,200
		5,99205						
	-	5,38853						
		<b>0,60352</b>	<b>m</b>					
<b>MÁ BÝT</b>		<b>0,60300</b>						
<b>JEST -</b>		<b>0,60352</b>						
		<b>-0,00052</b>						

**Příloha 17: Ověření přesnosti připojovacího bodu (odchyly pro nivelační pořad Bi16-36 – Bi16-37)**

$$\begin{aligned} \text{TAM} &= -0,60289 \\ \text{ZPĚT} &= \underline{-0,60352} \\ \delta' &= \underline{\underline{0,63000}} \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s' &= \Sigma \text{ vzd. vzad} / 1000 = 0,111471 \text{ km} \\ s'' &= \Sigma \text{ vzd. vzad} / 1000 = 0,09020 \text{ km} \\ \text{Průměrná } s &= \underline{\underline{0,10084}} \text{ km} \end{aligned}$$

$$\text{Mezní odchylka } \delta \text{ (mezi TAM a ZPĚT)} = 3 \cdot \sqrt{s} = 0,953 \text{ mm}$$

$$\text{Porovnání mezní odchylky s naměřenou } \delta > \delta'$$

$$\text{Průměr mezi TAM a ZPĚT} = \underline{\underline{-0,60321}} \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{MÁ BÝT} &= -0,60300 \\ \text{JEST} &= \underline{-0,60321} \\ \Delta' &= \underline{\underline{0,20500}} \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Mezní odchylka } \Delta \text{ (mezi MÁ BÝT a JEST)} = 2 + 3 \cdot \sqrt{s} = 2,953 \text{ mm}$$

$$\text{Porovnání mezní odchylky s naměřenou } \Delta > \Delta' \leq \text{SPLNĚNA}$$



## Příloha 18: 0. etapa - Přesná nivelace - NTK

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000026	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
<b>Bi16-35</b>		1,13816			217,99419	<b>216,85600</b>		19,819
		0,000033	1,61897			<b>216,37522</b>		19,993
		1,38092			217,75617			25,169
		0,000019	1,37557			<b>216,38060</b>		24,827
		1,47842			217,85904			14,926
	<b>226</b>			1,49214		<b>216,36690</b>		4,649
	<b>225</b>			1,48314		<b>216,37590</b>		4,724
		0,000013	1,45793			<b>216,40111</b>		15,111
		1,38835			217,78947			10,365
	<b>226</b>			1,42246		<b>216,36701</b>		20,071
	<b>225</b>			1,41366		<b>216,37581</b>		20,045
	<b>224</b>			1,44135		<b>216,34812</b>		5,603
	<b>223</b>			1,41791		<b>216,37156</b>		5,594
	<b>222</b>			1,44788		<b>216,34159</b>		5,913
	<b>221</b>			1,43430		<b>216,35517</b>		5,957
	<b>220</b>			1,50463		<b>216,28484</b>		6,022
	<b>219</b>			1,52791		<b>216,26156</b>		6,017
	<b>218</b>			1,51200		<b>216,27747</b>		13,540
	<b>217</b>			1,52325		<b>216,26622</b>		13,534
		0,000020	1,47487			<b>216,31460</b>		10,599
		1,47460			217,78922			15,074
	<b>224</b>			1,44101		<b>216,34821</b>		27,176
	<b>223</b>			1,41785		<b>216,37137</b>		27,078
	<b>222</b>			1,44832		<b>216,34090</b>		21,262
	<b>221</b>			1,43428		<b>216,35494</b>		21,184
	<b>220</b>			1,50434		<b>216,28488</b>		19,673
	<b>219</b>			1,52757		<b>216,26165</b>		19,681
	<b>218</b>			1,51161		<b>216,27761</b>		12,166
	<b>217</b>			1,52286		<b>216,26636</b>		12,167
	<b>216</b>			1,51233		<b>216,27689</b>		2,974
	<b>215</b>			1,53543		<b>216,25379</b>		2,966
	<b>214</b>			1,53370		<b>216,25552</b>		10,592
	<b>213</b>			1,52476		<b>216,26446</b>		10,718
	<b>212</b>			1,50606		<b>216,28316</b>		33,863
	<b>211</b>			1,53915		<b>216,25007</b>		33,871
		0,000016	1,45879			<b>216,33043</b>		14,892
		1,49645			217,82690			12,105
	<b>216</b>			1,55003		<b>216,27687</b>		23,132
	<b>215</b>			1,57346		<b>216,25344</b>		23,039
	<b>214</b>			1,57162		<b>216,25528</b>		15,98



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -	horizontu stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
	<b>213</b>			1,56237			<b>216,26453</b>	15,878
	<b>212</b>			1,54357			<b>216,28333</b>	11,817
	<b>211</b>			1,57651			<b>216,25039</b>	11,659
	<b>210</b>			1,51055			<b>216,31635</b>	7,532
	<b>209</b>			1,51220			<b>216,31470</b>	7,625
	<b>208</b>			1,52595			<b>216,30095</b>	7,700
	<b>207</b>			1,52531			<b>216,30159</b>	7,612
		<b>0,000019</b>	1,42681			<b>216,40009</b>		12,120
		1,47582			217,87593			14,986
	<b>210</b>			1,55970			<b>216,31623</b>	19,787
	<b>209</b>			1,56155			<b>216,31438</b>	19,775
	<b>208</b>			1,57544			<b>216,30049</b>	19,664
	<b>207</b>			1,57468			<b>216,30125</b>	19,676
	<b>206</b>			0,41487			<b>217,46106</b>	44,258
	<b>205</b>			0,43296			<b>217,44297</b>	44,415
		<b>0,000019</b>	1,44409			<b>216,43184</b>		14,559
		1,46137			217,89323			14,921
	<b>206</b>			0,43176			<b>217,46147</b>	14,746
	<b>205</b>			0,44969			<b>217,44354</b>	14,872
		<b>0,000006</b>	1,52326			<b>216,36997</b>		14,977
		0,15397			216,52394			4,266
		<b>0,000011</b>	1,61973			<b>214,90421</b>		5,428
		1,11833			216,02255			8,399
		<b>0,000017</b>	1,79202			<b>214,23053</b>		7,878
		0,17143			214,40198			12,798
	<b>204</b>			1,40343			<b>212,99855</b>	7,595
	<b>203</b>			1,39102			<b>213,01096</b>	7,681
	<b>202</b>			1,39045			<b>213,01153</b>	6,828
	<b>201</b>			1,40309			<b>212,99889</b>	6,701
		<b>0,000008</b>	1,74011			<b>212,66187</b>		6,581
		1,72277			214,38465			6,368
	<b>204</b>			1,38607			<b>212,99858</b>	7,789
	<b>203</b>			1,37310			<b>213,01155</b>	7,881
	<b>202</b>			1,37293			<b>213,01172</b>	6,956
	<b>201</b>			1,38572			<b>212,99893</b>	6,830
		<b>0,000010</b>	0,15417			<b>214,23048</b>		12,897
		1,73575			215,96624			7,976
		<b>0,000033</b>	1,06173			<b>214,90451</b>		8,234
		1,80901			216,71355			25,569
		<b>0,000033</b>	0,92629			<b>215,78726</b>		24,521
		1,82665			217,61394			25,188
			1,09248			<b>216,52146</b>		24,670



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed	bočně	horizontu			
		0,00017	-	-	stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
		1,57114			218,09262			12,938
<b>Bi16-35</b>			1,23662			<b>216,85600</b>		13,102
		<b>21,40314</b>	<b>21,40344</b>				Σ vzd. vzad =	230,867
		21,40344						
	-	21,40314						
	<b>Δ' =</b>	<b>0,00030</b>	<b>m</b>		<b>Δ =</b>	<b>1,44</b>	<b>mm</b>	<b>Δ &gt; Δ'</b>





## Příloha 19: 1. etapa - Přesná nivelace - NTK

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000119	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-35		1,1465			218,00257	<b>216,85600</b>		20,306
		0,000144	1,61249			<b>216,39008</b>		20,556
		1,32513			217,71535			24,626
		0,000098	1,31908			<b>216,39627</b>		25,054
		1,44862			217,84499			16,827
	<b>226</b>			1,47976		<b>216,36523</b>		4,698
	<b>225</b>			1,47089		<b>216,37410</b>		4,764
		0,000108	1,43135			<b>216,41364</b>		16,589
		1,33368			217,74743			18,464
	<b>224</b>			1,40200		<b>216,34543</b>		12,575
	<b>223</b>			1,37649		<b>216,37094</b>		12,478
	<b>222</b>			1,40824		<b>216,33919</b>		6,606
	<b>221</b>			1,39286		<b>216,35457</b>		6,559
	<b>220</b>			1,46280		<b>216,28463</b>		4,903
	<b>219</b>			1,48727		<b>216,26016</b>		4,860
	<b>218</b>			1,47086		<b>216,27657</b>		2,950
	<b>217</b>			1,48267		<b>216,26476</b>		2,863
	<b>216</b>			1,47125		<b>216,27618</b>		17,899
	<b>215</b>			1,49558		<b>216,25185</b>		17,883
	<b>214</b>			1,49254		<b>216,25489</b>		25,506
	<b>213</b>			1,48409		<b>216,26334</b>		25,621
		0,000090	1,40271			<b>216,34472</b>		18,449
		1,49004			217,83485			15,401
	<b>220</b>			1,55052		<b>216,28433</b>		38,636
	<b>219</b>			1,57475		<b>216,26010</b>		38,653
	<b>218</b>			1,55821		<b>216,27664</b>		31,157
	<b>217</b>			1,57032		<b>216,26453</b>		31,134
	<b>216</b>			1,55859		<b>216,27626</b>		16,153
	<b>215</b>			1,58336		<b>216,25149</b>		16,104
	<b>214</b>			1,58020		<b>216,25465</b>		8,671
	<b>213</b>			1,57151		<b>216,26334</b>		8,565
	<b>212</b>			1,55152		<b>216,28333</b>		15,317
	<b>211</b>			1,58555		<b>216,24930</b>		15,276
	<b>210</b>			1,51889		<b>216,31596</b>		15,037
	<b>209</b>			1,52075		<b>216,31410</b>		15,146
	<b>208</b>			1,53549		<b>216,29936</b>		15,216
	<b>207</b>			1,53505		<b>216,29980</b>		15,115
		0,000167	1,44682			<b>216,38803</b>		14,870
		1,47708			217,86528			28,608
	<b>212</b>			1,58213		<b>216,28315</b>		41,884



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad + +	vpřed -	bočně -	horizontu stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
	<b>211</b>			1,61591			<b>216,24937</b>	41,569
	<b>210</b>			1,54904			<b>216,31624</b>	29,383
	<b>209</b>			1,55111			<b>216,31417</b>	29,390
	<b>208</b>			1,56630			<b>216,29898</b>	29,278
	<b>207</b>			1,56549			<b>216,29979</b>	29,264
	<b>206</b>			0,40417			<b>217,46111</b>	34,585
	<b>205</b>			0,42177			<b>217,44351</b>	34,741
		0,000059	1,47266				<b>216,39262</b>	28,525
		0,37291			216,76558			10,013
		0,000098	1,72838				<b>215,03720</b>	7,903
		0,78109			215,81839			16,728
		0,000071	1,62307				<b>214,19532</b>	3,803
		0,20507			214,40046			12,172
	<b>204</b>			1,40124			<b>212,99922</b>	8,864
	<b>203</b>			1,38790			<b>213,01256</b>	8,969
	<b>202</b>			1,38806			<b>213,01240</b>	7,973
	<b>201</b>			1,40163			<b>212,99883</b>	7,841
		0,000071	0,20512				<b>214,19534</b>	12,161
		0,22203			214,41744			12,189
	<b>204</b>			1,41868			<b>212,99876</b>	8,950
	<b>203</b>			1,40530			<b>213,01214</b>	9,055
	<b>202</b>			1,40511			<b>213,01233</b>	8,063
	<b>201</b>			1,41844			<b>212,99900</b>	7,928
		0,000028	0,22213				<b>214,19531</b>	12,155
		1,72510			215,92044			4,720
		0,000140	1,00129				<b>214,91915</b>	13,117
		1,68073			216,60002			23,886
		0,000146	0,83316				<b>215,76686</b>	24,680
		1,75417			217,52118			25,042
		0,000081	1,00522				<b>216,51596</b>	24,617
		1,55938			218,07542			13,920
Bi16-35			1,21942				<b>216,85600</b>	13,920
		<b>16,52148</b>	<b>16,52290</b>				Σ vzd. vzad =	242,902
		16,52290						
		16,52148						
	<b>Δ' =</b>	<b>0,00142</b>	<b>m</b>		<b>Δ =</b>	<b>1,48</b>	<b>mm</b>	<b>Δ &gt; Δ'</b>



## Příloha 20: 2. etapa - Přesná nivelace - NTK

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000030	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-35		1,11521			217,97124	<b>216,85600</b>		19,973
		0,000030	1,69455			<b>216,27669</b>		20,264
		1,41559			217,69231			20,006
		0,000031	1,29752			<b>216,39479</b>		20,258
		1,39973			217,79455			20,275
	<b>226</b>			1,42803			<b>216,36652</b>	19,840
	<b>225</b>			1,41897			<b>216,37558</b>	15,041
		0,000013	1,40605			<b>216,38850</b>		8,354
		1,37491			217,76342			8,409
	<b>226</b>			1,39704			<b>216,36638</b>	14,947
	<b>225</b>			1,38776			<b>216,37566</b>	14,895
	<b>224</b>			1,41749			<b>216,34593</b>	16,930
	<b>223</b>			1,38998			<b>216,37344</b>	16,873
	<b>222</b>			1,42231			<b>216,34111</b>	5,137
	<b>221</b>			1,40758			<b>216,35584</b>	5,171
	<b>220</b>			1,4779			<b>216,28552</b>	8,428
	<b>219</b>			1,50193			<b>216,26149</b>	8,497
	<b>218</b>			1,48594			<b>216,27748</b>	9,415
	<b>217</b>			1,49733			<b>216,26609</b>	9,391
		0,000025	1,42672			<b>216,33670</b>		16,887
		1,40114			217,73787			16,865
	<b>222</b>			1,39688			<b>216,34099</b>	14,699
	<b>221</b>			1,38198			<b>216,35589</b>	20,197
	<b>220</b>			1,4521			<b>216,28577</b>	26,996
	<b>219</b>			1,47604			<b>216,26183</b>	26,957
	<b>218</b>			1,46035			<b>216,27752</b>	25,560
	<b>217</b>			1,47186			<b>216,26601</b>	25,559
	<b>216</b>			1,46143			<b>216,27644</b>	18,051
	<b>215</b>			1,48605			<b>216,25182</b>	18,051
	<b>214</b>			1,4834			<b>216,25447</b>	2,981
	<b>213</b>			1,47358			<b>216,26429</b>	2,941
	<b>212</b>			1,45414			<b>216,28373</b>	4,736
	<b>211</b>			1,49004			<b>216,24783</b>	4,864
		0,000042	1,35329			<b>216,38458</b>		27,996
		1,44920			217,83382			28,012
	<b>212</b>			1,55021			<b>216,28361</b>	20,12
	<b>211</b>			1,58579			<b>216,24803</b>	15,003
	<b>210</b>			1,51787			<b>216,31595</b>	17,986
	<b>209</b>			1,51972			<b>216,31410</b>	17,737
	<b>208</b>			1,53525			<b>216,29857</b>	4,993



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -	horizontu stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
	<b>207</b>			1,53457			<b>216,29925</b>	4,992
		0,000007	1,37192			<b>216,46190</b>		4,885
		1,36578			217,82769			4,880
	<b>210</b>			1,51142			<b>216,31627</b>	14,872
	<b>209</b>			1,51363			<b>216,31406</b>	22,369
	<b>208</b>			1,52866			<b>216,29903</b>	42,103
	<b>207</b>			1,52815			<b>216,29954</b>	42,115
	<b>206</b>			0,36497			<b>217,46272</b>	41,964
	<b>205</b>			0,38446			<b>217,44323</b>	41,973
		0,000033	1,45315			<b>216,37454</b>		21,867
		0,29503			216,66960			21,997
		0,000004	1,83101			<b>214,83859</b>		23,078
		1,07160			215,91020			2,987
		0,000014	1,87371			<b>214,03649</b>		4,259
		0,34324			214,37974			9,435
	<b>204</b>			1,38055			<b>212,99919</b>	7,629
	<b>203</b>			1,36789			<b>213,01185</b>	11,143
	<b>202</b>			1,36780			<b>213,01194</b>	8,654
	<b>201</b>			1,38074			<b>212,99900</b>	8,749
		0,000011	0,34328			<b>214,03646</b>		7,728
		0,31274			214,34921			7,598
	<b>204</b>			1,35019			<b>212,99902</b>	11,144
	<b>203</b>			1,33712			<b>213,01209</b>	11,200
	<b>202</b>			1,33737			<b>213,01184</b>	8,700
	<b>201</b>			1,35029			<b>212,99892</b>	8,793
		0,000011	0,31280			<b>214,03641</b>		7,756
		1,79245			215,82887			7,629
		0,000011	1,05179			<b>214,77708</b>		11,193
		1,87071			216,64780			7,587
		0,000021	0,26427			<b>216,38353</b>		8,216
		1,36142			217,74498			13,983
	<b>206</b>			0,28217			<b>217,46281</b>	13,242
	<b>205</b>			0,30177			<b>217,44321</b>	10,246
		0,000054	1,33746			<b>216,40752</b>		36,007
		1,35133			217,75890			35,986
		0,000030	1,36880			<b>216,39010</b>		9,819
		1,60440			217,99453			20,087
Bi16-35			1,13853			<b>216,85600</b>		20,049
		<b>19,52448</b>	<b>19,52485</b>				Σ vzd. vzad =	245,709



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přestavového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
		19,52485						
		19,52448						
	<b><math>\Delta'</math> =</b>	<b>0,00037</b>	<b>m</b>		<b><math>\Delta</math> =</b>	<b>1,49</b>	<b>mm</b>	<b><math>\Delta &gt; \Delta'</math></b>



## Příloha 21: 3. etapa - Přesná nivelace - NTK

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000046	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
<b>Bi16-35</b>		1,19528			218,05133	<b>216,85600</b>		20,138
		0,000046	1,66157			<b>216,38976</b>		19,723
		1,38266			217,77246			19,989
		0,000024	1,40208			<b>216,37038</b>		19,961
		1,49493			217,86534			10,549
	<b>226</b>			1,50185		<b>216,36349</b>		19,795
	<b>225</b>			1,49285		<b>216,37249</b>		19,877
		0,000040	1,46008			<b>216,40526</b>		9,831
		1,44407			217,84937			17,292
	<b>226</b>			1,48611		<b>216,36326</b>		7,641
	<b>225</b>			1,47679		<b>216,37258</b>		7,573
	<b>224</b>			1,50857		<b>216,34080</b>		15,048
	<b>223</b>			1,47836		<b>216,37101</b>		15,143
	<b>222</b>			1,51211		<b>216,33726</b>		20,717
	<b>221</b>			1,49594		<b>216,35343</b>		20,778
	<b>220</b>			1,56533		<b>216,28404</b>		22,571
	<b>219</b>			1,59028		<b>216,25909</b>		22,517
	<b>218</b>			1,57409		<b>216,27528</b>		29,928
	<b>217</b>			1,58652		<b>216,26285</b>		29,884
		0,000046	1,49235			<b>216,35702</b>		17,03
		1,41413			217,77119			19,968
	<b>224</b>			1,43037		<b>216,34082</b>		22,01
	<b>223</b>			1,40000		<b>216,37119</b>		21,915
	<b>222</b>			1,43406		<b>216,33713</b>		16,057
	<b>221</b>			1,41760		<b>216,35359</b>		16,017
	<b>220</b>			1,48720		<b>216,28399</b>		14,482
	<b>219</b>			1,51195		<b>216,25924</b>		14,478
	<b>218</b>			1,49584		<b>216,27535</b>		6,983
	<b>217</b>			1,50816		<b>216,26303</b>		6,968
	<b>216</b>			1,49631		<b>216,27488</b>		8,209
	<b>215</b>			1,52236		<b>216,24883</b>		8,193
	<b>214</b>			1,51844		<b>216,25275</b>		15,826
	<b>213</b>			1,50858		<b>216,26261</b>		15,937
	<b>212</b>			1,48881		<b>216,28238</b>		39,128
	<b>211</b>			1,52553		<b>216,24566</b>		39,111
		0,000035	1,43693			<b>216,33426</b>		19,952
		1,50525			217,83955			15,11
	<b>216</b>			1,56505		<b>216,27450</b>		25,943
	<b>215</b>			1,59123		<b>216,24832</b>		25,86
	<b>214</b>			1,58715		<b>216,25240</b>		18,826
	<b>213</b>			1,57724		<b>216,26231</b>		18,719



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -	horizontu stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
	212			1,55702			<b>216,28253</b>	10,967
	211			1,59336			<b>216,24619</b>	10,756
	210			1,52439			<b>216,31516</b>	4,9
	209			1,52600			<b>216,31355</b>	4,974
	208			1,54395			<b>216,29560</b>	5,058
	207			1,54324			<b>216,29631</b>	4,993
		0,000046	1,42106			<b>216,41849</b>		15,267
		1,45994			217,87847			20,149
	210			1,56351			<b>216,31496</b>	30,97
	209			1,56506			<b>216,31341</b>	30,967
	208			1,58345			<b>216,29502</b>	30,848
	207			1,58279			<b>216,29568</b>	30,882
	206			0,41678			<b>217,46169</b>	33,04
	205			0,43704			<b>217,44143</b>	33,183
		0,000040	1,46914			<b>216,40933</b>		19,744
		0,25829			216,66766			17,501
		0,000030	1,75754			<b>214,91012</b>		7,516
		1,04615			215,95630			13,204
		0,000027	1,80581			<b>214,15049</b>		5,789
		0,26934			214,41986			11,985
	204			1,42145			<b>212,99841</b>	8,576
	203			1,40796			<b>213,01190</b>	8,687
	202			1,40824			<b>213,01162</b>	7,628
	201			1,42153			<b>212,99833</b>	7,489
		0,000028	0,26937			<b>214,15049</b>		11,994
		0,25829			214,40881			12,018
	204			1,41014			<b>212,99867</b>	8,606
	203			1,39696			<b>213,01185</b>	8,711
	202			1,39725			<b>213,01156</b>	7,651
	201			1,41041			<b>212,99840</b>	7,505
		0,000012	0,25829			<b>214,15052</b>		12,007
		1,76864			215,91917			5,274
		0,000037	1,08318			<b>214,83599</b>		11,776
		1,83675			216,67278			16,055
		0,000032	0,27794			<b>216,39484</b>		14,152
		1,44348			217,83835			13,924
	206			0,37668			<b>217,46167</b>	42,629
	205			0,39664			<b>217,44171</b>	42,668
		0,000046	1,44057			<b>216,39778</b>		14,121
		1,47092			217,86874			20,042
		0,000036	1,41055			<b>216,45819</b>		19,925
		1,61136			218,06959			15,587



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská	Nadmořská výška		Poznámka
					výška	bodu		
přestavového	bočního	vzad	vpřed	bočně	horizontu	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
		+	-	-	stroje			
Bi16-35			1,21359			<b>216,85600</b>		15,032
		<b>19,85948</b>	<b>19,86005</b>				Σ vzd. vzad =	248,785
		19,86005						
		19,85948						
	$\Delta' =$	<b>0,00057</b>	m		$\Delta =$	<b>1,50</b>	mm	$\Delta > \Delta'$





## Příloha 22: 4. etapa - Přesná nivelace - NTK

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000049	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-35		1,13495			217,99100	<b>216,85600</b>		22,084
		0,000075	1,68068			<b>216,31032</b>		21,724
		1,49717			217,80756			34,017
	227			1,39346			<b>216,41410</b>	7,544
	228			1,37460			<b>216,43296</b>	7,717
	228A			1,37421			<b>216,43335</b>	8,139
	226			1,44458			<b>216,36298</b>	29,480
	225			1,43571			<b>216,37185</b>	29,550
		0,000047	1,45800			<b>216,34956</b>		34,309
		1,49845			217,848061			21,546
	226			1,48580			<b>216,36226</b>	20,297
	225			1,47604			<b>216,37202</b>	20,225
	224			1,50909			<b>216,33897</b>	5,673
	223			1,47632			<b>216,37174</b>	5,648
	222			1,51240			<b>216,33566</b>	5,729
	221			1,49325			<b>216,35481</b>	5,811
	220			1,56366			<b>216,28440</b>	5,812
	219			1,58965			<b>216,25841</b>	5,804
	218			1,57253			<b>216,27553</b>	13,326
	217			1,58600			<b>216,26206</b>	13,321
	216			1,57309			<b>216,27497</b>	28,497
	215			1,60123			<b>216,24683</b>	28,473
	214			1,59585			<b>216,25221</b>	36,104
	213			1,58647			<b>216,26159</b>	36,205
		0,000049	1,52436			<b>216,32370</b>		22,402
		1,54320			217,86695			22,323
	221			1,51223			<b>216,35472</b>	40,310
	222			1,53121			<b>216,33574</b>	40,375
	220			1,58331			<b>216,28364</b>	38,967
	219			1,60883			<b>216,25812</b>	38,957
	218			1,59201			<b>216,27494</b>	31,448
	217			1,60539			<b>216,26156</b>	31,447
	216			1,59172			<b>216,27523</b>	16,305
	215			1,62046			<b>216,24649</b>	16,307
	214			1,61406			<b>216,25289</b>	8,669
	213			1,60483			<b>216,26212</b>	8,559
	212			1,58406			<b>216,28289</b>	14,595
	211			1,62264			<b>216,24431</b>	14,614
	210			1,55197			<b>216,31498</b>	16,574
	209			1,55375			<b>216,31320</b>	16,667
	208			1,57299			<b>216,29396</b>	16,737



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -	horizontu stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
	<b>207</b>			1,57232			<b>216,29463</b>	16,659
		0,000061	1,50486			<b>216,36209</b>		18,640
		1,58191			217,94406			27,659
	<b>212</b>			1,66107			<b>216,28299</b>	40,544
	<b>211</b>			1,69902			<b>216,24504</b>	40,320
	<b>210</b>			1,62883			<b>216,31523</b>	28,306
	<b>209</b>			1,63046			<b>216,31360</b>	28,300
	<b>208</b>			1,65027			<b>216,29379</b>	28,187
	<b>207</b>			1,64954			<b>216,29452</b>	28,199
	<b>206</b>			0,48335			<b>217,46071</b>	35,888
	<b>205</b>			0,50180			<b>217,44226</b>	35,981
		0,000028	1,56423			<b>216,37983</b>		27,553
		0,27204			216,65190			12,535
	<b>230</b>			0,33973			<b>216,31217</b>	2,560
	<b>229</b>			0,36710			<b>216,28480</b>	2,849
		0,000034	1,74535			<b>214,90655</b>		7,372
		0,88432			215,79090			15,553
		0,000024	1,75701			<b>214,03389</b>		4,399
		0,41867			214,45259			10,970
	<b>204</b>			1,45407			<b>212,99852</b>	8,316
	<b>203</b>			1,43996			<b>213,01263</b>	8,416
	<b>202</b>			1,44032			<b>213,01227</b>	7,440
	<b>201</b>			1,45456			<b>212,99803</b>	7,314
		0,000024	0,41885			<b>214,03374</b>		10,975
		0,41148			214,44524			11,004
	<b>204</b>			1,44698			<b>212,99826</b>	8,325
	<b>203</b>			1,43251			<b>213,01273</b>	8,426
	<b>202</b>			1,43298			<b>213,01226</b>	7,445
	<b>201</b>			1,44715			<b>212,99809</b>	7,322
		0,000009	0,41145			<b>214,03379</b>		10,996
		1,64532			215,67912			4,257
		0,000037	0,84021			<b>214,83891</b>		14,033
		1,81317			216,65212			16,679
		0,000036	0,59215			<b>216,05997</b>		14,490
		1,65862			217,71862			16,482
	<b>206</b>			0,25824			<b>217,46038</b>	18,233
	<b>205</b>			0,27648			<b>217,44214</b>	18,227
	<b>230</b>			1,40633			<b>216,31229</b>	17,781
	<b>229</b>			1,43379			<b>216,28483</b>	17,780
		0,000054	1,38132			<b>216,33730</b>		19,861
		1,46300			217,80036			24,760
			1,40051			<b>216,39985</b>		25,361



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed	bočně	horizontu			
		0,000043	–	–	stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
		1,63326			218,03315			19,348
<b>Bi16-35</b>			1,17715			<b>216,85600</b>		19,872
		<b>17,45556</b>	<b>17,45613</b>				Σ vzd. vzad =	259,217
		17,45613						
		17,45556						
	<b>Δ' =</b>	<b>0,00057</b>	<b>m</b>		<b>Δ =</b>	<b>1,53</b>	<b>mm</b>	<b>Δ &gt; Δ'</b>



## Příloha 23: 0. etapa - Přesná nivelace - interiér NTK

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + -0,000016	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
<b>201</b>		1,13087			214,12912	<b>212,99827</b>		7,872
	<b>201</b>			1,13086			<b>212,99826</b>	7,871
	<b>202</b>			1,11721			<b>213,01191</b>	7,999
	<b>203</b>			1,11688			<b>213,01224</b>	9,136
	<b>204</b>			1,13005			<b>212,99907</b>	9,026
		-0,000030	1,73629			<b>212,39283</b>		7,022
		0,99797			213,390774			15,060
		-0,000036	0,48075			<b>212,91002</b>		18,293
		1,56273			214,47272			18,029
	<b>231</b>			1,61730			<b>212,85542</b>	8,479
	<b>232</b>			1,62847			<b>212,84425</b>	8,714
		-0,000018	1,62872			<b>212,84400</b>		8,700
		1,62651			214,470490			8,719
	<b>232</b>			1,62655			<b>212,84394</b>	8,716
	<b>231</b>			1,61527			<b>212,85522</b>	8,482
		-0,000022	1,56074			<b>212,909750</b>		18,032
		1,57292			214,482648			10,668
	<b>233</b>			1,61982			<b>212,86283</b>	8,718
	<b>234</b>			1,63341			<b>212,84924</b>	8,975
		-0,000018	1,63340			<b>212,84925</b>		8,978
		1,63638			214,48561			8,981
	<b>234</b>			1,63636			<b>212,84925</b>	8,982
	<b>233</b>			1,62275			<b>212,86286</b>	8,729
		-0,000037	1,57577			<b>212,90984</b>		10,655
		0,48663			213,39643			18,080
		-0,000013	0,91683			<b>212,47960</b>		16,732
		1,73643			214,21602			6,681
	<b>204</b>			1,21694			<b>212,99908</b>	8,725
	<b>203</b>			1,20406			<b>213,01196</b>	8,832
	<b>202</b>			1,20403			<b>213,01199</b>	7,787
	<b>201</b>			1,21777			<b>212,99825</b>	7,658
<b>201</b>			1,21775			<b>212,99827</b>		7,657
		<b>10,75044</b>	<b>10,75025</b>				Σ vzd. vzad =	94,090
		10,75025						
		10,75044						
	<b>Δ' =</b>	<b>-0,00019</b>	<b>m</b>		<b>Δ =</b>	<b>0,92</b>	<b>mm</b>	<b>Δ &gt; Δ'</b>



## Příloha 24: 5. etapa - Přesná nivelace – NTK

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000039	vpřed –	bočně –		přestavového	určeného bočně	
Bi16-35		1,18254			218,03858	<b>216,85600</b>		20,048
		0,000073	1,69735			<b>216,34123</b>		19,890
		1,48298			217,82428			37,845
	227			1,41051		<b>216,41377</b>		7,127
	228			1,39126		<b>216,43302</b>		7,296
	228A			1,39096		<b>216,43332</b>		7,725
	226			1,46115		<b>216,36313</b>		29,671
	225			1,45149		<b>216,37279</b>		29,766
		0,000054	1,49209			<b>216,33219</b>		36,909
		1,49500			217,827246			28,321
	224			1,48859		<b>216,33866</b>		7,855
	223			1,45433		<b>216,37292</b>		7,765
	222			1,49028		<b>216,33697</b>		3,636
	221			1,47201		<b>216,35524</b>		3,648
	220			1,54284		<b>216,28441</b>		1,474
	219			1,56810		<b>216,25915</b>		1,444
	218			1,55150		<b>216,27575</b>		8,953
	217			1,56383		<b>216,26342</b>		8,944
	216			1,55202		<b>216,27523</b>		24,100
	215			1,58045		<b>216,24680</b>		24,094
	214			1,57544		<b>216,25181</b>		31,730
	213			1,56506		<b>216,26219</b>		31,856
		0,000046	1,53075			<b>216,29650</b>		29,008
		1,54045			217,83699			23,850
	219			1,57801		<b>216,25898</b>		51,458
	220			1,55275		<b>216,28424</b>		51,471
	218			1,56173		<b>216,27526</b>		43,986
	217			1,57383		<b>216,26316</b>		43,963
	216			1,56197		<b>216,27502</b>		28,804
	215			1,59074		<b>216,24625</b>		28,789
	214			1,58547		<b>216,25152</b>		21,182
	213			1,57491		<b>216,26208</b>		21,058
	212			1,55412		<b>216,28287</b>		3,123
	211			1,59470		<b>216,24229</b>		2,951
	210			1,52107		<b>216,31592</b>		10,549
	209			1,52276		<b>216,31423</b>		10,534
	208			1,54387		<b>216,29312</b>		10,639
	207			1,54329		<b>216,29370</b>		10,66
		0,000039	1,44775			216,38924		24,144
		1,49676			217,88604			20,143
	212			1,60385		<b>216,28219</b>		46,370



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -	horizontu stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
	<b>211</b>			1,64425			<b>216,24179</b>	46,059
	<b>210</b>			1,56973			<b>216,31631</b>	34,031
	<b>209</b>			1,57210			<b>216,31394</b>	34,013
	<b>208</b>			1,59339			<b>216,29265</b>	33,902
	<b>207</b>			1,59284			<b>216,29320</b>	33,907
	<b>206</b>			0,42388			<b>217,46216</b>	30,036
	<b>205</b>			0,44492			<b>217,44112</b>	30,164
	<b>229</b>			1,60234			<b>216,28370</b>	31,632
	<b>230</b>			1,57528			<b>216,31076</b>	31,989
		0,000027	1,50133				<b>216,38471</b>	20,314
		0,25270			216,63744			13,991
		0,000028	1,73714				<b>214,90030</b>	7,447
		0,87544			215,77577			14,413
		0,000020	1,80817				<b>213,96760</b>	5,425
		0,48398			214,45160			10,650
	<b>204</b>			1,45241			<b>212,99919</b>	8,672
	<b>203</b>			1,43906			<b>213,01254</b>	8,763
	<b>202</b>			1,43932			<b>213,01228</b>	7,758
	<b>201</b>			1,45353			<b>212,99807</b>	7,630
		0,000021	0,48395				<b>213,96765</b>	10,651
		0,47933			214,44700			10,670
	<b>204</b>			1,44795			<b>212,99905</b>	8,671
	<b>203</b>			1,43451			<b>213,01249</b>	8,767
	<b>202</b>			1,43459			<b>213,01241</b>	7,755
	<b>201</b>			1,44870			<b>212,99830</b>	7,633
		0,000011	0,47937				<b>213,96763</b>	10,675
		1,80770			215,77534			5,464
		0,000025	0,87575				<b>214,89959</b>	14,447
		1,71415			216,61376			13,069
		0,000019	0,56571				<b>216,04805</b>	4,685
		1,80194			217,85001			10,125
	<b>206</b>			0,38785			<b>217,46216</b>	25,468
	<b>205</b>			0,40830			<b>217,44171</b>	25,471
	<b>229</b>			1,56701			<b>216,28300</b>	25,063
	<b>230</b>			1,53906			<b>216,31095</b>	25,054
		0,000039	1,51482				<b>216,33519</b>	10,400
		1,54313			217,87836			20,250
		0,000050	1,49249				<b>216,38587</b>	19,882
		1,64250			218,02842			25,889
	<b>225</b>			1,65665			<b>216,37177</b>	76,454



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -	horizontu stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
	<b>226</b>			1,66637			<b>216,36205</b>	76,144
<b>Bi16-35</b>			1,17242			<b>216,85600</b>		25,450
		<b>17,79860</b>	<b>17,79909</b>				Σ vzd. Vzad =	254,728
		17,79909						
		17,79860						
	<b>Δ' =</b>	<b>0,00049</b>	<b>m</b>		<b>Δ =</b>	<b>1,51</b>	<b>mm</b>	<b>Δ &gt; Δ'</b>



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000037	vpřed –	bočně –		přestavového	určeného bočně	
<b>201</b>		1,30387			214,30229	<b>212,99838</b>		7,779
	<b>202</b>			1,28993			<b>213,01236</b>	7,901
	<b>203</b>			1,28967			<b>213,01262</b>	8,961
	<b>204</b>			1,30325			<b>212,99904</b>	8,858
		0,000083	1,84195			<b>212,46034</b>		6,774
		0,91814			213,37856			17,675
		0,000083	0,46834			<b>212,91022</b>		16,906
		1,47866			214,38896			17,580
	<b>231</b>			1,53277			<b>212,85619</b>	8,150
	<b>232</b>			1,54354			<b>212,84542</b>	8,377
		0,000083	1,47871			<b>212,91025</b>		17,571
		1,47861			214,38895			17,567
	<b>231</b>			1,53247			<b>212,85648</b>	8,140
	<b>232</b>			1,54353			<b>212,84542</b>	8,370
		0,000052	1,47866			<b>212,91029</b>		17,570
		1,51879			214,42913			10,987
	<b>234</b>			1,57947			<b>212,84966</b>	9,872
	<b>233</b>			1,56569			<b>212,86344</b>	9,633
		0,000052	1,51880			<b>212,91033</b>		10,991
		1,51952			214,42990			10,991
	<b>234</b>			1,58026			<b>212,84964</b>	9,868
	<b>233</b>			1,56651			<b>212,86339</b>	9,629
		0,000085	1,51956			<b>212,91034</b>		10,995
		0,45542			213,36584			17,923
		0,000026	0,75247			<b>212,61337</b>		19,713
		1,70261			214,31601			5,422
	<b>204</b>			1,31721			<b>212,99880</b>	8,820
	<b>203</b>			1,30348			<b>213,01253</b>	8,921
	<b>202</b>			1,30340			<b>213,01261</b>	7,789
<b>201</b>			1,31763			<b>212,99838</b>		7,678
		<b>10,37562</b>	<b>10,37612</b>				Σ vzd. vzad =	105,924
		10,37612						
		10,37562						
	<b>Δ' =</b>	<b>0,00050</b>	<b>m</b>		<b>Δ =</b>	<b>0,98</b>	<b>mm</b>	<b>Δ &gt; Δ'</b>





## Příloha 25: 6. etapa - Přesná nivelace - NTK

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000001	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-35		1,13513			217,99113	<b>216,85600</b>		22,195
		0,000001	1,63503			<b>216,35610</b>		21,844
		1,44989			217,80599			37,544
	227			1,39623		<b>216,40976</b>		6,364
	228			1,37409		<b>216,43190</b>		6,544
	228A			1,37342		<b>216,43257</b>		6,967
	226			1,44445		<b>216,36154</b>		28,923
	225			1,43526		<b>216,37073</b>		28,970
		0,000001	1,46466			<b>216,34133</b>		37,377
		1,35127			217,692603			20,311
	226			1,33116		<b>216,36144</b>		20,579
	225			1,32176		<b>216,37084</b>		20,527
	224			1,35836		<b>216,33424</b>		6,026
	223			1,32129		<b>216,37131</b>		6,001
	222			1,35825		<b>216,33435</b>		5,873
	221			1,33909		<b>216,35351</b>		5,921
	220			1,40916		<b>216,28344</b>		5,697
	219			1,43526		<b>216,25734</b>		5,705
	218			1,41871		<b>216,27389</b>		13,204
	217			1,43183		<b>216,26077</b>		13,201
	216			1,41865		<b>216,27395</b>		28,347
	215			1,44906		<b>216,24354</b>		28,347
		0,000001	1,35496			<b>216,33764</b>		20,682
		1,47129			217,80893			24,051
	222			1,47539		<b>216,33354</b>		40,509
	221			1,45611		<b>216,35282</b>		40,438
	220			1,52559		<b>216,28334</b>		39,055
	219			1,55167		<b>216,25726</b>		39,057
	218			1,53509		<b>216,27384</b>		31,537
	217			1,5485		<b>216,26043</b>		31,544
	216			1,53474		<b>216,27419</b>		16,400
	215			1,56549		<b>216,24344</b>		16,396
	214			1,55852		<b>216,25041</b>		8,760
	213			1,54834		<b>216,26059</b>		8,641
	235			1,55609		<b>216,25284</b>		4,762
	236			1,52884		<b>216,28009</b>		4,774
	237			1,54553		<b>216,26340</b>		2,480
	238			1,55691		<b>216,25202</b>		2,579
	212			1,52674		<b>216,28219</b>		14,506
	211			1,56816		<b>216,24077</b>		14,511
	210			1,49429		<b>216,31464</b>		16,476



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -	horizontu stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
	<b>209</b>			1,49556			<b>216,31337</b>	16,558
	<b>208</b>			1,51809			<b>216,29084</b>	16,641
	<b>207</b>			1,51759			<b>216,29134</b>	16,565
		<b>0,000001</b>	1,43797			<b>216,37096</b>		19,446
		1,43455			217,80551			30,259
	<b>212</b>			1,52363			<b>216,28188</b>	43,745
	<b>211</b>			1,56445			<b>216,24106</b>	43,511
	<b>210</b>			1,49094			<b>216,31457</b>	31,510
	<b>209</b>			1,49205			<b>216,31346</b>	31,488
	<b>208</b>			1,51510			<b>216,29041</b>	31,373
	<b>207</b>			1,51440			<b>216,29111</b>	31,392
	<b>206</b>			0,34381			<b>217,46170</b>	32,643
	<b>205</b>			0,36505			<b>217,44046</b>	32,773
	<b>230</b>			1,49506			<b>216,31045</b>	34,615
	<b>229</b>			1,52233			<b>216,28318</b>	34,293
		<b>0,000000</b>	1,43947			<b>216,36604</b>		30,805
		0,34940			216,71545			5,909
	<b>230</b>			0,40465			<b>216,31080</b>	2,455
	<b>229</b>			0,43272			<b>216,28273</b>	2,733
		<b>0,000001</b>	1,81040			<b>214,90505</b>		7,723
		0,79935			215,70440			15,588
		<b>0,000000</b>	1,83045			<b>213,87395</b>		5,027
		0,45656			214,33051			10,359
	<b>204</b>			1,33209			<b>212,99842</b>	8,936
	<b>203</b>			1,31810			<b>213,01241</b>	9,044
	<b>202</b>			1,31823			<b>213,01228</b>	7,928
	<b>201</b>			1,33258			<b>212,99793</b>	7,797
		<b>0,000001</b>	1,78778			<b>212,54273</b>		6,009
		0,74801			213,29074			16,494
		<b>0,000000</b>	0,80423			<b>212,48651</b>		11,015
		1,80614			214,29265			6,426
	<b>242</b>			1,30222			<b>212,99043</b>	7,709
	<b>241</b>			1,28045			<b>213,01220</b>	7,832
	<b>240</b>			1,27464			<b>213,01801</b>	8,515
	<b>239</b>			1,29958			<b>212,99307</b>	8,418
		<b>0,000000</b>	1,80615			<b>212,48650</b>		6,435
		1,75939			214,24589			6,514
	<b>242</b>			1,25546			<b>212,99043</b>	7,719
	<b>241</b>			1,23351			<b>213,01238</b>	7,835
	<b>240</b>			1,22796			<b>213,01793</b>	8,494
	<b>239</b>			1,25280			<b>212,99309</b>	8,392
			1,75945			<b>212,48644</b>		6,509



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed	bočně	horizontu			
		0,000000	–	–	stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
		0,85442			213,34086			10,781
		0,000000	0,74017			<b>212,60069</b>		17,226
		1,66675			214,26744			5,408
	<b>204</b>			1,26920			<b>212,99824</b>	8,966
	<b>203</b>			1,25522			<b>213,01222</b>	9,069
	<b>202</b>			1,25538			<b>213,01206</b>	7,907
	<b>201</b>			1,26973			<b>212,99771</b>	7,779
		0,000000	0,25743			<b>214,01001</b>		11,421
		1,68206			215,69207			4,675
		0,000001	0,78930			<b>214,90277</b>		15,029
		1,82397			216,72674			18,191
		0,000000	0,38793			<b>216,33881</b>		17,443
		1,49053			217,82934			9,903
	<b>206</b>			0,36804			<b>217,46130</b>	43,744
	<b>205</b>			0,38892			<b>217,44042</b>	43,815
		0,000001	1,46296			<b>216,36638</b>		11,387
		1,51889			217,88527			26,769
		0,000000	1,32073			<b>216,56454</b>		26,876
		1,59141			218,15595			9,132
Bi16-35			1,29995			<b>216,85600</b>		9,407
		<b>23,38901</b>	<b>23,38902</b>				Σ vzd. Vzad =	280,509
		23,38902						
	-	23,38901						
	<b>Δ' =</b>	<b>0,00001</b>	m		<b>Δ =</b>	<b>1,59</b>	mm	<b>Δ &gt; Δ'</b>



**Zápisník pro nivelaci**

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000000	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
<b>201</b>		1,30058			214,29824	<b>212,99766</b>		7,779
	<b>202</b>			1,28580			<b>213,01244</b>	7,901
	<b>203</b>			1,28585			<b>213,01239</b>	8,961
	<b>204</b>			1,29981			<b>212,99843</b>	8,858
		0,000000	1,77932			<b>212,51892</b>		6,774
		0,78352			213,30244			17,675
		0,000000	0,39265			<b>212,90979</b>		16,906
		1,49142			214,40121			17,580
	<b>232</b>			1,55599			<b>212,84522</b>	8,150
	<b>231</b>			1,54502			<b>212,85619</b>	8,377
		0,000000	1,49141			<b>212,90980</b>		17,571
		1,49143			214,40123			17,567
	<b>232</b>			1,54514			<b>212,85609</b>	8,140
	<b>231</b>			1,55626			<b>212,84497</b>	8,370
		0,000000	1,49158			<b>212,90965</b>		17,570
		1,50294			214,41259			10,987
	<b>234</b>			1,56367			<b>212,84892</b>	9,872
	<b>233</b>			1,54967			<b>212,86292</b>	9,633
		0,000000	1,50303			<b>212,90956</b>		10,991
		1,50293			214,41249			10,991
	<b>234</b>			1,56369			<b>212,84880</b>	9,868
	<b>233</b>			1,54957			<b>212,86292</b>	9,629
			1,50289			<b>212,90960</b>		10,995
		0,42015			213,32975			17,923
		0,000000	0,83360			<b>212,49615</b>		19,713
		1,79373			214,28988			5,422
	<b>204</b>			1,29151			<b>212,99837</b>	8,820
	<b>203</b>			1,27789			<b>213,01199</b>	8,921
	<b>202</b>			1,27790			<b>213,01198</b>	7,789
<b>201</b>			1,29222			<b>212,99766</b>		7,678
		<b>10,28670</b>	<b>10,28670</b>				Σ vzd. vzad =	105,924
		10,28670						
		10,28670						
	$\Delta' =$	<b>0,00000</b>	<b>m</b>		$\Delta =$	<b>0,98</b>	<b>mm</b>	$\Delta > \Delta'$



## Příloha 26: 7. etapa - Přesná nivelace - NTK

## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000026	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
Bi16-35		1,17790			218,03393	<b>216,85600</b>		19,927
		0,000048	1,74462			<b>216,28931</b>		19,953
		1,51847			217,80782			35,967
	<b>227</b>			1,40277			<b>216,40505</b>	7,669
	<b>228</b>			1,37631			<b>216,43151</b>	7,844
	<b>228A</b>			1,37594			<b>216,43188</b>	8,27
	<b>226</b>			1,44979			<b>216,35803</b>	29,677
	<b>225</b>			1,44115			<b>216,36667</b>	29,733
		0,000034	1,48199			<b>216,32583</b>		35,872
		1,37292			217,698788			26,052
	<b>224</b>			1,36969			<b>216,32910</b>	7,927
	<b>223</b>			1,32813			<b>216,37066</b>	7,851
	<b>222</b>			1,36738			<b>216,33141</b>	3,909
	<b>221</b>			1,34659			<b>216,35220</b>	3,906
	<b>220</b>			1,41578			<b>216,28301</b>	1,643
	<b>219</b>			1,44356			<b>216,25523</b>	1,686
	<b>218</b>			1,42650			<b>216,27229</b>	9,152
	<b>217</b>			1,44048			<b>216,25831</b>	9,147
	<b>216</b>			1,42594			<b>216,27285</b>	24,297
	<b>215</b>			1,45907			<b>216,23972</b>	24,309
	<b>214</b>			1,45014			<b>216,24865</b>	31,94
	<b>213</b>			1,44042			<b>216,25837</b>	32,042
	<b>236</b>			1,42023			<b>216,27856</b>	35,925
	<b>235</b>			1,44907			<b>216,24972</b>	35,922
	<b>238</b>			1,44870			<b>216,25009</b>	43,288
	<b>237</b>			1,43619			<b>216,26260</b>	43,203
		0,000026	1,40266			<b>216,29613</b>		26,743
		1,51434			217,81049			19,881
	<b>222</b>			1,48119			<b>216,32930</b>	46,418
	<b>221</b>			1,45995			<b>216,35054</b>	46,317
	<b>220</b>			1,52864			<b>216,28185</b>	44,978
	<b>219</b>			1,55679			<b>216,25370</b>	45,006
	<b>218</b>			1,53898			<b>216,27151</b>	37,475
	<b>217</b>			1,55348			<b>216,25701</b>	37,477
	<b>216</b>			1,53799			<b>216,27250</b>	22,332
	<b>215</b>			1,57115			<b>216,23934</b>	22,323
	<b>214</b>			1,56262			<b>216,24787</b>	14,695
	<b>213</b>			1,55218			<b>216,25831</b>	14,586
	<b>236</b>			1,53154			<b>216,27895</b>	10,715
	<b>235</b>			1,56095			<b>216,24954</b>	10,71
	<b>238</b>			1,56060			<b>216,24989</b>	3,339



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed -	bočně -	horizontu stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
	<b>237</b>			1,54808			<b>216,26241</b>	3,443
	<b>212</b>			1,52925			<b>216,28124</b>	8,598
	<b>211</b>			1,57203			<b>216,23846</b>	8,592
	<b>210</b>			1,49741			<b>216,31308</b>	13,111
	<b>209</b>			1,49856			<b>216,31193</b>	13,157
	<b>208</b>			1,52322			<b>216,28727</b>	13,249
	<b>207</b>			1,52296			<b>216,28753</b>	13,218
		0,000037	1,48521			<b>216,32528</b>		11,239
		1,62539			217,95071			27,946
	<b>212</b>			1,66961			<b>216,28110</b>	35,501
	<b>211</b>			1,71186			<b>216,23885</b>	35,27
	<b>206</b>			0,48599			<b>217,46472</b>	40,91
	<b>205</b>			0,51069			<b>217,44002</b>	41,016
	<b>230</b>			1,64117			<b>216,30954</b>	42,829
	<b>229</b>			1,66928			<b>216,28143</b>	42,508
		0,000023	1,55278			<b>216,39793</b>		27,832
		0,38065			216,77860			17,012
	<b>230</b>			0,46830			<b>216,31030</b>	2,45
	<b>229</b>			0,49672			<b>216,28188</b>	2,718
		0,000021	1,79289			<b>214,98571</b>		8,876
		0,62587			215,61161			16,15
		0,000013	1,73916			<b>213,87245</b>		4,887
		0,43999			214,31245			9,97
	<b>204</b>			1,31451			<b>212,99794</b>	8,568
	<b>203</b>			1,30060			<b>213,01185</b>	8,676
	<b>202</b>			1,30027			<b>213,01218</b>	7,675
	<b>201</b>			1,31528			<b>212,99717</b>	7,546
		0,000017	1,84604			<b>212,46641</b>		6,918
		0,78046			213,24689			12,483
		0,000011	0,97873			<b>212,26816</b>		12,129
		1,89597			214,16414			8,561
	<b>239</b>			1,17236			<b>212,99178</b>	8,882
	<b>240</b>			1,14532			<b>213,01882</b>	8,99
	<b>241</b>			1,15200			<b>213,01214</b>	8,027
	<b>242</b>			1,17485			<b>212,98929</b>	7,903
		0,000011	1,89593			<b>212,26821</b>		8,55
		1,88550			214,15372			8,57
	<b>239</b>			1,16183			<b>212,99189</b>	8,872
	<b>240</b>			1,13459			<b>213,01913</b>	8,975
	<b>241</b>			1,14155			<b>213,01217</b>	8,026
	<b>242</b>			1,16458			<b>212,98914</b>	7,908
			1,88554			<b>212,26818</b>		8,574



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška	Nadmořská výška bodu		Poznámka
přesta- vového	bočního	vzad +	vpřed	bočně	horizontu			
		0,000016	–	–	stroje	přestavového	určeného bočně	Vzdálenosti [m]
		0,97529			213,24348			12,157
		0,000009	0,77802			<b>212,46546</b>		12,46
		1,80020			214,26567			6,645
	<b>204</b>			1,26772			<b>212,99795</b>	8,797
	<b>203</b>			1,25338			<b>213,01229</b>	8,896
	<b>202</b>			1,25339			<b>213,01228</b>	7,805
	<b>201</b>			1,26842			<b>212,99725</b>	7,671
		0,000007	0,39394			<b>213,87173</b>		10,277
		1,84636			215,71810			5,235
		0,000023	0,73464			<b>214,98346</b>		15,658
		1,77547			216,75895			17,179
		0,000022	0,40416			<b>216,35479</b>		14,279
		1,50097			217,85578			16,387
	<b>206</b>			0,39222			<b>217,46356</b>	43,812
	<b>205</b>			0,41582			<b>217,43996</b>	43,815
		0,00003	1,48426			<b>216,37152</b>		16,201
		1,48372			217,85527			20,067
		0,000019	1,34990			<b>216,50537</b>		20,183
		1,63973			218,14512			14,397
Bi16-35			1,28912			<b>216,85600</b>		12,75
		<b>24,23920</b>	<b>24,23959</b>				Σ vzd. Vzad =	294,586
		24,23959						
	-	24,23920						
	<b>Δ' =</b>	<b>0,00039</b>	m		<b>Δ =</b>	<b>1,63</b>	mm	<b>Δ &gt; Δ'</b>



## Zápisník pro nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka  Vzdálenosti [m]
přesta- vového	bočního	vzad + 0,000006	vpřed -	bočně -		přestavového	určeného bočně	
<b>201</b>		1,26988			214,26593	<b>212,99605</b>		7,595
	<b>202</b>			1,25482			<b>213,01111</b>	7,726
	<b>203</b>			1,25489			<b>213,01104</b>	8,754
	<b>204</b>			1,26915			<b>212,99678</b>	8,649
		0,000012	1,80133			<b>212,46460</b>		6,812
		0,80018			213,26479			15,371
		0,000014	0,35662			<b>212,90817</b>		18,376
		1,46135			214,36954			18,171
	<b>232</b>			1,52639			<b>212,84315</b>	8,675
	<b>231</b>			1,51468			<b>212,85486</b>	8,431
		0,000013	1,46160			<b>212,90794</b>		18,200
		1,46269			214,37064			17,873
	<b>232</b>			1,52780			<b>212,84284</b>	8,484
	<b>231</b>			1,51602			<b>212,85462</b>	8,248
		0,000008	1,46266			<b>212,90798</b>		17,877
		1,44913			214,35712			10,773
	<b>234</b>			1,51021			<b>212,84691</b>	9,329
	<b>233</b>			1,49550			<b>212,86162</b>	9,093
		0,000008	1,44908			<b>212,90804</b>		10,772
		1,44964			214,35769			10,775
	<b>234</b>			1,51080			<b>212,84689</b>	9,334
	<b>233</b>			1,49597			<b>212,86172</b>	9,093
		0,000014	1,44958			<b>212,90811</b>		10,763
		0,41781			213,32593			18,914
		0,000005	0,86559			<b>212,46034</b>		14,949
		1,82025			214,28060			6,587
	<b>204</b>			1,28370			<b>212,99690</b>	8,789
	<b>203</b>			1,26951			<b>213,01109</b>	8,893
	<b>202</b>			1,26951			<b>213,01109</b>	7,764
<b>201</b>			1,28455			<b>212,99605</b>		7,643
		<b>10,13093</b>	<b>10,13101</b>				Σ vzd. vzad =	106,059
		10,13101						
		10,13093						
	<b>Δ' =</b>	<b>0,00008</b>	<b>m</b>		<b>Δ =</b>	<b>0,98</b>	<b>mm</b>	<b>Δ &gt; Δ'</b>





## Příloha 27: Výpočet seznamu výšek - 0. etapa

## VÝPOČET SEZNAMU VÝŠEK

Výškový systém Bpv

## 0. ETAPA - BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
201	212,99889	212,99893	-0,00004	212,9989	0,0220	212,9769
202	213,01153	213,01172	-0,00019	213,0116	0,0220	212,9896
203	213,01096	213,01155	-0,00059	213,0113	0,0220	212,9893
204	212,99855	212,99858	-0,00003	212,9986	0,0220	212,9766
205	217,44297	217,44354	-0,00057	217,4433	0,0220	217,4213
206	217,46106	217,46147	-0,00041	217,4613	0,0220	217,4393
207	216,30159	216,30125	0,00034	216,3014	0,0220	216,2794
208	216,30095	216,30049	0,00046	216,3007	0,0220	216,2787
209	216,31470	216,31438	0,00032	216,3145	0,0220	216,2925
210	216,31635	216,31623	0,00012	216,3163	0,0220	216,2943
211	216,25007	216,25039	-0,00032	216,2502	0,0220	216,2282
212	216,28316	216,28333	-0,00017	216,2832	0,0220	216,2612
213	216,26446	216,26453	-0,00007	216,2645	0,0220	216,2425
214	216,25552	216,25528	0,00024	216,2554	0,0220	216,2334
215	216,25379	216,25344	0,00035	216,2536	0,0220	216,2316
216	216,27689	216,27687	0,00002	216,2769	0,0220	216,2549
217	216,26622	216,26636	-0,00014	216,2663	0,0220	216,2443
218	216,27747	216,27761	-0,00014	216,2775	0,0220	216,2555
219	216,26156	216,26165	-0,00009	216,2616	0,0220	216,2396
220	216,28484	216,28488	-0,00004	216,2849	0,0220	216,2629
221	216,35517	216,35494	0,00023	216,3551	0,0220	216,3331
222	216,34159	216,34090	0,00069	216,3412	0,0220	216,3192
223	216,37156	216,37137	0,00019	216,3715	0,0220	216,3495
224	216,34812	216,34821	-0,00009	216,3482	0,0220	216,3262
225	216,37590	216,37581	0,00009	216,3759	0,0220	216,3539
226	216,36690	216,36701	-0,00011	216,3670	0,0220	216,3450



## Příloha 28: Výpočet seznamu výšek - 1. etapa

## VÝPOČET SEZNAMU VÝŠEK

Výškový systém Bpv

## 1. ETAPA - BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
<b>201</b>	212,99883	212,99900	-0,00017	<b>212,9989</b>	0,0220	<b>212,9769</b>
<b>202</b>	213,01240	213,01233	0,00007	<b>213,0124</b>	0,0220	<b>212,9904</b>
<b>203</b>	213,01256	213,01214	0,00042	<b>213,0124</b>	0,0220	<b>212,9904</b>
<b>204</b>	212,99922	212,99876	0,00046	<b>212,9990</b>	0,0220	<b>212,9770</b>
<b>205</b>	217,44351	n. m.	n. m.	<b>217,4435</b>	0,0220	<b>217,4215</b>
<b>206</b>	217,46111	n. m.	n. m.	<b>217,4611</b>	0,0220	<b>217,4391</b>
<b>207</b>	216,29980	216,29979	0,00001	<b>216,2998</b>	0,0220	<b>216,2778</b>
<b>208</b>	216,29936	216,29898	0,00038	<b>216,2992</b>	0,0220	<b>216,2772</b>
<b>209</b>	216,31410	216,31417	-0,00007	<b>216,3141</b>	0,0220	<b>216,2921</b>
<b>210</b>	216,31596	216,31624	-0,00028	<b>216,3161</b>	0,0220	<b>216,2941</b>
<b>211</b>	216,24930	216,24937	-0,00007	<b>216,2493</b>	0,0220	<b>216,2273</b>
<b>212</b>	216,28333	216,28315	0,00018	<b>216,2832</b>	0,0220	<b>216,2612</b>
<b>213</b>	216,26334	216,26334	0,00000	<b>216,2633</b>	0,0220	<b>216,2413</b>
<b>214</b>	216,25489	216,25465	0,00024	<b>216,2548</b>	0,0220	<b>216,2328</b>
<b>215</b>	216,25185	216,25149	0,00036	<b>216,2517</b>	0,0220	<b>216,2297</b>
<b>216</b>	216,27618	216,27626	-0,00008	<b>216,2762</b>	0,0220	<b>216,2542</b>
<b>217</b>	216,26476	216,26453	0,00023	<b>216,2646</b>	0,0220	<b>216,2426</b>
<b>218</b>	216,27657	216,27664	-0,00007	<b>216,2766</b>	0,0220	<b>216,2546</b>
<b>219</b>	216,26016	216,26010	0,00006	<b>216,2601</b>	0,0220	<b>216,2381</b>
<b>220</b>	216,28463	216,28433	0,00030	<b>216,2845</b>	0,0220	<b>216,2625</b>
<b>221</b>	216,35457	n. m.	n. m.	<b>216,3546</b>	0,0220	<b>216,3326</b>
<b>222</b>	216,33919	n. m.	n. m.	<b>216,3392</b>	0,0220	<b>216,3172</b>
<b>223</b>	216,37094	n. m.	n. m.	<b>216,3709</b>	0,0220	<b>216,3489</b>
<b>224</b>	216,34543	n. m.	n. m.	<b>216,3454</b>	0,0220	<b>216,3234</b>
<b>225</b>	216,37410	n. m.	n. m.	<b>216,3741</b>	0,0220	<b>216,3521</b>
<b>226</b>	216,36523	n. m.	n. m.	<b>216,3652</b>	0,0220	<b>216,3432</b>



## Příloha 29: Výpočet seznamu výšek - 2. etapa

## VÝPOČET SEZNAMU VÝŠEK

Výškový systém Bpv

## 2. ETAPA - BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
201	212,99900	212,99892	0,00008	212,9990	0,0220	212,9770
202	213,01194	213,01184	0,00010	213,0119	0,0220	212,9899
203	213,01185	213,01209	-0,00024	213,0120	0,0220	212,9900
204	212,99919	212,99902	0,00017	212,9991	0,0220	212,9771
205	217,44323	217,44321	0,00002	217,4432	0,0220	217,4212
206	217,46272	217,46281	-0,00009	217,4628	0,0220	217,4408
207	216,29925	216,29954	-0,00029	216,2994	0,0220	216,2774
208	216,29857	216,29903	-0,00046	216,2988	0,0220	216,2768
209	216,31410	216,31406	0,00004	216,3141	0,0220	216,2921
210	216,31595	216,31627	-0,00032	216,3161	0,0220	216,2941
211	216,24783	216,24803	-0,00020	216,2479	0,0220	216,2259
212	216,28373	216,28361	0,00012	216,2837	0,0220	216,2617
213	216,26429	n. m.	n. m.	216,2643	0,0220	216,2423
214	216,25447	n. m.	n. m.	216,2545	0,0220	216,2325
215	216,25182	n. m.	n. m.	216,2518	0,0220	216,2298
216	216,27644	n. m.	n. m.	216,2764	0,0220	216,2544
217	216,26609	216,26601	0,00008	216,2661	0,0220	216,2441
218	216,27748	216,27752	-0,00004	216,2775	0,0220	216,2555
219	216,26149	216,26183	-0,00034	216,2617	0,0220	216,2397
220	216,28552	216,28577	-0,00025	216,2856	0,0220	216,2636
221	216,35584	216,35589	-0,00005	216,3559	0,0220	216,3339
222	216,34111	216,34099	0,00012	216,3411	0,0220	216,3191
223	216,37344	n. m.	n. m.	216,3734	0,0220	216,3514
224	216,34593	n. m.	n. m.	216,3459	0,0220	216,3239
225	216,37558	216,37566	-0,00008	216,3756	0,0220	216,3536
226	216,36652	216,36638	0,00014	216,3665	0,0220	216,3445



## Příloha 30: Výpočet seznamu výšek - 3. etapa

## VÝPOČET SEZNAMU VÝŠEK

Výškový systém Bpv

## 3. ETAPA - BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
201	212,99840	212,99833	0,00007	212,9984	0,0220	212,9764
202	213,01156	213,01162	-0,00006	213,0116	0,0220	212,9896
203	213,01185	213,01190	-0,00005	213,0119	0,0220	212,9899
204	212,99867	212,99841	0,00026	212,9985	0,0220	212,9765
205	217,44171	217,44143	0,00028	217,4416	0,0220	217,4196
206	217,46167	217,46169	-0,00002	217,4617	0,0220	217,4397
207	216,29568	216,29631	-0,00062	216,2960	0,0220	216,2740
208	216,29502	216,29560	-0,00057	216,2953	0,0220	216,2733
209	216,31341	216,31355	-0,00013	216,3135	0,0220	216,2915
210	216,31496	216,31516	-0,00019	216,3151	0,0220	216,2931
211	216,24619	216,24566	0,00052	216,2459	0,0220	216,2239
212	216,28253	216,28238	0,00014	216,2825	0,0220	216,2605
213	216,26231	216,26261	-0,00031	216,2625	0,0220	216,2405
214	216,25240	216,25275	-0,00036	216,2526	0,0220	216,2306
215	216,24832	216,24883	-0,00052	216,2486	0,0220	216,2266
216	216,27450	216,27488	-0,00039	216,2747	0,0220	216,2527
217	216,26303	216,26285	0,00019	216,2629	0,0220	216,2409
218	216,27535	216,27528	0,00008	216,2753	0,0220	216,2533
219	216,25924	216,25909	0,00016	216,2592	0,0220	216,2372
220	216,28399	216,28404	-0,00004	216,2840	0,0220	216,2620
221	216,35359	216,35343	0,00017	216,3535	0,0220	216,3315
222	216,33713	216,33726	-0,00012	216,3372	0,0220	216,3152
223	216,37119	216,37101	0,00019	216,3711	0,0220	216,3491
224	216,34082	216,34080	0,00003	216,3408	0,0220	216,3188
225	216,37258	216,37249	0,00009	216,3725	0,0220	216,3505
226	216,36326	216,36349	-0,00023	216,3634	0,0220	216,3414



## Příloha 31: Výpočet seznamu výšek - 4. etapa

## VÝPOČET SEZNAMU VÝŠEK

Výškový systém Bpv

## 4. ETAPA - BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
201	212,99803	212,99809	-0,00006	212,9981	0,0220	212,9761
202	213,01227	213,01226	0,00001	213,0123	0,0220	212,9903
203	213,01263	213,01273	-0,00010	213,0127	0,0220	212,9907
204	212,99852	212,99826	0,00026	212,9984	0,0220	212,9764
205	217,44226	217,44214	0,00012	217,4422	0,0220	217,4202
206	217,46071	217,46038	0,00033	217,4605	0,0220	217,4385
207	216,29463	216,29452	0,00011	216,2946	0,0220	216,2726
208	216,29396	216,29379	0,00017	216,2939	0,0220	216,2719
209	216,31320	216,31360	-0,00040	216,3134	0,0220	216,2914
210	216,31498	216,31523	-0,00025	216,3151	0,0220	216,2931
211	216,24431	216,24504	-0,00073	216,2447	0,0220	216,2227
212	216,28289	216,28299	-0,00010	216,2829	0,0220	216,2609
213	216,26159	216,26212	-0,00053	216,2619	0,0220	216,2399
214	216,25221	216,25289	-0,00068	216,2526	0,0220	216,2306
215	216,24683	216,24649	0,00034	216,2467	0,0220	216,2247
216	216,27497	216,27523	-0,00026	216,2751	0,0220	216,2531
217	216,26206	216,26156	0,00050	216,2618	0,0220	216,2398
218	216,27553	216,27494	0,00059	216,2752	0,0220	216,2532
219	216,25841	216,25812	0,00029	216,2583	0,0220	216,2363
220	216,28440	216,28364	0,00076	216,2840	0,0220	216,2620
221	216,35481	216,35472	0,00009	216,3548	0,0220	216,3328
222	216,33566	216,33574	-0,00008	216,3357	0,0220	216,3137
223	216,37174	n. m.	n. m.	216,3717	0,0220	216,3497
224	216,33897	n. m.	n. m.	216,3390	0,0220	216,3170
225	216,37185	216,37202	-0,00017	216,3719	0,0220	216,3499
226	216,36298	216,36226	0,00072	216,3626	0,0220	216,3406

## 0. ETAPA – I. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
227	216,41410	n. m.	n. m.	216,4141	0,0220	216,3921
228	216,43296	n. m.	n. m.	216,4330	0,0220	216,4110
228A	216,43335	n. m.	n. m.	216,4334	0,0220	216,4114
229	216,28483	216,28480	0,00003	216,2848	0,0220	216,2628
230	216,31229	216,31217	0,00012	216,3122	0,0220	216,2902

## 0. ETAPA – I. DOPLŇKOVÉ BODY INTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
231	212,85542	212,85522	0,00020	212,8553	0,0220	212,8333
232	212,84425	212,84394	0,00031	212,8441	0,0220	212,8221
233	212,86283	212,86286	-0,00003	212,8628	0,0220	212,8408
234	212,84924	212,84925	-0,00001	212,8492	0,0220	212,8272



## Příloha 32: Výpočet seznamu výšek - 5. etapa

## VÝPOČET SEZNAMU VÝŠEK

Výškový systém Bpv

## 5. ETAPA - BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
201	212,99830	212,99807	0,00023	212,9982	0,0220	212,9762
202	213,01241	213,01228	0,00013	213,0123	0,0220	212,9903
203	213,01249	213,01254	-0,00005	213,0125	0,0220	212,9905
204	212,99905	212,99919	-0,00014	212,9991	0,0220	212,9771
205	217,44171	217,44112	0,00059	217,4414	0,0220	217,4194
206	217,46216	217,46216	0,00000	217,4622	0,0220	217,4402
207	216,29320	216,29370	-0,00050	216,2935	0,0220	216,2715
208	216,29265	216,29312	-0,00047	216,2929	0,0220	216,2709
209	216,31394	216,31423	-0,00029	216,3141	0,0220	216,2921
210	216,31631	216,31592	0,00039	216,3161	0,0220	216,2941
211	216,24179	216,24229	-0,00050	216,2420	0,0220	216,2200
212	216,28219	216,28287	-0,00068	216,2825	0,0220	216,2605
213	216,26208	216,26219	-0,00010	216,2621	0,0220	216,2401
214	216,25152	216,25181	-0,00028	216,2517	0,0220	216,2297
215	216,24625	216,24680	-0,00054	216,2465	0,0220	216,2245
216	216,27502	216,27523	-0,00021	216,2751	0,0220	216,2531
217	216,26316	216,26342	-0,00025	216,2633	0,0220	216,2413
218	216,27526	216,27575	-0,00048	216,2755	0,0220	216,2535
219	216,25898	216,25915	-0,00016	216,2591	0,0220	216,2371
220	216,28424	216,28441	-0,00016	216,2843	0,0220	216,2623
221	216,35524	n. m.	n. m.	216,3552	0,0220	216,3332
222	216,33697	n. m.	n. m.	216,3370	0,0220	216,3150
223	216,37292	n. m.	n. m.	216,3729	0,0220	216,3509
224	216,33866	n. m.	n. m.	216,3387	0,0220	216,3167
225	216,37177	216,37279	-0,00102	216,3723	0,0220	216,3503
226	216,36205	216,36313	-0,00108	216,3626	0,0220	216,3406

## 1. ETAPA – I. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
227	216,41377	n. m.	n. m.	216,4138	0,0220	216,3918
228	216,43302	n. m.	n. m.	216,4330	0,0220	216,4110
228A	216,43332	n. m.	n. m.	216,4333	0,0220	216,4113
229	216,28300	216,28370	-0,00070	216,2834	0,0220	216,2614
230	216,31095	216,31076	0,00019	216,3109	0,0220	216,2889

## 1. ETAPA – I. DOPLŇKOVÉ BODY INTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
231	212,85619	212,85648	-0,00028	212,8563	0,0220	212,8343
232	212,84542	212,84542	0,00001	212,8454	0,0220	212,8234
233	212,86344	212,86339	0,00005	212,8634	0,0220	212,8414
234	212,84966	212,84964	0,00002	212,8496	0,0220	212,8276



## Příloha 33: Výpočet seznamu výšek - 6. etapa

## VÝPOČET SEZNAMU VÝŠEK

Výškový systém Bpv

## 6. ETAPA - BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
201	212,99793	212,99771	0,00022	212,9978	0,0220	212,9758
202	213,01228	213,01206	0,00022	213,0122	0,0220	212,9902
203	213,01241	213,01222	0,00019	213,0123	0,0220	212,9903
204	212,99842	212,99824	0,00018	212,9983	0,0220	212,9763
205	217,44046	217,44042	0,00005	217,4404	0,0220	217,4184
206	217,46170	217,46130	0,00041	217,4615	0,0220	217,4395
207	216,29134	216,29111	0,00023	216,2912	0,0220	216,2692
208	216,29084	216,29041	0,00043	216,2906	0,0220	216,2686
209	216,31337	216,31346	-0,00009	216,3134	0,0220	216,2914
210	216,31464	216,31457	0,00007	216,3146	0,0220	216,2926
211	216,24077	216,24106	-0,00029	216,2409	0,0220	216,2189
212	216,28219	216,28188	0,00031	216,2820	0,0220	216,2600
213	216,26059	n. m.	n. m.	216,2606	0,0220	216,2386
214	216,25041	n. m.	n. m.	216,2504	0,0220	216,2284
215	216,24354	216,24344	0,00010	216,2435	0,0220	216,2215
216	216,27395	216,27419	-0,00024	216,2741	0,0220	216,2521
217	216,26077	216,26043	0,00034	216,2606	0,0220	216,2386
218	216,27389	216,27384	0,00005	216,2739	0,0220	216,2519
219	216,25734	216,25726	0,00008	216,2573	0,0220	216,2353
220	216,28344	216,28334	0,00010	216,2834	0,0220	216,2614
221	216,35351	216,35282	0,00069	216,3532	0,0220	216,3312
222	216,33435	216,33354	0,00081	216,3339	0,0220	216,3119
223	216,37131	n. m.	n. m.	216,3713	0,0220	216,3493
224	216,33424	n. m.	n. m.	216,3342	0,0220	216,3122
225	216,37073	216,37084	-0,00011	216,3708	0,0220	216,3488
226	216,36154	216,36144	0,00010	216,3615	0,0220	216,3395

## 2. ETAPA – I. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
227	216,40976	n. m.	n. m.	216,4098	0,0220	216,3878
228	216,43190	n. m.	n. m.	216,4319	0,0220	216,4099
228A	216,43257	n. m.	n. m.	216,4326	0,0220	216,4106
229	216,28318	216,28273	0,00046	216,2830	0,0220	216,2610
230	216,31045	216,31080	-0,00034	216,3106	0,0220	216,2886

## 2. ETAPA – I. DOPLŇKOVÉ BODY INTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
231	212,85619	212,85609	0,00010	212,8561	0,0220	212,8341
232	212,84522	212,84497	0,00025	212,8451	0,0220	212,8231
233	212,86292	212,86292	0,00000	212,8629	0,0220	212,8409
234	212,84892	212,84880	0,00012	212,8489	0,0220	212,8269



## 0. ETAPA – II. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
<b>235</b>	216,25284	n. m.	n. m.	<b>216,2528</b>	0,0220	<b>216,2308</b>
<b>236</b>	216,28009	n. m.	n. m.	<b>216,2801</b>	0,0220	<b>216,2581</b>
<b>237</b>	216,26340	n. m.	n. m.	<b>216,2634</b>	0,0220	<b>216,2414</b>
<b>238</b>	216,25202	n. m.	n. m.	<b>216,2520</b>	0,0220	<b>216,2300</b>
<b>239</b>	212,99307	212,99309	-0,00002	<b>212,9931</b>	0,0220	<b>212,9711</b>
<b>240</b>	213,01801	213,01793	0,00008	<b>213,0180</b>	0,0220	<b>212,9960</b>
<b>241</b>	213,01220	213,01238	-0,00018	<b>213,0123</b>	0,0220	<b>212,9903</b>
<b>242</b>	212,99043	212,99043	0,00000	<b>212,9904</b>	0,0220	<b>212,9684</b>





## Příloha 34: Výpočet seznamu výšek - 7. etapa

## VÝPOČET SEZNAMU VÝŠEK

Výškový systém Bpv

## 7. ETAPA - BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
201	212,99717	212,99725	-0,00008	212,9972	0,0220	212,9752
202	213,01218	213,01228	-0,00010	213,0122	0,0220	212,9902
203	213,01185	213,01229	-0,00044	213,0121	0,0220	212,9901
204	212,99794	212,99795	-0,00001	212,9979	0,0220	212,9759
205	217,44002	n. m.	n. m.	217,4400	0,0220	217,4180
206	217,46472	n. m.	n. m.	217,4647	0,0220	217,4427
207	216,28753	n. m.	n. m.	216,2875	0,0220	216,2655
208	216,28727	n. m.	n. m.	216,2873	0,0220	216,2653
209	216,31193	n. m.	n. m.	216,3119	0,0220	216,2899
210	216,31308	n. m.	n. m.	216,3131	0,0220	216,2911
211	216,23846	216,23885	-0,00039	216,2387	0,0220	216,2167
212	216,28124	216,28110	0,00014	216,2812	0,0220	216,2592
213	216,25837	216,25831	0,00005	216,2583	0,0220	216,2363
214	216,24865	216,24787	0,00077	216,2483	0,0220	216,2263
215	216,23972	216,23934	0,00037	216,2395	0,0220	216,2175
216	216,27285	216,27250	0,00034	216,2727	0,0220	216,2507
217	216,25831	216,25701	0,00129	216,2577	0,0220	216,2357
218	216,27229	216,27151	0,00077	216,2719	0,0220	216,2499
219	216,25523	216,25370	0,00152	216,2545	0,0220	216,2325
220	216,28301	216,28185	0,00115	216,2824	0,0220	216,2604
221	216,35220	216,35054	0,00165	216,3514	0,0220	216,3294
222	216,33141	216,32930	0,00210	216,3304	0,0220	216,3084
223	216,37066	n. m.	n. m.	216,3707	0,0220	216,3487
224	216,32910	n. m.	n. m.	216,3291	0,0220	216,3071
225	216,36667	n. m.	n. m.	216,3667	0,0220	216,3447
226	216,35803	n. m.	n. m.	216,3580	0,0220	216,3360

## 3. ETAPA – I. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
227	216,40505	n. m.	n. m.	216,4051	0,0220	216,3831
228	216,43151	n. m.	n. m.	216,4315	0,0220	216,4095
228A	216,43188	n. m.	n. m.	216,4319	0,0220	216,4099
229	216,28143	216,28188	-0,00045	216,2817	0,0220	216,2597
230	216,30954	216,31030	-0,00076	216,3099	0,0220	216,2879

## 3. ETAPA – I. DOPLŇKOVÉ BODY INTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
231	212,85486	212,85462	-0,00024	212,8547	0,0220	212,8327
232	212,84315	212,84284	-0,00031	212,8430	0,0220	212,8210
233	212,86162	212,86172	0,00010	212,8617	0,0220	212,8397
234	212,84691	212,84689	-0,00002	212,8469	0,0220	212,8249



## 1. ETAPA – II. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>1</sub> - H <sub>2</sub>	Průměr	Konstanta	H
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]	[m]	[m n. m.]
<b>235</b>	216,24972	216,24954	0,00017	<b>216,2496</b>	0,0220	<b>216,2276</b>
<b>236</b>	216,27856	216,27895	-0,00040	<b>216,2788</b>	0,0220	<b>216,2568</b>
<b>237</b>	216,26260	216,26241	0,00018	<b>216,2625</b>	0,0220	<b>216,2405</b>
<b>238</b>	216,25009	216,24989	0,00019	<b>216,2500</b>	0,0220	<b>216,2280</b>
<b>239</b>	212,99178	212,99189	-0,00011	<b>212,9918</b>	0,0220	<b>212,9698</b>
<b>240</b>	213,01882	213,01913	-0,00031	<b>213,0190</b>	0,0220	<b>212,9970</b>
<b>241</b>	213,01214	213,01217	-0,00003	<b>213,0122</b>	0,0220	<b>212,9902</b>
<b>242</b>	212,98929	212,98914	0,00015	<b>212,9892</b>	0,0220	<b>212,9672</b>



## Příloha 35: Seznam výšek

## SEZNAM VÝŠEK

Výškový systém Bpv

## BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	0. etapa	1. etapa	2. etapa	3. etapa	4. etapa	5. etapa	6. etapa	7. etapa
Datum	22.12.2015	22.3.2016	22.9.2016	22.12.2016	3.4.2017	19.9.2017	11.12.2017	22.3.2018
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]
201	212,9769	212,9769	212,9770	212,9764	212,9761	212,9762	212,9758	212,9752
202	212,9896	212,9904	212,9899	212,9896	212,9903	212,9903	212,9902	212,9902
203	212,9893	212,9904	212,9900	212,9899	212,9907	212,9905	212,9903	212,9901
204	212,9766	212,9770	212,9771	212,9765	212,9764	212,9771	212,9763	212,9759
205	217,4213	217,4215	217,4212	217,4196	217,4202	217,4194	217,4184	217,4180
206	217,4393	217,4391	217,4408	217,4397	217,4385	217,4402	217,4395	217,4427
207	216,2794	216,2778	216,2774	216,2740	216,2726	216,2715	216,2692	216,2655
208	216,2787	216,2772	216,2768	216,2733	216,2719	216,2709	216,2686	216,2653
209	216,2925	216,2921	216,2921	216,2915	216,2914	216,2921	216,2914	216,2899
210	216,2943	216,2941	216,2941	216,2931	216,2931	216,2941	216,2926	216,2911
211	216,2282	216,2273	216,2259	216,2239	216,2227	216,2200	216,2189	216,2167
212	216,2612	216,2612	216,2617	216,2605	216,2609	216,2605	216,2600	216,2592
213	216,2425	216,2413	216,2423	216,2405	216,2399	216,2401	216,2386	216,2363
214	216,2334	216,2328	216,2325	216,2306	216,2306	216,2297	216,2284	216,2263
215	216,2316	216,2297	216,2298	216,2266	216,2247	216,2245	216,2215	216,2175
216	216,2549	216,2542	216,2544	216,2527	216,2531	216,2531	216,2521	216,2507
217	216,2443	216,2426	216,2441	216,2409	216,2398	216,2413	216,2386	216,2357
218	216,2555	216,2546	216,2555	216,2533	216,2532	216,2535	216,2519	216,2499
219	216,2396	216,2381	216,2397	216,2372	216,2363	216,2371	216,2353	216,2325
220	216,2629	216,2625	216,2636	216,2620	216,2620	216,2623	216,2614	216,2604
221	216,3331	216,3326	216,3339	216,3315	216,3328	216,3332	216,3312	216,3294
222	216,3192	216,3172	216,3191	216,3152	216,3137	216,3150	216,3119	216,3084
223	216,3495	216,3489	216,3514	216,3491	216,3497	216,3509	216,3493	216,3487
224	216,3262	216,3234	216,3239	216,3188	216,3170	216,3167	216,3122	216,3071
225	216,3539	216,3521	216,3536	216,3505	216,3499	216,3503	216,3488	216,3447
226	216,3450	216,3432	216,3445	216,3414	216,3406	216,3406	216,3395	216,3360

## I. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	0. etapa	1. etapa	2. etapa	3. etapa	4. etapa	5. etapa	6. etapa	7. etapa
Datum	3.4.2017	19.9.2017	11.12.2017	22.3.2018	xxx	xxx	xxx	xxx
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]
227	216,3921	216,3918	216,3878	216,3831	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
228	216,4110	216,4110	216,4099	216,4095	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
228A	216,4114	216,4113	216,4106	216,4099	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
229	216,2628	216,2614	216,2610	216,2597	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
230	216,2902	216,2889	216,2886	216,2879	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.

**I. DOPLŇKOVÉ BODY INTERIÉRU**

Číslo bodu	0. etapa	1. etapa	2. etapa	3. etapa	4. etapa	5. etapa	6. etapa	7. etapa
Datum	20.4.2017	19.9.2017	11.12.2017	22.3.2018	xxx	xxx	xxx	xxx
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]
231	212,8333	212,8343	212,8341	212,8327	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
232	212,8221	212,8234	212,8231	212,8210	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
233	212,8408	212,8414	212,8409	212,8397	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
234	212,8272	212,8276	212,8269	212,8249	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.

**II. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU**

Číslo bodu	0. etapa	1. etapa	2. etapa	3. etapa	4. etapa	5. etapa	6. etapa	7. etapa
Datum	11.12.2017	22.3.2018	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]
235	216,2308	216,2276	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
236	216,2581	216,2568	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
237	216,2414	216,2405	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
238	216,2300	216,2280	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
239	212,9711	212,9698	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
240	212,9960	212,9970	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
241	212,9903	212,9902	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
242	212,9684	212,9672	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.



## Příloha 36: Porovnání výšek mezi nultou a danou etapou

VÝŠKOVÝ ROZDÍL MEZI NULTOU A DANOU ETAPOU  
BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	0. - 1. etapa	0. - 2. etapa	0. - 3. etapa	0. - 4. etapa	0. - 5. etapa	0. - 6. etapa	0. - 7. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
201	0,0	-0,1	0,5	0,8	0,7	1,1	1,7
202	-0,7	-0,3	0,0	-0,6	-0,7	-0,5	-0,6
203	-1,1	-0,7	-0,6	-1,4	-1,3	-1,1	-0,8
204	-0,4	-0,5	0,0	0,2	-0,6	0,2	0,6
205	-0,3	0,0	1,7	1,0	1,8	2,8	3,2
206	0,2	-1,5	-0,4	0,7	-0,9	-0,2	-3,5
207	1,6	2,0	5,4	6,8	8,0	10,2	13,9
208	1,5	1,9	5,4	6,8	7,8	10,1	13,4
209	0,4	0,5	1,1	1,1	0,5	1,1	2,6
210	0,2	0,2	1,2	1,2	0,2	1,7	3,2
211	0,9	2,3	4,3	5,6	8,2	9,3	11,6
212	0,0	-0,4	0,8	0,3	0,7	1,2	2,1
213	1,2	0,2	2,0	2,6	2,4	3,9	6,2
214	0,6	0,9	2,8	2,8	3,7	5,0	7,1
215	1,9	1,8	5,0	7,0	7,1	10,1	14,1
216	0,7	0,4	2,2	1,8	1,8	2,8	4,2
217	1,6	0,2	3,4	4,5	3,0	5,7	8,6
218	0,9	0,0	2,2	2,3	2,0	3,7	5,6
219	1,5	-0,1	2,4	3,3	2,5	4,3	7,1
220	0,4	-0,8	0,8	0,8	0,5	1,5	2,4
221	0,5	-0,8	1,5	0,3	-0,2	1,9	3,7
222	2,1	0,2	4,1	5,5	4,3	7,3	10,9
223	0,5	-2,0	0,4	-0,3	-1,4	0,2	0,8
224	2,7	2,2	7,4	9,2	9,5	13,9	19,1
225	1,8	0,2	3,3	3,9	3,6	5,1	9,2
226	1,7	0,5	3,6	4,3	4,4	5,5	8,9

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

## I. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	0. - 1. etapa	0. - 2. etapa	0. - 3. etapa	0. - 4. etapa	0. - 5. etapa	0. - 6. etapa	0. - 7. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
227	0,3	4,3	9,0	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
228	-0,1	1,1	1,4	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
228A	0,0	0,8	1,5	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
229	1,5	1,9	3,2	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
230	1,4	1,6	2,3	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

**I. DOPLŇKOVÉ BODY INTERIÉRU**

Číslo bodu	0. - 1. etapa	0. - 2. etapa	0. - 3. etapa	0. - 4. etapa	0. - 5. etapa	0. - 6. etapa	0. - 7. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
231	-1,0	-0,8	0,6	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
232	-1,3	-1,0	1,1	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
233	-0,6	-0,1	1,2	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
234	-0,4	0,4	2,3	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

**II. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU**

Číslo bodu	0. - 1. etapa	0. - 2. etapa	0. - 3. etapa	0. - 4. etapa	0. - 5. etapa	0. - 6. etapa	0. - 7. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
235	3,2	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
236	1,3	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
237	0,9	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
238	2,0	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
239	1,2	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
240	-1,0	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
241	0,1	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
242	1,2	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

**Příloha 37: Porovnání výšek mezi dvěma po sobě jdoucími etapami**

## VÝŠKOVÝ ROZDÍL MEZI DVĚMA PO SOBĚ JDOUCÍMI ETAPAMI

## BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	0. - 1. etapa	1. - 2. etapa	2. - 3. etapa	3. - 4. etapa	4. - 5. etapa	5. - 6. etapa	6. - 7. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
201	0,0	0,0	0,6	0,3	-0,1	0,4	0,6
202	-0,7	0,5	0,3	-0,7	-0,1	0,2	-0,1
203	-1,1	0,4	0,1	-0,8	0,2	0,2	0,2
204	-0,4	-0,1	0,6	0,2	-0,7	0,8	0,4
205	-0,3	0,3	1,6	-0,6	0,8	1,0	0,4
206	0,2	-1,7	1,1	1,1	-1,6	0,7	-3,2
207	1,6	0,4	3,4	1,4	1,1	2,2	3,7
208	1,5	0,4	3,5	1,4	1,0	2,3	3,4
209	0,4	0,1	0,6	0,1	-0,7	0,7	1,5
210	0,2	0,0	1,1	0,0	-1,0	1,5	1,5
211	0,9	1,4	2,0	1,2	2,6	1,1	2,3
212	0,0	-0,4	1,2	-0,5	0,4	0,5	0,9
213	1,2	-0,9	1,8	0,6	-0,3	1,5	2,3
214	0,6	0,3	1,9	0,0	0,9	1,3	2,2
215	1,9	-0,1	3,2	1,9	0,1	3,0	4,0
216	0,7	-0,2	1,8	-0,4	0,0	1,0	1,4
217	1,6	-1,4	3,1	1,1	-1,5	2,7	2,9
218	0,9	-0,9	2,2	0,1	-0,3	1,6	2,0
219	1,5	-1,5	2,5	0,9	-0,8	1,8	2,8
220	0,4	-1,2	1,6	0,0	-0,3	0,9	1,0
221	0,5	-1,3	2,4	-1,3	-0,5	2,1	1,8
222	2,1	-1,9	3,9	1,5	-1,3	3,0	3,6
223	0,5	-2,5	2,3	-0,6	-1,2	1,6	0,7
224	2,7	-0,5	5,1	1,8	0,3	4,4	5,1
225	1,8	-1,5	3,1	0,6	-0,3	1,5	4,1
226	1,7	-1,2	3,1	0,7	0,0	1,1	3,5

Znaménko "-" znamená zdvih bodu, znaménko "+" znamená pokles bodu.

## I. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	0. - 1. etapa	1. - 2. etapa	2. - 3. etapa	3. - 4. etapa	4. - 5. etapa	5. - 6. etapa	6. - 7. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
227	0,3	4,0	4,7	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
228	-0,1	1,1	0,4	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
228A	0,0	0,7	0,7	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
229	1,5	0,4	1,3	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
230	1,4	0,2	0,7	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.

Znaménko "-" znamená zdvih bodu, znaménko "+" znamená pokles bodu.

**I. DOPLŇKOVÉ BODY INTERIÉRU**

Číslo bodu	0. - 1. etapa	1. - 2. etapa	2. - 3. etapa	3. - 4. etapa	4. - 5. etapa	5. - 6. etapa	6. - 7. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
231	-1,0	0,2	1,4	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
232	-1,3	0,3	2,1	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
233	-0,6	0,5	1,3	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
234	-0,4	0,8	2,0	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

**II. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU**

Číslo bodu	0. - 1. etapa	1. - 2. etapa	2. - 3. etapa	3. - 4. etapa	4. - 5. etapa	5. - 6. etapa	6. - 7. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
235	3,2	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
236	1,3	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
237	0,9	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
238	2,0	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
239	1,2	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
240	-1,0	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
241	0,1	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
242	1,2	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.





## Příloha 38: Meziroční výškové rozdíly

MEZIROČNÍ VÝŠKOVÉ ROZDÍLY  
BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	0. - 3. etapa	Prům. v. r.	Max. v. r.	3. - 6. etapa	Prům. v. r.	Max. v. r.	6. - 9. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
201	0,5	2,3	7,4	0,5	1,8	6,6	n. m.
202	0,0			-0,6			n. m.
203	-0,6			-0,4			n. m.
204	0,0			0,2			n. m.
205	1,7			1,1			n. m.
206	-0,4			0,2			n. m.
207	5,4			4,8			n. m.
208	5,4			4,7			n. m.
209	1,1			0,1			n. m.
210	1,2			0,4			n. m.
211	4,3			5,0			n. m.
212	0,8			0,4			n. m.
213	2,0			1,9			n. m.
214	2,8			2,2			n. m.
215	5,0			5,1			n. m.
216	2,2			0,6			n. m.
217	3,4			2,3			n. m.
218	2,2			1,4			n. m.
219	2,4			1,9			n. m.
220	0,8			0,6			n. m.
221	1,5			0,3			n. m.
222	4,1			3,2			n. m.
223	0,4			-0,2			n. m.
224	7,4			6,6			n. m.
225	3,3			1,7			n. m.
226	3,6			0,0			n. m.

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

## I. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	0. - 3. etapa	Prům. v. r.	Max. v. r.	3. - 6. etapa	Prům. v. r.	Max. v. r.	6. - 9. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
227	9,0	3,5	9,0	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
228	1,4			n. m.			n. m.
228A	1,5			n. m.			n. m.
229	3,2			n. m.			n. m.
230	2,3			n. m.			n. m.

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

**I. DOPLŇKOVÉ BODY INTERIÉRU**

Číslo bodu	0. - 3. etapa	Prům. v. r.	Max. v. r.	3. - 6. etapa	Prům. v. r.	Max. v. r.	6. - 9. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
231	0,6	1,3	2,3	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
232	1,1			n. m.			n. m.
233	1,2			n. m.			n. m.
234	2,3			n. m.			n. m.

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

**II. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU**

Číslo bodu	0. - 3. etapa	Prům. v. r.	Max. v. r.	3. - 6. etapa	Prům. v. r.	Max. v. r.	6. - 9. etapa
xxx	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
235	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.	n. m.
236	n. m.			n. m.			n. m.
237	n. m.			n. m.			n. m.
238	n. m.			n. m.			n. m.
239	n. m.			n. m.			n. m.
240	n. m.			n. m.			n. m.
241	n. m.			n. m.			n. m.
242	n. m.			n. m.			n. m.

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.



## Příloha 39: Posouzení svislých posunů

## POSOUZENÍ SVISLÝCH POSUNŮ

Výškový systém Bpv

## BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	0. etapa	6. etapa	7. etapa	6. - 7. etapa	Přek. mez.	0. - 7. etapa	Přek. mez.
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[mm]	roz. (±1,5mm)	[mm]	roz. (±1,5mm)
201	212,9769	212,9758	212,9752	0,6	NE	1,7	ANO
202	212,9896	212,9902	212,9902	-0,1	NE	-0,6	NE
203	212,9893	212,9903	212,9901	0,2	NE	-0,8	NE
204	212,9766	212,9763	212,9759	0,4	NE	0,6	NE
205	217,4213	217,4184	217,4180	0,4	NE	3,2	ANO
206	217,4393	217,4395	217,4427	-3,2	ANO	-3,5	ANO
207	216,2794	216,2692	216,2655	3,7	ANO	13,9	ANO
208	216,2787	216,2686	216,2653	3,4	ANO	13,4	ANO
209	216,2925	216,2914	216,2899	1,5	NE	2,6	ANO
210	216,2943	216,2926	216,2911	1,5	ANO	3,2	ANO
211	216,2282	216,2189	216,2167	2,3	ANO	11,6	ANO
212	216,2612	216,2600	216,2592	0,9	NE	2,1	ANO
213	216,2425	216,2386	216,2363	2,3	ANO	6,2	ANO
214	216,2334	216,2284	216,2263	2,2	ANO	7,1	ANO
215	216,2316	216,2215	216,2175	4,0	ANO	14,1	ANO
216	216,2549	216,2521	216,2507	1,4	NE	4,2	ANO
217	216,2443	216,2386	216,2357	2,9	ANO	8,6	ANO
218	216,2555	216,2519	216,2499	2,0	ANO	5,6	ANO
219	216,2396	216,2353	216,2325	2,8	ANO	7,1	ANO
220	216,2629	216,2614	216,2604	1,0	NE	2,4	ANO
221	216,3331	216,3312	216,3294	1,8	ANO	3,7	ANO
222	216,3192	216,3119	216,3084	3,6	ANO	10,9	ANO
223	216,3495	216,3493	216,3487	0,7	NE	0,8	NE
224	216,3262	216,3122	216,3071	5,1	ANO	19,1	ANO
225	216,3539	216,3488	216,3447	4,1	ANO	9,2	ANO
226	216,3450	216,3395	216,3360	3,5	ANO	8,9	ANO

Znaménko "-" znamená zdvih bodu, znaménko "+" znamená pokles bodu.

## I. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU

Číslo bodu	0. etapa	2. etapa	3. etapa	2. - 3. etapa	Přek. mez.	0. - 3. etapa	Přek. mez.
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[mm]	roz. (±1,5mm)	[mm]	roz. (±1,5mm)
227	216,3921	216,3878	216,3831	4,7	ANO	9,0	ANO
228	216,4110	216,4099	216,4095	0,4	NE	1,4	NE
228A	216,4114	216,4106	216,4099	0,7	NE	1,5	NE
229	216,2628	216,2610	216,2597	1,3	NE	3,2	ANO
230	216,2902	216,2886	216,2879	0,7	NE	2,3	ANO

Znaménko "-" znamená zdvih bodu, znaménko "+" znamená pokles bodu.

**I. DOPLŇKOVÉ BODY INTERIÉRU**

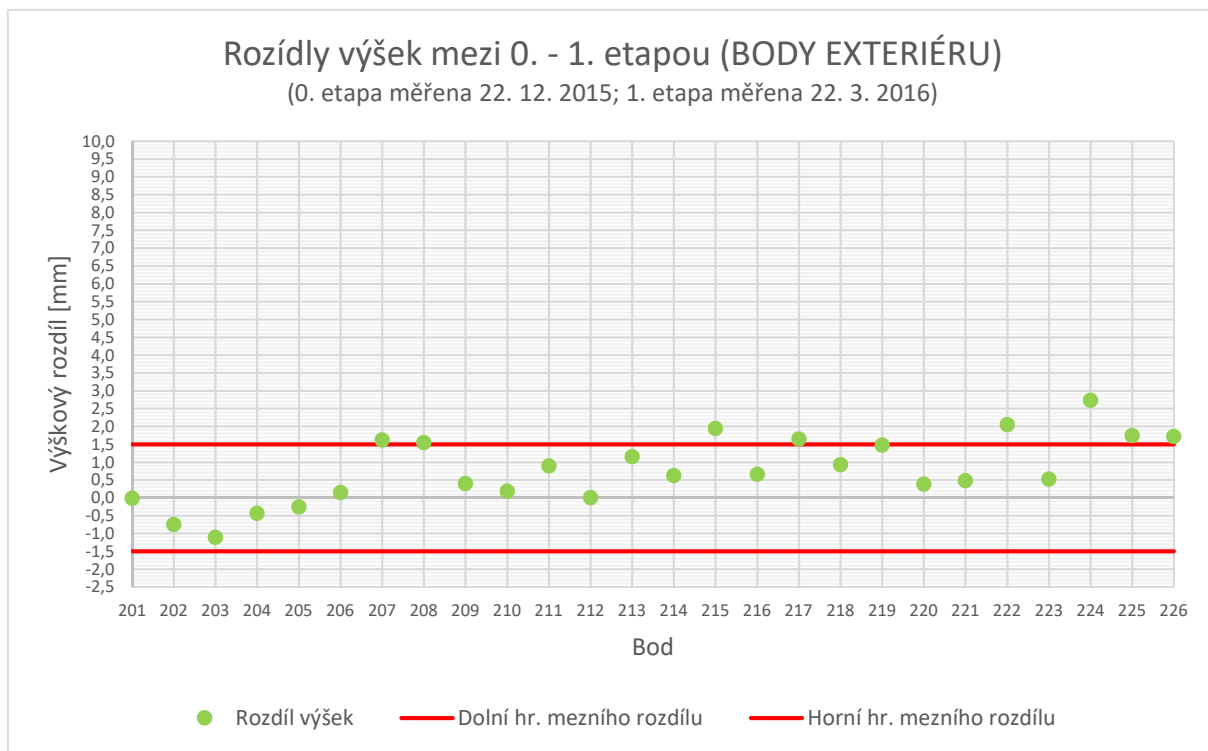
Číslo bodu	0. etapa	2. etapa	3. etapa	2. - 3. etapa	Přek. mez.	0. - 3. etapa	Přek. mez.
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[mm]	roz. ( $\pm 1,5$ mm)	[mm]	roz. ( $\pm 1,5$ mm)
231	212,8333	212,8341	212,8327	1,4	NE	0,6	NE
232	212,8221	212,8231	212,8210	2,1	ANO	1,1	NE
233	212,8408	212,8409	212,8397	1,3	NE	1,2	NE
234	212,8272	212,8269	212,8249	2,0	ANO	2,3	ANO

Znaménko "-" znamená zdvih bodu, znaménko "+" znamená pokles bodu.

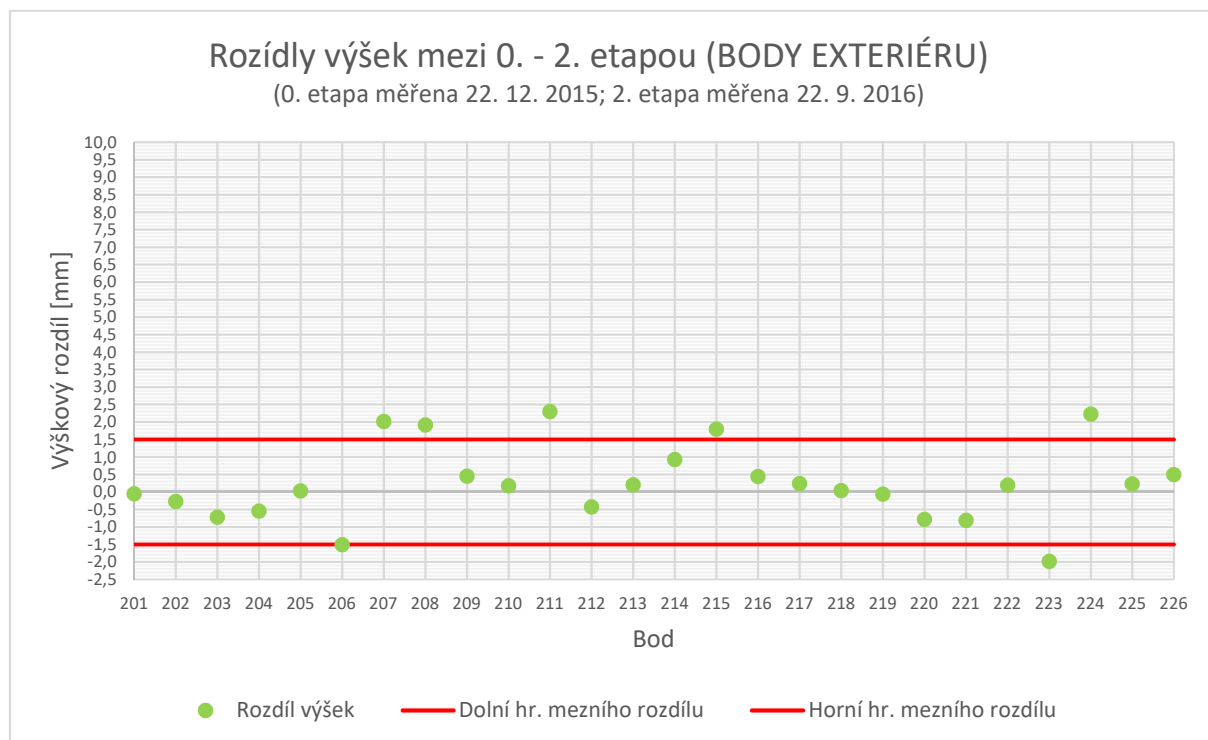
**II. DOPLŇKOVÉ BODY EXTERIÉRU**

Číslo bodu	0. etapa	1. etapa	0. - 1. etapa	Přek. mez.	0. - 1. etapa	Přek. mez.
xxx	[m n. m.]	[m n. m.]	[mm]	roz. ( $\pm 1,5$ mm)	[mm]	roz. ( $\pm 1,5$ mm)
235	216,2308	216,2276	3,2	ANO	3,2	ANO
236	216,2581	216,2568	1,3	NE	1,3	NE
237	216,2414	216,2405	0,9	NE	0,9	NE
238	216,2300	216,2280	2,0	ANO	2,0	ANO
239	212,9711	212,9698	1,2	NE	1,2	NE
240	212,9960	212,9970	-1,0	NE	-1,0	NE
241	212,9903	212,9902	0,1	NE	0,1	NE
242	212,9684	212,9672	1,2	NE	1,2	NE

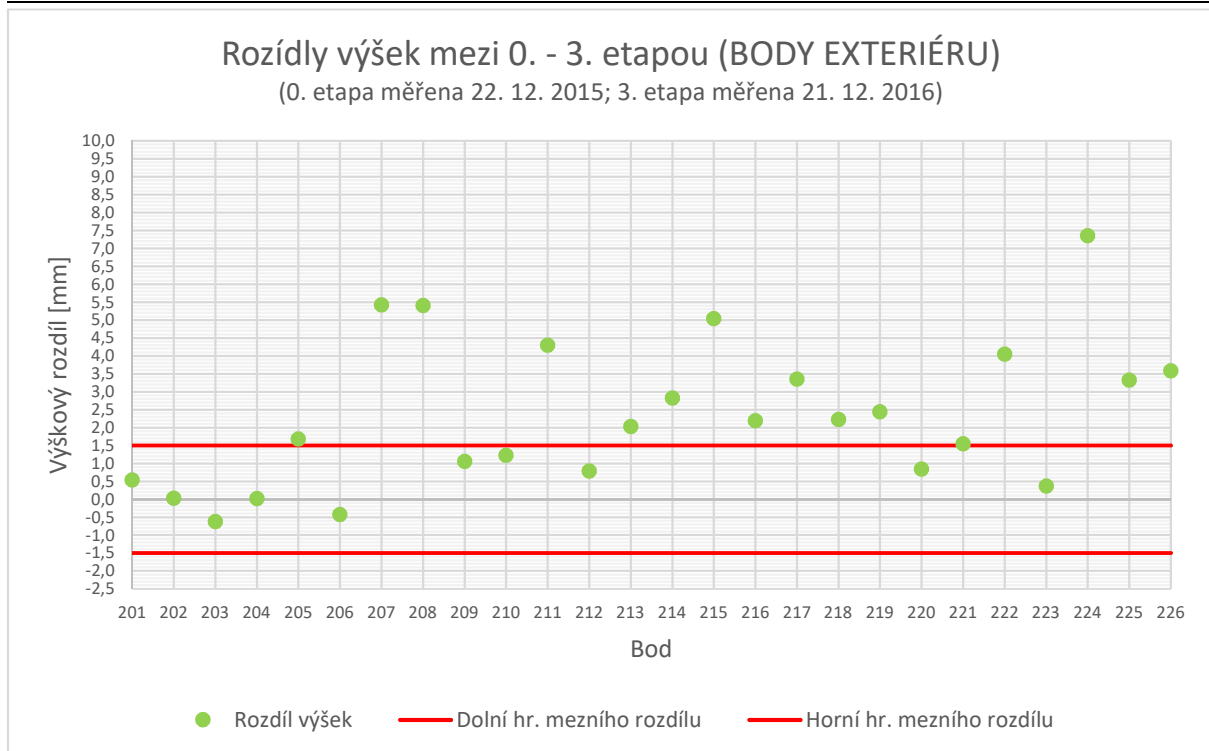
Znaménko "-" znamená zdvih bodu, znaménko "+" znamená pokles bodu.

**Příloha 40: Grafy výškových rozdílů mezi nultou a danou etapou - body exteriéru**

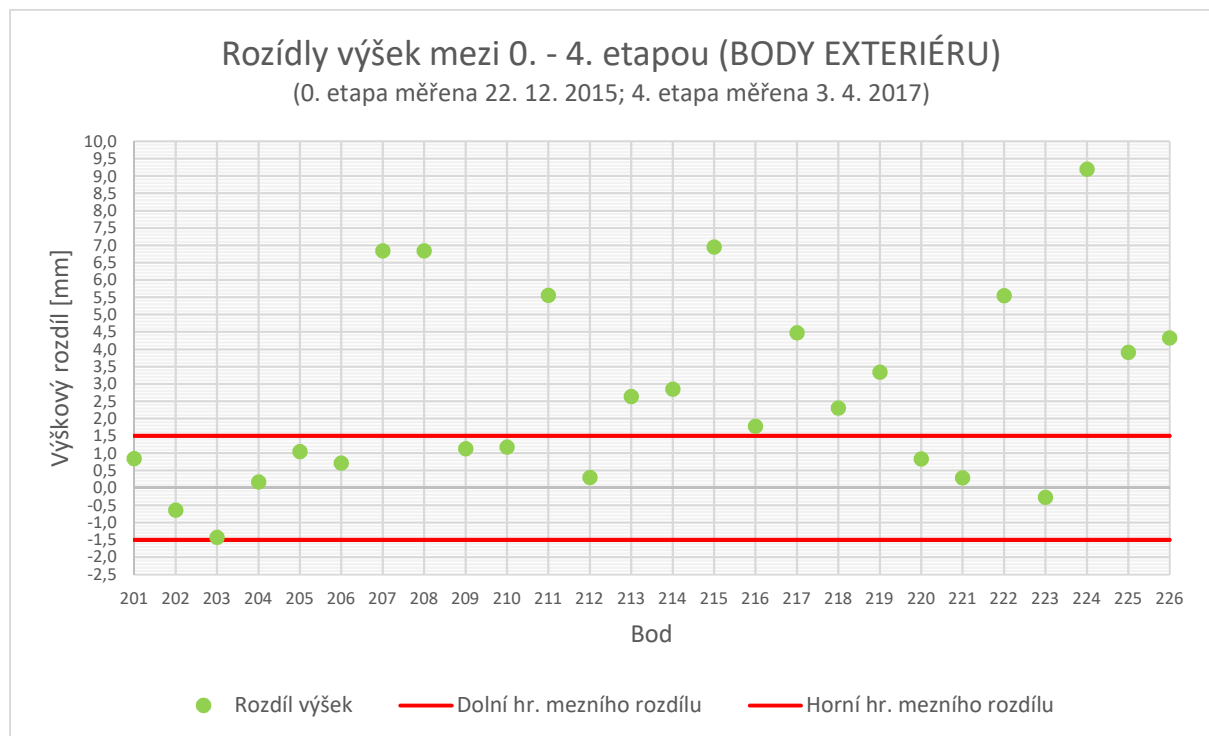
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.



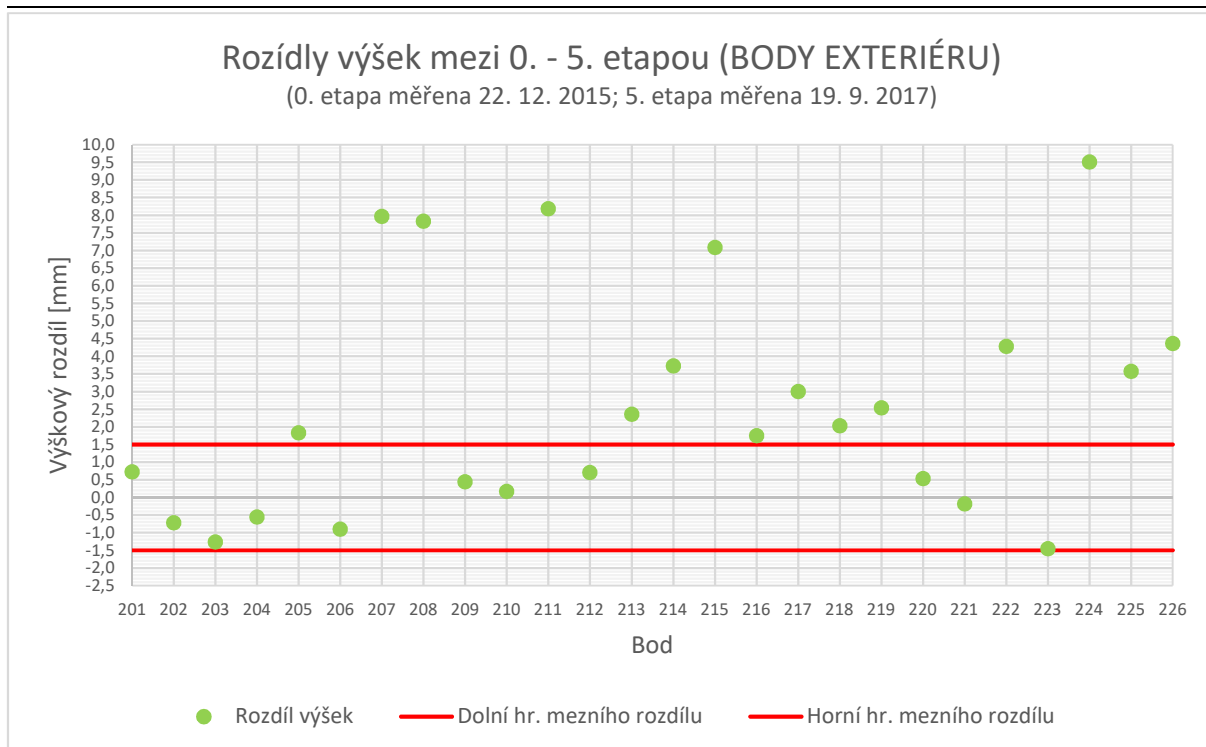
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.



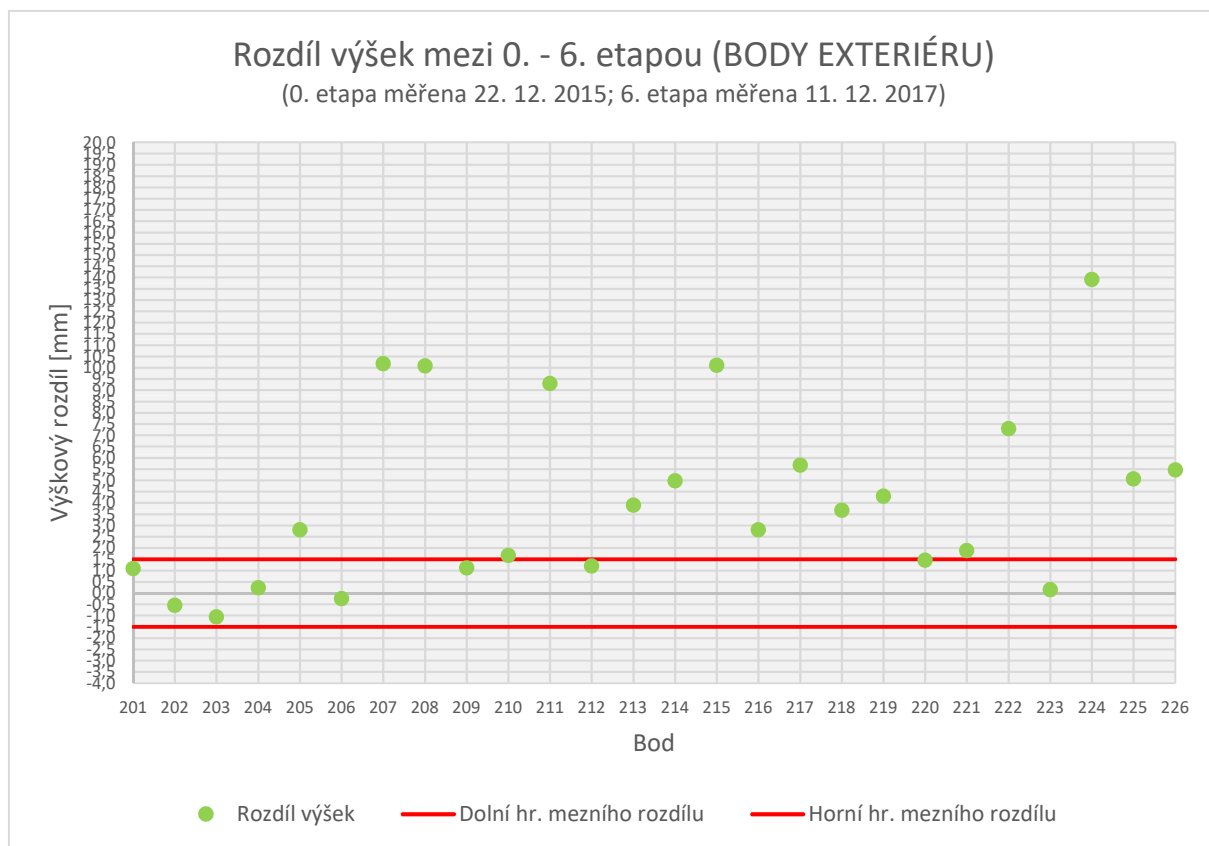
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.



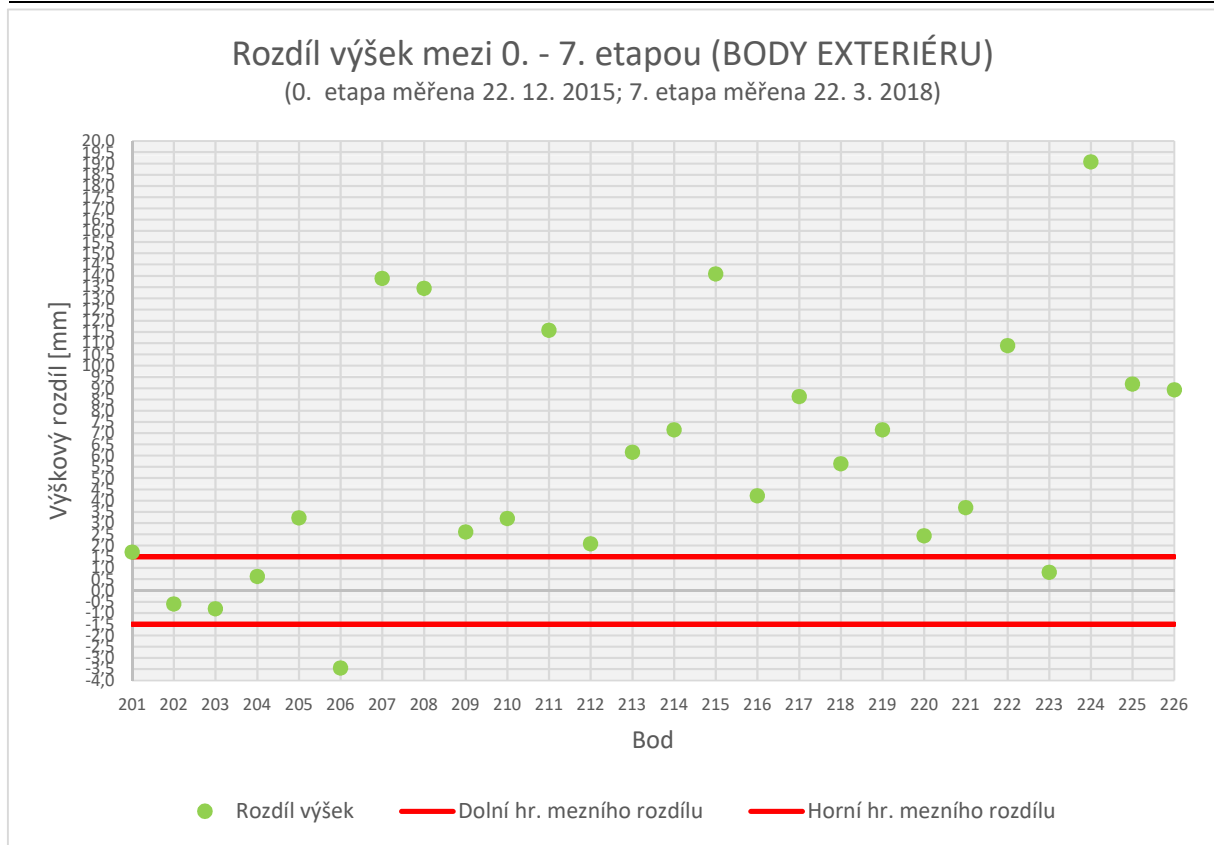
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.



Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

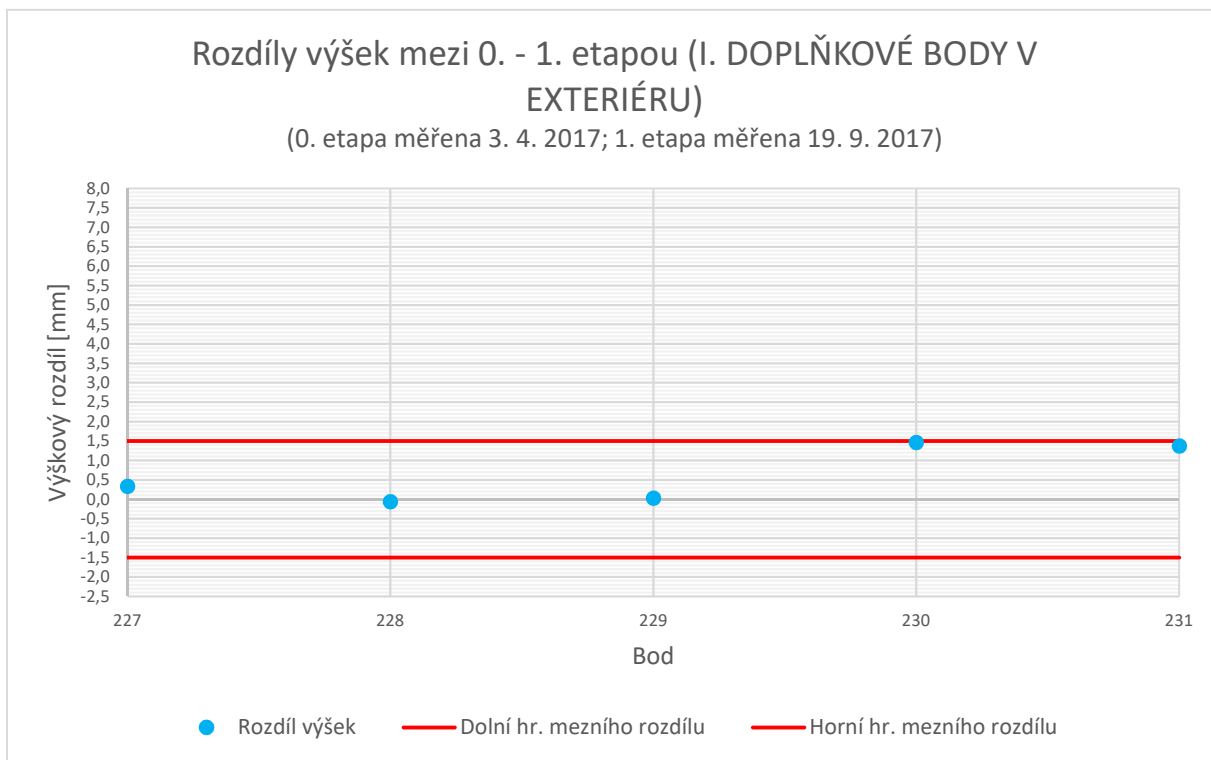


Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

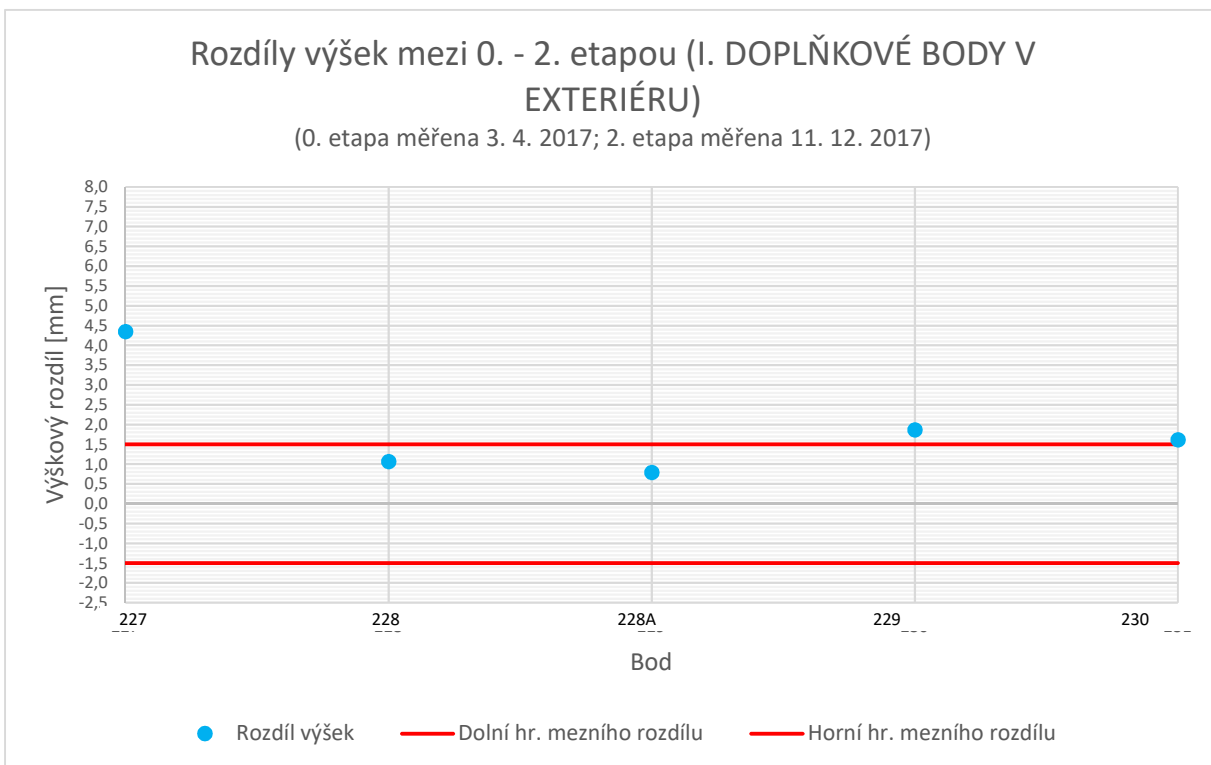


Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

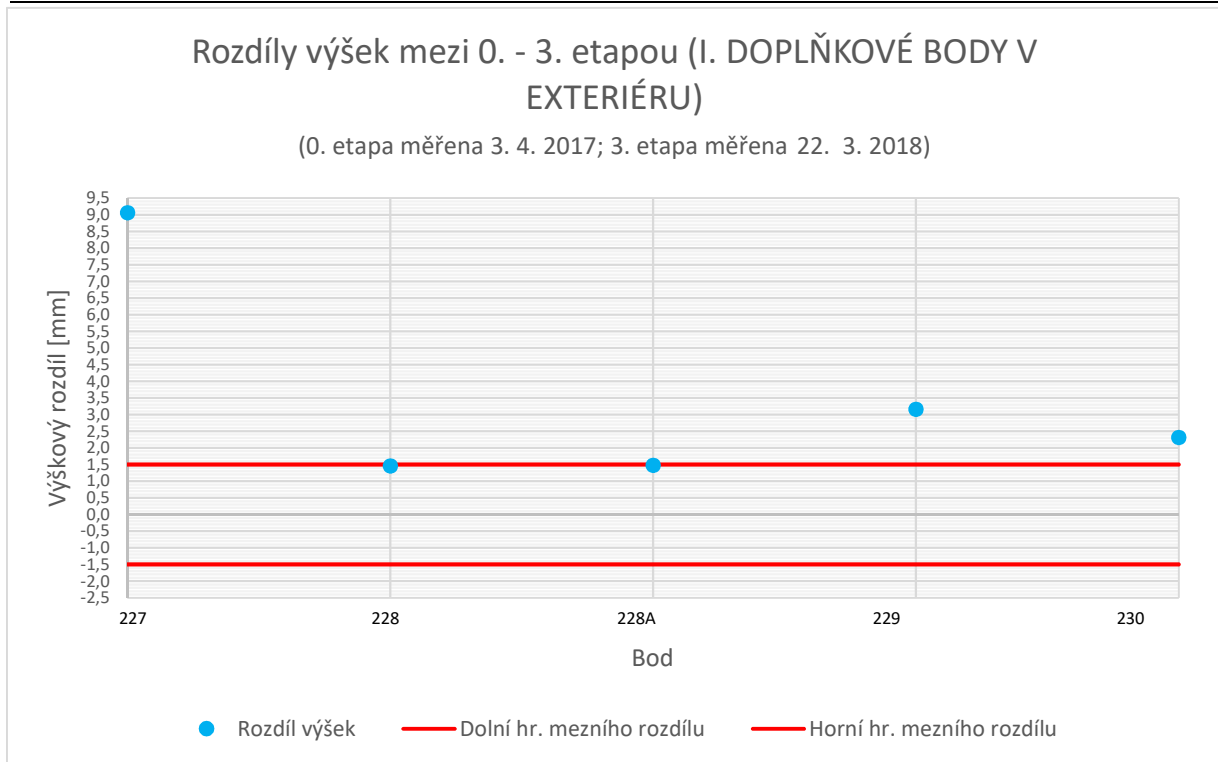


**Příloha 41: Grafy výškových rozdílů mezi nultou a danou etapou - I. doplňkové body exteriéru**

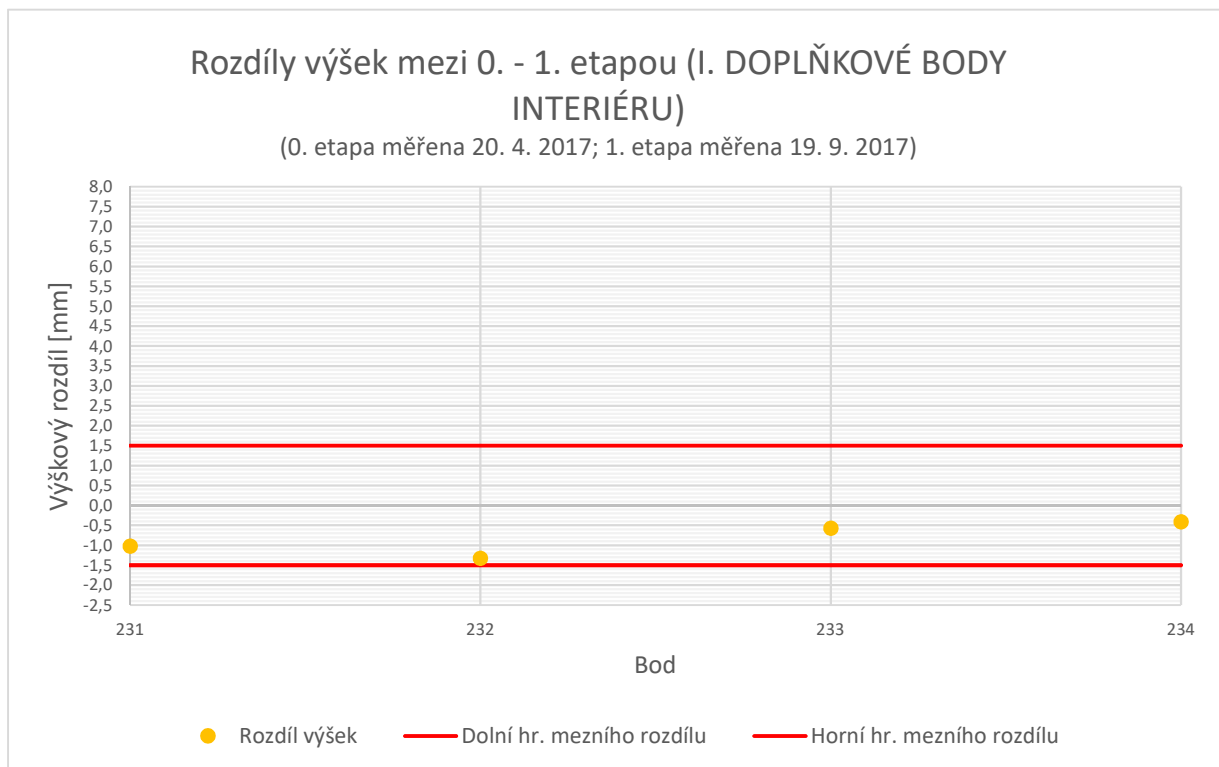
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.



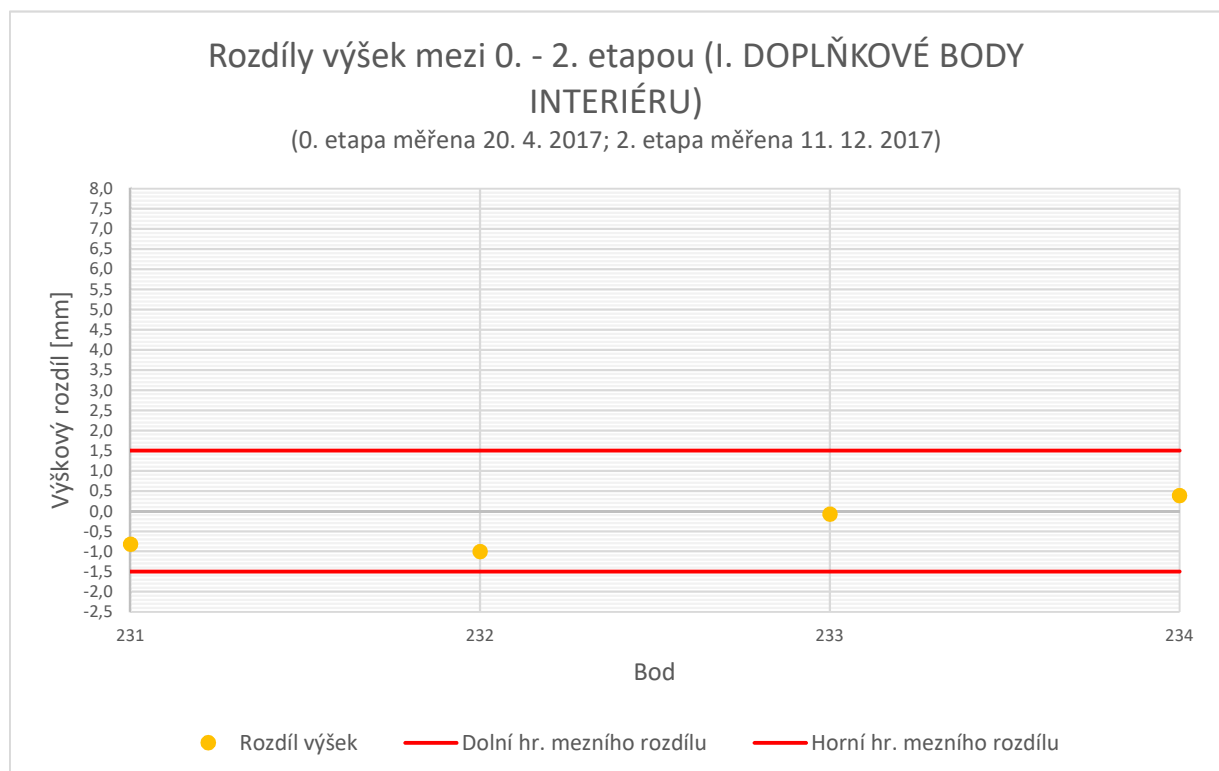
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.



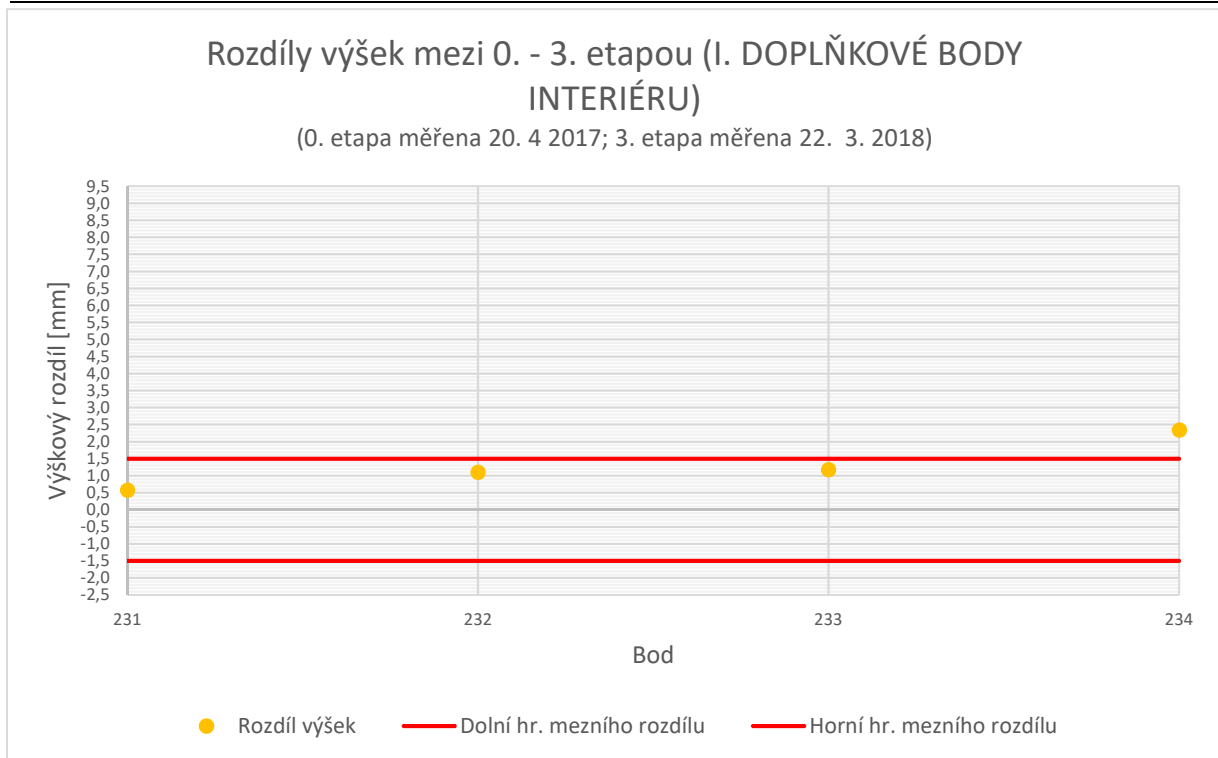
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

**Příloha 42: Grafy výškových rozdílů mezi nultou a danou etapou - I. doplňkové body interiéru**

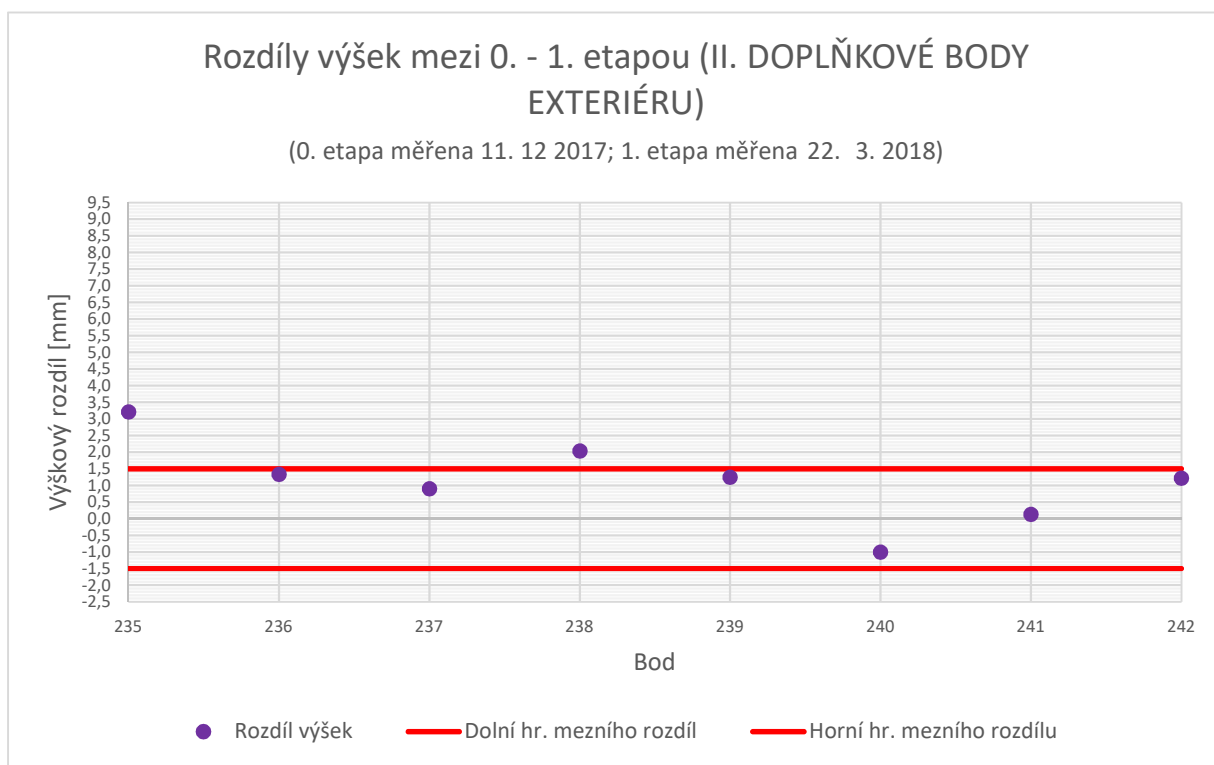
Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.



Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.



Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

**Příloha 43: Grafy výškových rozdílů mezi nultou a danou etapou - II. doplňkové body exteriéru**

Znaménko “-“ znamená zdvih bodu, znaménko “+“ znamená pokles bodu.

**Příloha 44: Protokol – polohové určení pozorovaných bodů**

[1] POLÁRNÍ METODA DÁVKOU

=====

Volné stanovisko: 4001

Transformační parametry:

-----

Typ transformace: Podobnostní (4 parametry)

Měřítko : 1.000224119795 (22.4 mm/100m)

Souřadnicové opravy na identických bodech:

Bod	vY	vX
1055	-0.010	0.008
1054	0.011	-0.006
701	-0.001	-0.001

Střední souřadnicová chyba klíče m0: 0.009

Výsledné souřadnice:

Bod	Y	X
4001	744766.929	1040967.162

Orientace osnovy na bodě 4001:

Bod	Y	X
4001	744766.929	1040967.162

Orientace:

Bod	Y	X
1055	744764.690	1040983.450
1054	744747.980	1041001.980
701	744621.810	1040894.710

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	m0 Red.
1055	246.2851	391.3033	-0.0259	16.428	0.013	0.0078 *
1054	223.2081	368.2707	0.0185	39.642	-0.002	0.0235
701	125.4695	270.5210	0.0074	162.162	0.038	0.0314

Orientační posun : 145.0441g

m0 = SQRT([vv]/(n-1)) : 0.0231g

SQRT( [vv]/(n\*(n-1)) ) : 0.0133g



## Podrobné body

## Polární metoda

Bod	Hz	Délka	Y	X	Popis
4002	127.6266	64.302	744708.462	1040940.398	
219	124.6847	63.552	744710.427	1040938.069	
220	124.9276	63.635	744710.243	1040938.247	
221	121.5803	61.420	744713.758	1040936.417	
222	121.5930	61.365	744713.800	1040936.455	
223	120.9368	55.504	744719.163	1040938.894	
224	120.9443	55.409	744719.241	1040938.948	
225	115.7238	39.530	744734.671	1040944.314	
226	115.6443	39.511	744734.715	1040944.285	
227	73.6297	41.766	744754.853	1040927.180	
228	73.7783	41.914	744754.716	1040927.067	
228A	74.0896	42.276	744754.413	1040926.781	

## Orientace osnovy na bodě 4002:

Bod	Y	X
4002	744708.462	1040940.398

## Orientace:

Bod	Y	X
4001	744766.929	1040967.162
1055	744764.690	1040983.450
1054	744747.980	1041001.980
702	744650.260	1040913.490
701	744621.810	1040894.710

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	m0 Red.
4001	327.6266	72.6705	-0.0084	64.300	0.002	0.0151
1055	313.3674	58.3998	-0.0199	70.812	0.005	0.0096
1054	291.2578	36.3209	0.0108	73.158	0.013	0.0144
702	127.3742	272.4310	0.0045	64.070	0.051	0.0158
701	124.0449	269.1102	0.0130	97.940	0.019	0.0137

Orientační posun : 145.0523g

 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$  : 0.0139g $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$  : 0.0062g

## Podrobné body

## Polární metoda

Bod	Hz	Délka	Y	X	Popis
4003	96.7654	53.874	744675.564	1040897.735	
4004	109.3439	54.403	744667.431	1040904.675	
211	102.1624	53.851	744672.085	1040900.691	
212	102.4607	53.826	744671.917	1040900.880	
237	101.0314	41.857	744680.740	1040909.037	
238	101.0360	41.959	744680.670	1040908.963	
235	100.0865	34.612	744685.926	1040914.128	
236	100.5702	34.617	744685.724	1040914.296	
213	99.3747	30.762	744688.695	1040916.828	
214	99.3444	30.648	744688.779	1040916.906	
215	97.3263	23.069	744694.215	1040922.254	
216	97.9797	23.036	744694.050	1040922.427	
217	81.8346	8.300	744705.060	1040932.827	
218	83.5961	8.213	744704.890	1040933.003	
219	10.3855	3.062	744710.435	1040938.056	



Oprava souřadnic bodu číslo 219

Bod	Y	X	Z	Popis
Starý	744710.427	1040938.069	-	
Nový	744710.435	1040938.056	-	
Rozdíl	-0.007		0.013	- Polohová odchylka:
0.015	Stř. souř. chyba: 0.011			
Uložený	744710.431	1040938.063	-	
	(Průměr)	(Průměr)		

Orientace osnovy na bodě 4003:

Bod	Y	X
4003	744675.564	1040897.735

Orientace:

Bod	Y	X
4002	744708.462	1040940.398
702	744650.260	1040913.490
701	744621.810	1040894.710

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	m0	Red.
4002	296.7654	41.8181	0.0048	53.868	0.006	0.0159	
702	190.4187	335.4529	-0.0137	29.807	0.001	0.0028	*
701	151.3645	296.4212	0.0088	53.829	0.010	0.0131	

Orientační posun : 145.0479g  
 $m_0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$  : 0.0120g  
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$  : 0.0069g

Podrobné body

Polární metoda

Bod	Hz	Délka	Y	X	Popis
207	382.5110	8.593	744683.364	1040894.130	
208	383.2548	8.552	744683.285	1040894.057	
209	383.0612	8.437	744683.192	1040894.130	
210	382.0823	8.490	744683.295	1040894.225	
205	9.5566	71.722	744722.482	1040843.488	
206	9.5486	71.585	744722.399	1040843.597	
229	9.2549	73.203	744723.712	1040842.595	
230	9.2609	73.526	744723.920	1040842.347	

Orientace osnovy na bodě 4004:

Bod	Y	X
4004	744667.431	1040904.675





Orientace:

Bod	Y	X				
4002	744708.462	1040940.398				
702	744650.260	1040913.490				
701	744621.810	1040894.710				
Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	m0 Red.
4002	309.3439	54.3956	0.0068	54.399	0.004	0.0343
702	185.1765	330.1938	-0.0277	19.296	0.005	0.0100 *
701	141.2435	286.3093	0.0209	46.686	0.011	0.0243

Orientační posun : 145.0449g  
 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$  : 0.0250g  
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$  : 0.0144g

Podrobné body

Polární metoda

Bod	Hz	Délka	Y	X	Popis
4005	11.7580	25.083	744683.174	1040885.148	
4006	11.4932	64.142	744707.897	1040854.909	

Orientace osnovy na bodě 4005:

Bod	Y	X
4005	744683.174	1040885.148

Orientace:

Bod	Y	X				
4006	744707.897	1040854.909				
4004	744667.431	1040904.675				
702	744650.260	1040913.490				
Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	m0 Red.
4006	11.3231	156.3678	0.0034	39.055	0.004	0.0043
4004	211.7614	356.8041	0.0014	25.084	-0.001	0.0058
702	200.2207	345.2572	-0.0048	43.428	0.007	0.0015 *

Orientační posun : 145.0413g  
 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$  : 0.0043g  
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$  : 0.0025g

Podrobné body

Polární metoda

Bod	Hz	Délka	Y	X	Popis
239	291.2054	9.312	744688.194	1040892.991	
240	291.3966	9.416	744688.274	1040893.063	
241	312.1325	8.450	744689.783	1040890.413	
242	312.2244	8.344	744689.708	1040890.338	



Orientace osnovy na bodě 4006:

Bod	Y	X
4006	744707.897	1040854.909

Orientace:

Bod	Y	X
4004	744667.431	1040904.675
4005	744683.174	1040885.148

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	m0	Red.
4004	211.4932	356.5384	0.0057	64.156	-0.014		
4005	211.3340	356.3678	-0.0057	39.070	-0.011		

Orientační posun : 145.0395g

 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$  : 0.0081g $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$  : 0.0057g

Podrobné body

Polární metoda

Bod	Hz	Délka	Y	X	Popis
201	307.7251	9.964	744715.242	1040861.642	
202	307.7083	10.101	744715.341	1040861.737	
203	324.7337	11.107	744717.775	1040859.987	
204	324.9676	11.000	744717.699	1040859.902	



## Příloha 45: Souřadnice pozorovaných bodů

## SEZNAM SOUŘADNIC

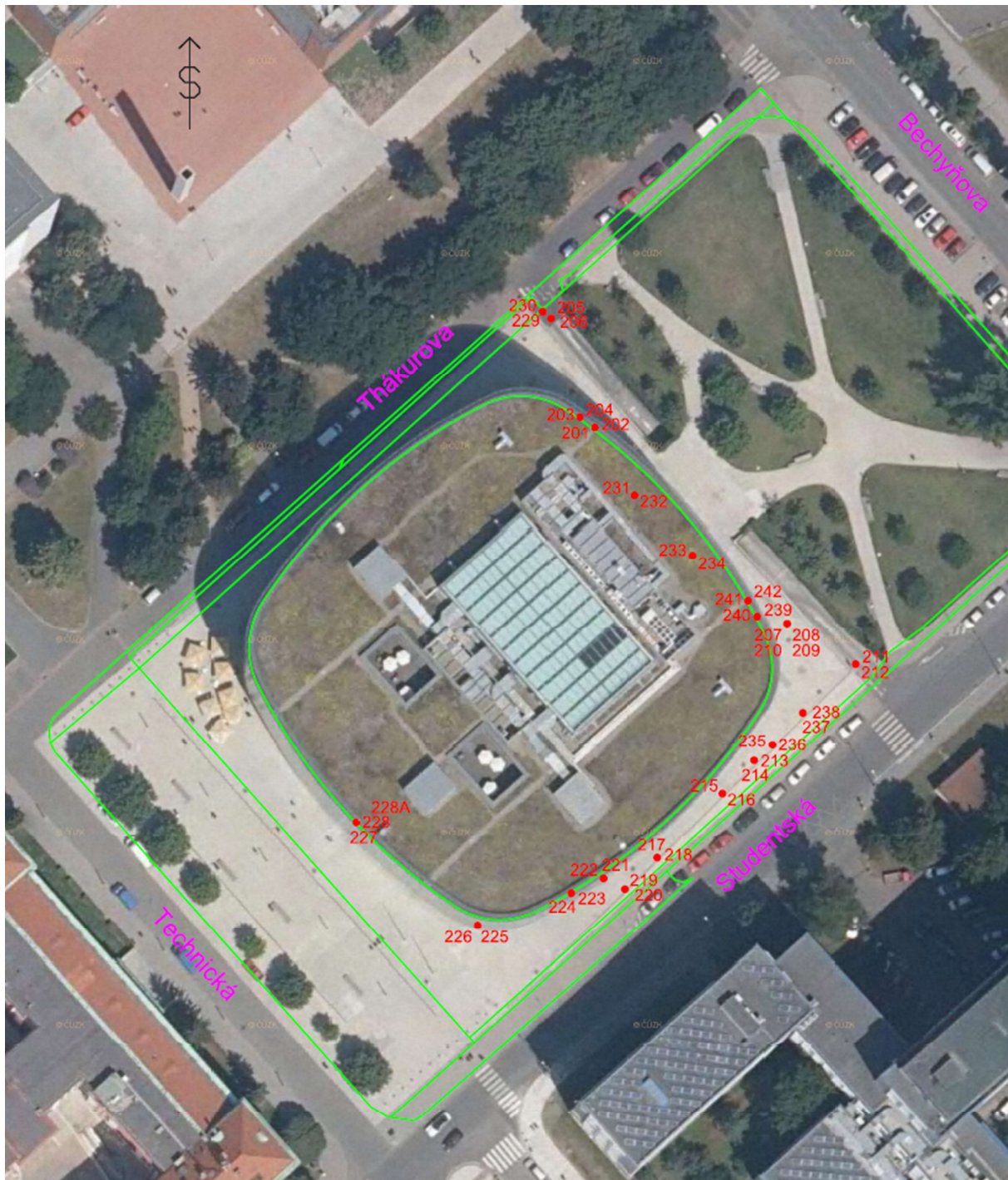
Souřadnicový systém: JTSK				
Číslo bodu	Y	X	H	Poznámka
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
201	744 715,24	1 040 861,64		Vstup NTK3 - výjezd z podzemních garáží
202	744 715,34	1 040 861,74		
203	744 717,78	1 040 859,99		
204	744 717,70	1 040 859,90		
205	744 722,48	1 040 843,49		Severní roh - betonová zeď
206	744 722,40	1 040 843,60		
207	744 683,36	1 040 894,13		Betonové plochy u vstupu NTK3
208	744 683,29	1 040 894,06		
209	744 683,19	1 040 894,13		
210	744 683,30	1 040 894,23		
211	744 672,09	1 040 900,69		Východní roh - betonová plocha a schodiště
212	744 671,92	1 040 900,88		
213	744 688,70	1 040 916,83		Jihovýchodní strana - betonové plochy
214	744 688,78	1 040 916,91		
215	744 694,22	1 040 922,25		Jihovýchodní strana - betonová plocha a schodiště
216	744 694,05	1 040 922,43		
217	744 705,06	1 040 932,83		
218	744 704,89	1 040 933,00		
219	744 710,43	1 040 938,06		
220	744 710,24	1 040 938,25		
221	744 713,76	1 040 936,42		Betonové plochy u vstupu NTK4
222	744 713,80	1 040 936,46		
223	744 719,16	1 040 938,89		
224	744 719,24	1 040 938,95		
225	744 734,67	1 040 944,31		Jižní roh - betonové plochy
226	744 734,72	1 040 944,29		
227	744 754,85	1 040 927,18		Vstup NTK1
228	744 754,72	1 040 927,07		
228A	744 754,41	1 040 926,78		
229	744 723,71	1 040 842,60		Severní roh - betonové plochy
230	744 723,92	1 040 842,35		



## SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém: JTSK				
Číslo bodu	Y	X	H	Poznámka
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
235	744 685,93	1 040 914,13		Jihovýchodní strana - betonové plochy
236	744 685,72	1 040 914,30		
237	744 680,74	1 040 909,04		
238	744 680,67	1 040 908,96		
239	744 688,19	1 040 892,99		Vstup NTK3 - vjezd z podzemních garáží
240	744 688,27	1 040 893,06		
241	744 689,78	1 040 890,41		
242	744 689,71	1 040 890,34		

## Příloha 46: Přehledka pozorovaných bodů





**Příloha 47: Fotodokumentace pozorovaných bodů**





