

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra speciální geodézie



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Geodetické zaměření skutečného stavu stavebního
objektu v Konojedech

2024

Tomáš Mlejnek



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Mlejnek** Jméno: **Tomáš** Osobní číslo: **506622**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra speciální geodézie**
Studijní program: **Geodézie a kartografie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Geodetické zaměření skutečného stavu stavebního objektu v Konojedech

Název bakalářské práce anglicky:

Geodetic Survey of the Actual State of the Building Object in Konojedy

Pokyny pro vypracování:

Provedte geodetické zaměření skutečného stavu rodinného domu v obci Konojedy a vyhotovte geodetickou dokumentaci ve vhodném měřítku.

Seznam doporučené literatury:

- vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části, 2004

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Lenka Línková, Ph.D. katedra speciální geodézie FSv

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2024** Termín odevzdání bakalářské práce: **20.05.2024**

Platnost zadání bakalářské práce:

Ing. Lenka Línková, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

prof. Ing. Martin Štroner, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

20.2.2024
Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že mou bakalářskou práci na téma Geodetické zaměření skutečného stavu stavebního objektu v Konojedech jsem vypracoval samostatně na základně uvedených zdrojů.

V Praze

Tomáš Mlejnek

.....

.....

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Lence Línkové Ph.D. za odborné vedení mě bakalářské práce a za cenné rady poskytnuté na odborných konzultacích. Dále bych chtěl poděkovat všem, kteří mě během tvorby této práce podporovali. Zvláštní dík pak patří моým rodičům za výpomoc při měření.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá zaměřením skutečného stavu stavebního objektu v Konojedech. Na začátku práce zmiňuje základní informace o objektu, přípravné práce nebo použité souřadnicové systémy. Následně popisuje metody měření, průběh měření a přístroje. Na konci je rozebráno zpracování měřených dat a tvorba výkresů.

Klíčová slova

Dokumentace skutečného stavu stavebního objektu, polární metoda, polygonový pořad, globální navigační satelitní systémy, půdorys, svislý řez, pohled, situace

Abstract

The bachelor's thesis deals with the assessment of the actual state of the construction object in Konojedy. At the beginning of the work, it mentions basic information about the object, preparatory work or the coordinate systems used. Subsequently, it describes the measurement methods, the measurement process and the instruments. At the end, the processing of measured data and the creation of drawings are discussed.

Key words

Documentation of the actual state of the construction object, polar method, polygonal traverse, global navigation satellite system, floor plan, vertical section, view, situational plan

Seznam zkratek

JTSK – Jednotná Trigonometrická Síť Katastrální

BpV – Balt po Vyrovnání

GNSS – Globální Navigační Satelitní Systémy

RTK – Real Time Kinematic

Ppm – Parts per milion

RMS – Root mean square

PDOP – Positional Dilution of Position

Obsah

Úvod	8
1 Základní informace	9
1.1 Popis zaměřovaného objektu	9
1.2 Obec Konojedy	9
2 Přípravné práce.....	10
2.1 Rekognoskace terénu	10
2.2 Tvorba bodového pole.....	10
3 Souřadnicové systémy.....	12
3.1 Polohový souřadnicový systém – JTSK.....	12
3.2 Výškový souřadnicový systém – BpV	12
4 Měřická část	13
4.1 Zaměření bodového pole.....	13
4.1.1 GNSS přijímač trimble GeoXR	13
4.1.2 GNSS RTK	13
4.1.3 Totální stanice Trimble C5	15
4.1.4 Polygonový pořad	16
4.2 Podrobné měření	19
4.2.1 Polární metoda a trigonometrické určení výšky	19
4.2.2 Zaměření podrobných bodů.....	21
5 Zpracování	22
5.1 Výpočetní část.....	22
5.1.1 Program Groma	22
5.1.2 Zpracování měření.....	22
5.2 Výkresová část.....	24
5.2.1 Program Microstation	24
5.2.2 Tvorba výkresů	24
5.2.3 Typy výkresů	26
5.2.4 Popis výkresů	26
6 Zhodnocení přesnosti.....	28
7 Závěr	30
Seznam použité literatury	31
Seznam obrázků.....	33
Seznam tabulek.....	34
Přílohy	35

Úvod

Cílem této bakalářské práce bylo zaměření a vyhotovení dokumentace skutečného provedení stavby rodinného domu č.p. 136 v obci Konojedy a jeho nejbližšího okolí. Pro tento objekt v tuto chvíli neexistuje aktuální stavební dokumentace.

Inspirací pro téma bakalářské práce byla jedna z úloh výuky v terénu, která proběhla v rámci 4. semestru, kde se jedna z úloh zabývala dokumentací stavebního objektu.

Pro zaměření byla využita totální stanice Trimble C5 a GNSS přijímač Trimble GeoXR. Zpracování měřených dat proběhlo v programu Groma, tvorba výkresů pak v programu Microstation.

1 Základní informace

1.1 Popis zaměřovaného objektu

Zaměřovaný objekt se nachází v jihozápadní části obce Konojedy. Jedná se o rodinný dům s číslem popisným 136 nacházející se na parcele st. 189. Dům obklopuje zahrada s parcelním číslem 20/3. Přístup na pozemek z obecní cesty zajišťuje cesta s parcelním číslem 33/5. [1]

Objekt (Obrázek 1) tvoří dvě obytná podlaží a krov. V přízemí se nachází celkem deset místností (pracovna, technická místnost, předsíň, chodba, koupelna, spíž, kuchyně, obývací pokoj, dílna a WC), v druhém je pak místností sedm (dva pokoje, chodba, koupelna, WC, ložnice, sport). Do objektu se dá vejít čtyřmi vchody, dvěma z jižní a dvěma ze severní strany. Z jihu obklopuje budovu dřevěná pergola, na níž je možný přístup z obývacího pokoje.



Obrázek 1 Zaměřovaný objekt, zdroj vlastní

1.2 Obec Konojedy

Konojedy leží v okrese Praha – východ, přibližně pět kilometrů jižně od Kostelce nad Černými lesy. Obec se rozkládá na rozloze 513 ha a k roku 2023 zde žilo 276 obyvatel. Poprvé se o obci zmiňuje Ottův naučný slovník, podle něhož zde v roce 1352 stál katolický dřevěný kostel sv. Václava s farou a farní školou. [2]

2 Přípravné práce

2.1 Rekognoskace terénu

Průzkumné práce byly využity ke zjištění současného stavu zaměřované oblasti, tvorbě měřických náčrtů (Příloha 3) pro snadnější tvorbu výkresů [3] a nastolení měřických metod.

2.2 Tvorba bodového pole

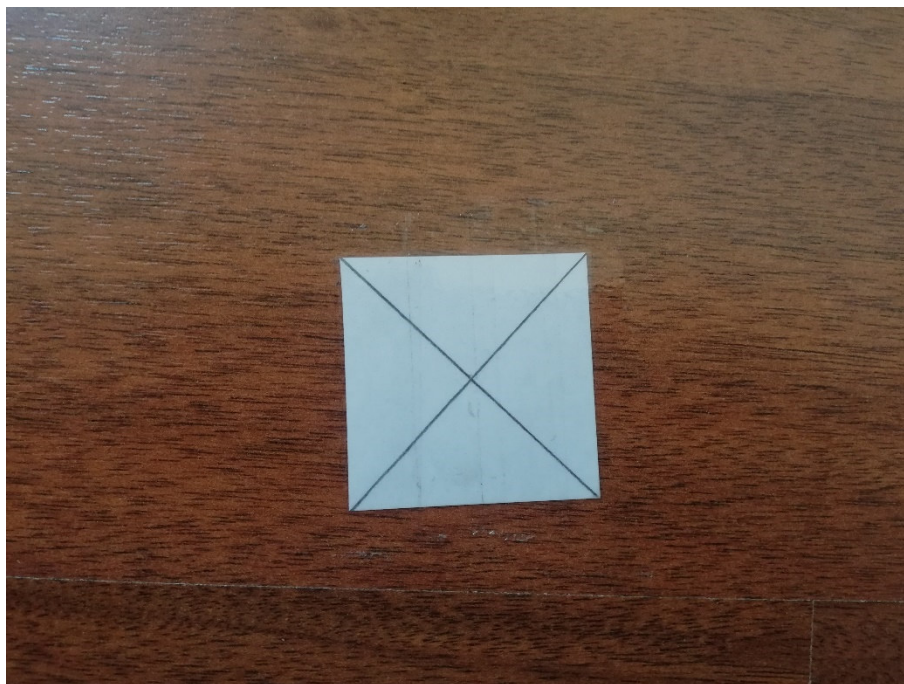
Pro potřeby zaměření bylo vybudováno celkem 22 bodů. Poloha bodů byla volena tak aby z nich bylo možné zaměřit co nejvíce bodů v rámci podrobného měření, ale zároveň, aby byly body viditelné navzájem pro měření orientací nebo polygonových pořadů.

V exteriéru bylo vytvořeno 8 bodů (číslovány 4001+), které byly stabilizovány dřevěnými kolíky (Obrázek 2), souřadnice těchto bodů byly zaměřeny technologií GNSS a proto při volbě polohy bodu byla brána v potaz i dostatečná vzdálenost od budovy nebo stromů.



Obrázek 2 Stabilizace bodu - exteriér, zdroj vlastní

V interiéru bylo stabilizováno 12 bodů - 6 pro 1. nadzemní podlaží (číslovány 4101+), a 6 pro 2. nadzemní podlaží (číslovány 4201+). Stabilizované byly nalepeným papírovým štítkem (Obrázek 3). Souřadnice těchto bodů byly vypočteny pomocí rajonů nebo polygonovými pořady.



Obrázek 3 Stabilizace bodu - interiér, zdroj vlastní

3 Souřadnicové systémy

3.1 Polohový souřadnicový systém – JTSK

Pro zaměření byl zvolen polohový systém jednotné sítě katastrální. Tento systém je závazným polohovým geodetickým systémem na území České republiky. [4]

Síť jednotné sítě katastrální začala vznikat po vzniku samostatného Československého státu v roce 1920. První etapou budování sítě bylo zaměření základní trigonometrické sítě I. řádu. Následovalo jeho zpracování a zhuštění pomocí II. až V. řádu. Z důvodu urychlení nebyly měřeny nové délkové základny ani nová astronomická měření. Na části bodech byla převzata osnova měřených směrů z vojenské triangulace.

Systém využívá Křovákovo konformní zobrazení v obecné poloze. Referenční plochou je Besselův elipsoid. [5]

3.2 Výškový souřadnicový systém – BpV

Nadmořské výšky použity v této bakalářské práci jsou ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Jedná se o jeden z referenčních systému pro udávání výšek. [4]

Dříve se na českém území využíval Jadranský výškový systém s výchozím bodem v Terstu u Jadranského moře. Po druhé světové válce a připojení k tehdejšímu východnímu bloku se přešlo na nový výškový systém se základní hladinou Baltského moře v Krondštatu. Výškový rozdíl mezi těmito systémy je přibližně 40 cm. [6]

V současnosti se výškové bodové pole dělí na základní a podrobné. Základní výškové bodové pole tvoří základní nivelační body a body České státní nivelační sítě I. až III. řádu. Podrobné výškové bodové pole pak body nivelační sítě IV. řádu, body plošné nivelační sítě a stabilizované body technických nivelací. [7]

4 Měřická část

Měření probíhalo z důvodu probíhajícího studia a vypůjčení školní techniky během víkendů.

21. 10. 2023 – zaměření vnějšího bodového pole a části situace metodou GNSS RTK

28. a 29. 10. 2023 – měření situace, měření pohledů V,S,J pomocí totální stanice

17. – 19. 11. 2023 – doměření situace, pohled Z, měření uvnitř objektu pomocí totální stanice, měření oměrných měř.

4.1 Zaměření bodového pole

4.1.1 GNSS přijímač Trimble GeoXR

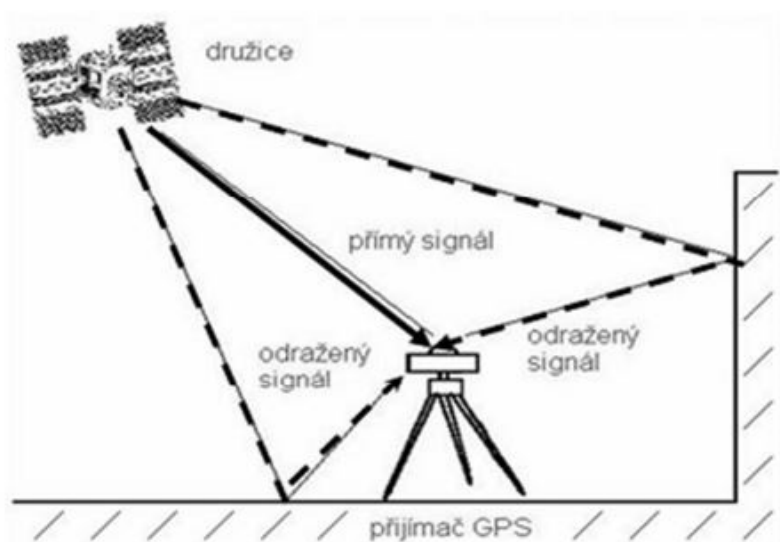
K zaměření souřadnic vnějšího bodového pole byl využit GNSS přijímač Trimble GeoXR v.č. 5141409191 (Obrázek 4). Zároveň byla použita externí anténa Trimble zephyr 2 v.č. 4611118578. Přijímač dokáže přijmout až 220 kanálů GNSS systému GPS a GLONASS. Přesnost při měření metodou RTK a využití externí antény je v poloze 10 mm + 0.5 ppm RMS, ve výšce 15 mm + 0.5 ppm RMS. Při využití interní antény by se přesnost v poloze zhoršila na 25 mm + 1 ppm RMS v poloze a 40 mm + 1 ppm RMS ve výšce. [9] Veškeré vybavení bylo vypůjčeno z Katedry speciální geodézie.



Obrázek 4 Trimble GeoXR, zdroj [8]

4.1.2 GNSS RTK

Globální navigační satelitní systémy slouží k určení polohy pomocí družic. Pro určení polohy bodu jsou potřeba minimálně měření na čtyři družice. Princip určení polohy je měření času vyslání a přijetí signálu a následné stanovení vzdálenosti mezi přijímačem a družicí. Aby nedošlo k odražení signálu (Obrázek 5) nebo k šumu v signálu neměl by být GNSS přijímač umístěn poblíž budov nebo vysokých stromů.



Obrázek 5 Dobrý a špatný průběh paprsku technologie GNSS, zdroj [11]

Momentálně nejvíce využívanou metoda je RTK. Charakteristika metody spočívá v zasílání dat a korekcí například ze sítě virtuálních stanic. Pro měření byla využita síť virtuálních stanic CZEPOS VRS3-MAX-GG. [10] [11]

Charakteristiku přesnosti polohy vyjadřuje bezrozměrný parametr PDOP. Čím nižší je tato hodnota, tím lepší je konfigurace družic a větší přesnost měření. Pro nezávislost měření byly souřadnice měřeny 2x, s rozmezím 6 hodin. Měřené souřadnice a výšky a rozdíly mezi 1. a 2. měřením ukazují Tabulky 1 a 2. Nejvyšší polohový rozdíl dosahuje 0.025 mm u bodu 4003. Polohové souřadnice a výšky byly z těchto dvou měření zprůměrovány. Nejvyšší hodnota parametru PDOP byla pro toto měření 1.93, počet družic se pohyboval mezi 11 až 15. Protokol z GNSS měření viz. Příloha 1 a 5.

Tabulka 1 Souřadnice bodů bodového pole určené metodou GNSS

CB	1. měření		2. měření		odchylky		
	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	dY [m]	dX [m]	dP [m]
4001	714504.120	1062719.429	714504.123	1062719.431	-0.003	-0.002	0.004
4002	714512.840	1062732.987	714512.846	1062732.963	-0.006	0.024	0.025
4003	714528.053	1062727.795	714528.061	1062727.790	-0.008	0.005	0.009
4004	714535.541	1062720.567	714535.551	1062720.551	-0.010	0.016	0.019
4005	714523.531	1062699.143	714523.528	1062699.132	0.003	0.011	0.011
4006	714511.128	1062700.932	714511.136	1062700.916	-0.008	0.016	0.018
4007	714499.591	1062704.251	714499.573	1062704.249	0.018	0.002	0.018
4008	714478.803	1062699.143	714478.800	1062699.128	0.003	0.015	0.015

Tabulka 2 Výšky bodů bodového pole určené metodou GNSS

CB	1. měření	2. měření	odchylka
	H [m]	H [m]	dH [m]
4001	389.55	389.58	-0.03
4002	389.30	389.32	-0.02
4003	389.80	389.81	-0.01
4004	390.23	390.29	-0.06
4005	390.93	390.94	-0.01
4006	390.26	390.26	-0.01
4007	389.78	389.78	0.00
4008	389.59	389.56	0.03

4.1.3 Totální stanice Trimble C5

Pro podrobné měření a zaměření vnitřního bodového pole byla využita totální stanice Trimble C5 (Obrázek 6). Jedná se o přístroj umožňující měření délek a úhlů. Uvnitř přístroje je zabudován software Trimble Access a optika od značky Nikon. Ovládání pak umožňují dva barevné dotykové displeje. Měřené délky mají dosah až 5000 metrů při použití odrazného hranolu, při bezhranolovém měření a při dobré odrazivosti materiálu a dobrých podmínkách pro měření až 800 m. Přesnost měřených délek je 2 mm + 2ppm pro odrazný hranol a 3 mm + 2ppm pro měření bez hranolu. Úhlová přesnost pak odpovídá 0.6 mgon. Přístroj byl vypůjčen z Katedry speciální geodézie. Evidenční číslo stroje 340831. [12]



Obrázek 6 Totální stanice Trimble C5, zdroj [12]

4.1.4 Polygonový pořad

Jedna z metod určení souřadnic bodu bodového pole je polygonový pořad. Jedná se o metodu, kde několik na sebe navazujících bodů spojuje lomená čára. Na vrcholech, které se nazývají polygonové body, měříme délky a levostranné úhly.

Nejpřesnější je připojený, oboustranně orientovaný pořad. (Obrázek 7) V tomto případě známe souřadnice počátečního a koncového bodu a orientací na obou těchto bodech. Díky tomu můžeme spočítat úhlové a souřadnicové vyrovnání. Speciálním typem připojeného, oboustranně orientovaného polygonového pořadu je uzavřený polygonový pořad, kdy polygonový pořad začíná a končí na stejném bodě. [13]

Součet prvního připojovacího směřníku a měřených levostranných úhlů by se u tohoto typu polygonového pořadu po odečtení příslušného počtu 200 gon měl rovnat koncovému připojovacímu směřníku. Úhlovou odchylku, která vznikne se rovnoměrně rozdělí mezi měřené úhly. Rovnice pro úhlovou odchylku

$$O\omega = \sigma_{KB} - (\sigma_{PA} + \sum \omega_i - (k-1)*200),$$

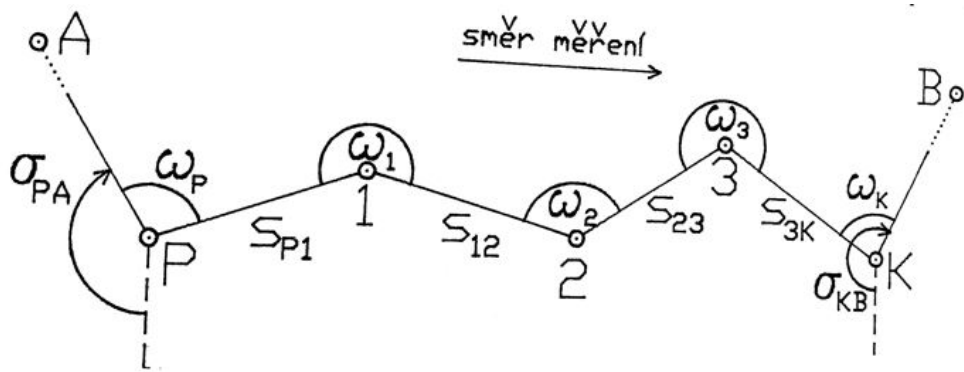
kde $O\omega$ je úhlová odchylka, σ_{KB} koncový směřník, σ_{PA} počáteční směřník a k počet vrcholů polygonového pořadu.

Rozdíl vypočtených a daných souřadnic koncového bodu nazýváme souřadnicové odchylky, tyto odchylky rozdělíme úměrně absolutním velikostem souřadnicovým rozdílům mezi jednotlivé souřadnice. Rovnice pro souřadnicové odchylky

$$\delta Y_i = O_y / \sum dY * dY_i$$

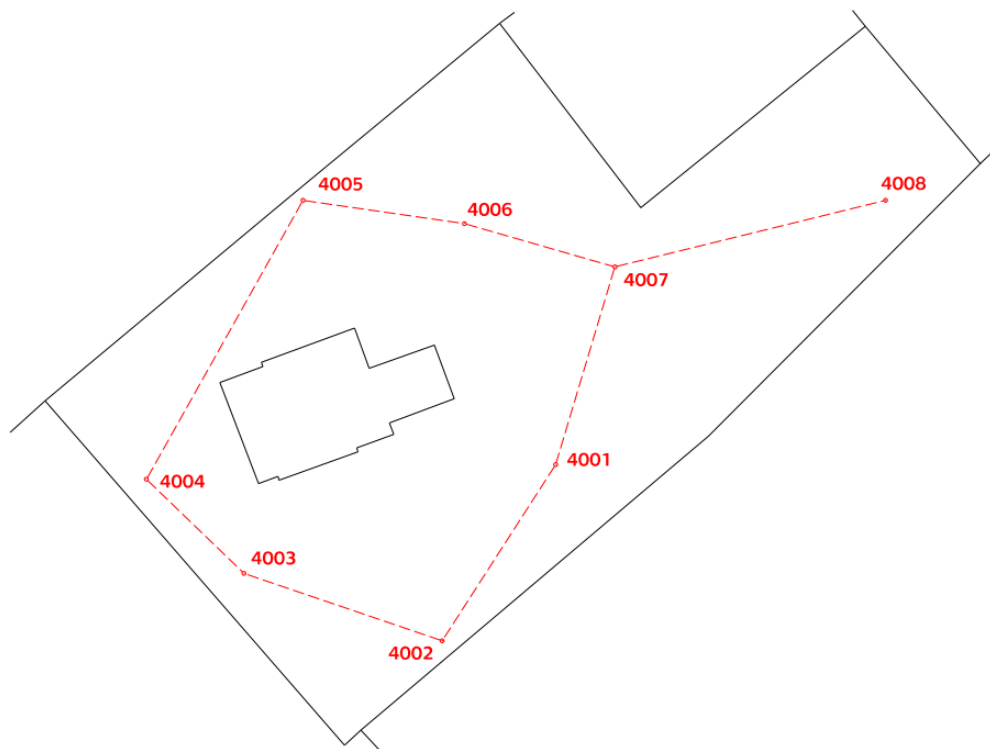
$$\delta X_i = O_x / \sum dX * dX_i$$

,kde δY_i a δX_i jsou příslušné opravy pro daný bod, O_y a O_x souřadnicové odchylky a dY příslušný souřadnicový rozdíl.

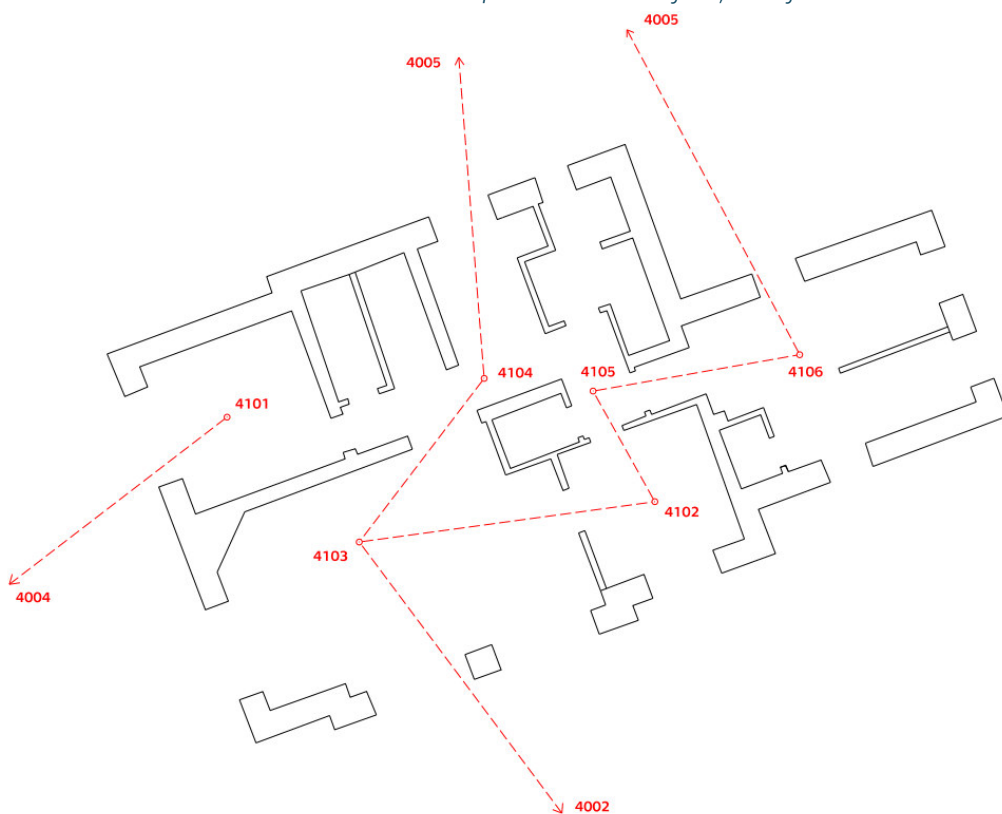


Obrázek 7 Připojený, oboustranně orientovaný polygonový pořad, zdroj [13]

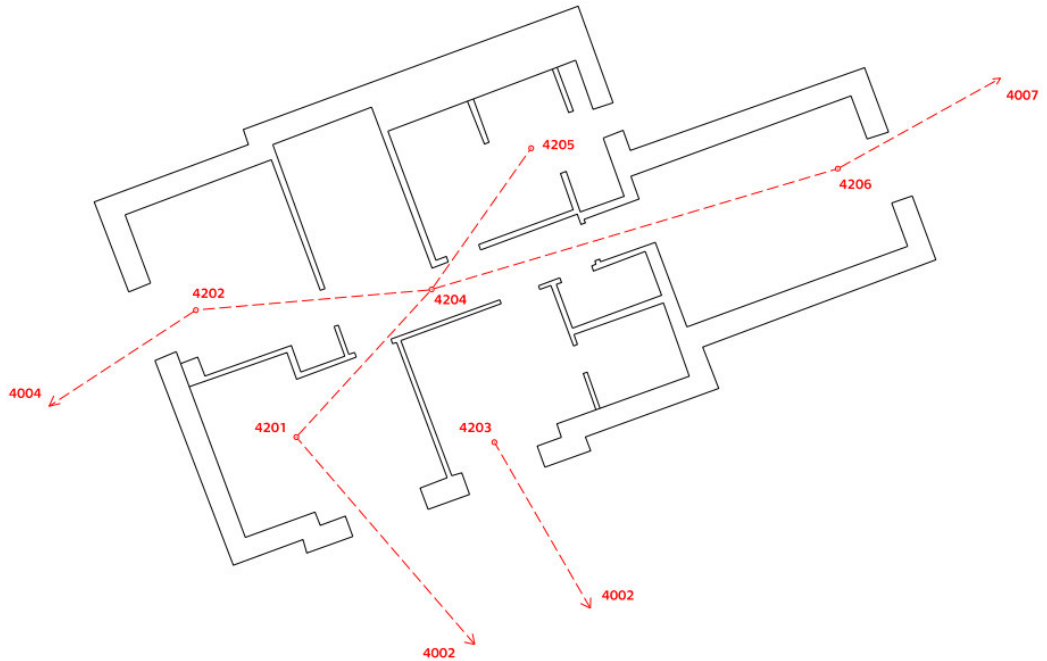
Výsledné zaměřené bodové pole zobrazují následující schémata: (Obrázky 8 až 10)



Obrázek 8 Schéma bodového pole - mimo objekt, zdroj vlastní



Obrázek 9 Schéma bodového pole - 1. nadzemní podlaží, zdroj vlastní



Obrázek 10 Schéma bodového pole - 2. nadzemní podlaží, zdroj vlastní

4.2 Podrobné měření

4.2.1 Polární metoda a trigonometrické určení výšky

Většina podrobných bodů byla zaměřena polární metodou. V rámci této metody se měří vodorovný úhel a délka. V případě dvou bodů o známých souřadnicích lze mezi těmito body vypočítat směrnik. Pak díky měřenému vodorovnému úhlu můžeme vypočítat směrnik na nový určovaný bod a určit pomocí souřadnicových rozdílů jeho polohové souřadnice. (Obrázek 11) Délka na určovaný bod by neměla být delší než na nejdelší orientaci bod. [13] Výpočet souřadnic Y_P a X_P podrobného bodu popisují rovnice

$$Y_2 = Y_1 + dY_{12}$$

$$X_2 = X_1 + dX_{12},$$

kde Y_s a X_s jsou souřadnice stanoviska, dY_{ps} a dX_{ps} jsou souřadnicové rozdíly určené ze vztahu

$$dY_{12} = S_{12} * \sin \sigma_{12}$$

$$dX_{12} = S_{12} * \cos \sigma_{12},$$

kde s je vodorovná délka mezi stanoviskem a podrobným bodem a σ_{12} směrnik na určovaný bod. Ten se zjistí díky směrniku na bod o známých souřadnicích σ_{13} a měřenému vodorovnému úhlu ω

$$\sigma_{12} = \sigma_{13} + \omega.$$

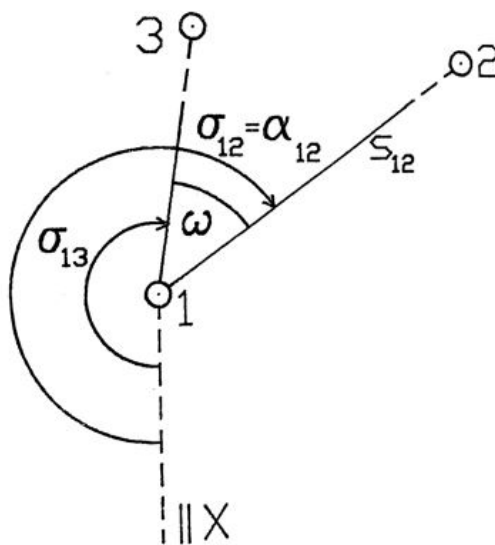
Výšku určovaného bodu zjistíme pomocí bodu se známou výškou a šikmou délkou a zenitovým úhlem měřeným na určovaný bod. Z měřených veličin určíme převýšení, k výpočtu je dále nutné znát výšku stanoviště a výšku cíle (hranolu). (Obrázek 12) [14]. Výška bodu určena z rovnice

$$H_P = H_S + v_p + h - v_c,$$

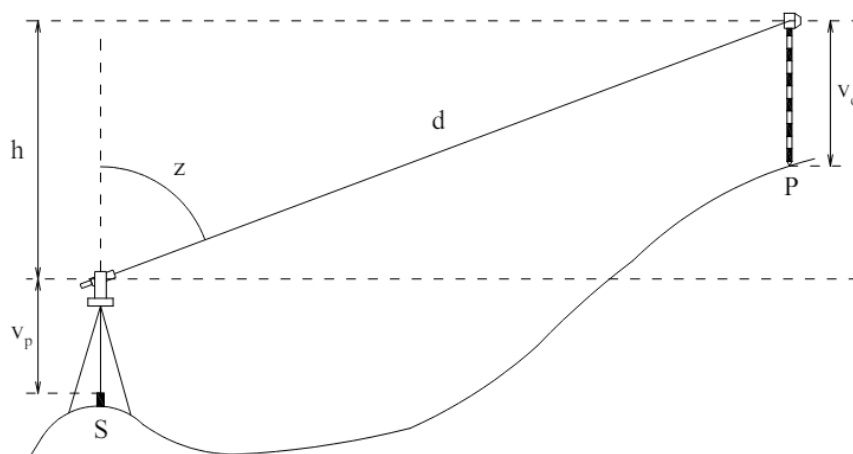
kde H_P je výška určovaného bodu, H_S výška stanoviště, v_p výška přístroje, v_c výška cíle a h převýšení určené ze vztahu

$$h = d * \cos(z),$$

kde d je šikmá délka a z zenitový úhel.



Obrázek 11 Princip polární metody, zdroj [13]



Obrázek 12 Princip trigonometrického určení výšky [14]

4.2.2 Zaměření podrobných bodů

Na každém bodě bodového pole byla zhorizontována a zcentrována totální stanice. Byla nastavena aktuální teplota a tlak a následně proběhlo měření orientací na okolní body bodového pole a následovalo podrobné měření. Při měření v bodovém poli bylo měřeno ve dvou polohách dalekohledu a na odrazný hranol, při podrobném měření bylo měřeno pouze v jedné poloze dalekohledu a pro většinu bodů bylo využito bezhranolové měření. Pro malé místnosti nebo pro místa, kam nebylo možné zacílit totální stanicí byly od známých bodů měřené míry pomocí svinovacího metru, souřadnice těchto bodů byly získány pomocí konstrukčních oměrných měř. V rámci měření přilehlého okolí byla zaměřena vegetace, hranice parcel a hranice různých povrchů.

V rámci měření pohledů došlo z důvodu špatné odrazivosti plechových okapů ke značným nepřesnostem v rámci jejich skutečnému tvaru. Proto nebyly okapy v pohledech zobrazeny. Na krov se nepodařilo propojit bodové pole, z tohoto důvodu byly různé konstrukční prvky (krokve, sloupky, vaznice) pouze oměřeny se svinovacím metrem.

Pro přehlednost v zaměřených bodech bylo zvoleno číslování pro určité části dokumentace:

Body situace (1 +) Pohledy (200 +) 1. nadzemní podlaží (1000 +) 2. nadzemní podlaží (2000 +) .

Celkem bylo zaměřeno 896 bodů, z toho 807 polární metodou, 38 metodou GNSS a 51 pomocí oměrných měř. Souřadnice všech podrobných bodů a stanovisek viz. V příloze 10 jsou k vidění souřadnice všech podrobných bodů i stanovisek.

5 Zpracování

5.1 Výpočetní část

5.1.1 Program Groma

Groma je geodetický software, z prostředí MS Windows. Program umožňuje výpočet různých geodetických úloh, zpracování měření, práci s více seznamy souřadnic nebo tisk přehledných protokolů. Do programu je možno nahrát soubory různých formátů, například zápisník z totální stanice nebo nivelační zápisník. V této bakalářské práci bylo pracováno s verzí programu Groma 12.5. [15]

5.1.2 Zpracování měření

Z totální stanice byl exportován soubor .asc (Příloha 5), který byl nahrán do programu Groma. Po načtení měřeného zápisníku bylo možné upravit chyby, které vznikly při měření a to např. překlep v čísle bodu nebo výšky cíle. Následně proběhlo upravení zápisníku pomocí funkce *Zpracování zápisníku*. Ve zpracování došlo k redukci směrů, redukování délek a zpracování měření v obou polohách dalekohledu (Příloha 6). Funkcí *Polygonový pořad* byly vypočteny všechny polygonové pořady. V rámci dialogového okna této funkce bylo možné nastavit počáteční a koncové body i jejich orientace. Poté byly vloženy jednotlivé body polygonového pořadu. Po vypočtení souřadnic se zobrazí i polohové a výškové odchylky a úhlový uzávěr. Protokol o výpočtu polygonových ukazuje Příloha 2 a 8.

Celkem bylo zaměřeno 5 polygonových pořadů. Tabulka 3 ukazuje výsledky jednotlivých polygonových pořadů. Vyšší polohové odchylky i úhlové odchylky se vyskytují u polygonů procházející druhým nadzemním podlažím (N1, N2). Možným zhoršením těchto výsledků může být náročnější cílení do oken v 2. podlaží na počátečních a koncových bodech.

Tabulka 3 Typ a odchylky polygonových pořadů

Polygon	Typ	dP [m]	dH [m]	d ω [gon]
D1	Připojený, oboustranně orientovaný	0.014	0.01	0.0066
D2	Připojený, oboustranně orientovaný	0.018	0.01	-0.0071
D3	Uzavřený	0.007	0.00	0.0136
N1	Připojený, oboustranně orientovaný	0.042	0.00	-0.0455
N2	Připojený, oboustranně orientovaný	0.027	0.00	-0.0362

Tabulka 4 popisuje jednotlivé body. Průběh jednotlivých polygonových pořadů je pak možno zjistit z příslušných schémat (Obrázky 8 až 10).

Tabulka 4 Jednotlivé body polygonových pořadů

Polygon	počáteční bod	mezilehlé body	koncový bod
D1	4005(or. 4006)	4106,4105,4102,4103	4002 (or. 4003)
D2	4005(or 4006)	4104,4103	4002(or. 4003)
D3	4005(or. 4004)	4104,4103,4102,4105,4106	4005(or. 4004)
N1	4007(or.4001)	4206,4204,4202	4004(or.4002)
N2	4007(or.4001)	4206,4204,4201	4001(or.4003)

Tabulky 5 až 8 ukazují souřadnice bodů jednotlivých polygonových pořadů, výsledné souřadnice byly vypočteny aritmetickým průměrem. Maximální rozdíl mezi jednotlivými polohovými souřadnicemi bodů měřeného více polygonovými pořady dosahuje 0.011 m. Ve výšce pak rozdíl nepřekročí 0.010 m.

Tabulka 5 Polohové souřadnice bodů bodového pole - 1. nadzemní podlaží

CB	D1		D2		D3	
	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]
4102	714518.974	1062716.079			714518.965	1062716.085
4103	714524.879	1062716.884	714524.876	1062716.886	714524.868	1062716.891
4104			714522.382	1062713.617	714522.376	1062713.621
4105	714520.209	1062713.870			714520.201	1062713.875
4106	714516.080	1062713.145			714516.074	1062713.148

Tabulka 6 Polohové souřadnice bodů bodového pole - 2. nadzemní podlaží

CB	N1		N2	
	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]
4201			714525.590	1062718.158
4202	714527.736	1062715.444		
4204	714522.692	1062714.998	714522.703	1062715.008
4206	714514.012	1062712.417	714514.019	1062712.425

Tabulka 7 Výšky bodů bodového pole - 1. nadzemní podlaží

CB	D1	D2	D3
	H [m]	H [m]	H [m]
4102	390.60		390.59
4103	390.31	390.31	390.30
4104		390.59	390.59
4105	390.59		390.59
4106	390.59		390.59

Tabulka 8 Výšky bodů bodového pole - 2. nadzemní podlaží

	N1	N2
CB	H [m]	H [m]
4201		393.51
4202	393.51	
4204	393.50	393.51
4206	393.22	393.23

Body měřené polární metodou byly vypočteny funkcí *Polární metoda dávkou*. Před výpočtem je možné nastavit vstupní zápisník a výstupní seznam souřadnic, do kterého se budou vypočtené souřadnice ukládat. V rámci výpočtu pak funkce ukazuje aktuální stanovisko a orientace s odchylkami v délce a úhlu pro kontrolu.

Body, které nebyly měřeny polární metodou byly vypočteny pomocí funkce *Konstrukční oměrné*. V dialogovém okně lze nastavit počáteční a koncový bod a oměrné míry. Protokol o výpočtu podrobných bodů viz. Příloha 9. Pro tvorbu pohledů a svislých řezu byly body pro tvorbu těchto výkresů sklopeny do roviny pomocí funkce *Fasáda*. V rámci funkce byl nastaven levý a pravý bod na fasádě pro správnou orientaci sklopení.

Pro přehlednost byl pro každý výkres vytvořen samostatný seznam souřadnic.

5.2 Výkresová část




5.2.1 Program Microstation

Microstation je CAD program od americké firmy Bentley Systems pro zpracování a tvorbu 2D a 3D modelů. Do programu je možné nahrát souřadnice bodů pro následnou tvorbu výkresů. Výkresy jsou tvořeny ve formátu dgn. Pro tvorbu výkresů v této bakalářské práci byla využita verze programu Microstation V8i. [16]

5.2.2 Tvorba výkresů

Program Microstation umožňuje propojení s programem Groma, toto spojení se ale nepodařilo navázat. Pro import souřadnic bodů tak byla pro každý seznam souřadnic využita funkce *Zobraz graficky*. Zobrazené dialogové okno bylo uloženo do formátu. dxf, který byl následně importován do programu Microstation. Pro tvorbu výkresů pak byl formát .dxf uložen do souboru. dgn

Pro zobrazení jednotlivých typů zobrazovaných objektů bylo nastaveno několik vrstev. V rámci vrstvy bylo možné nastavit typ, tloušťku a barvu čáry a jméno vrstvy. U jednotlivé vrstev bylo možné vypnout a zapnout jejich zobrazení.

Název				Využito
body	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	•
čísla bodů	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	•
výšky	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	•
okno	<input checked="" type="checkbox"/> 160	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	•
zdivo	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	•
dveře	<input checked="" type="checkbox"/> 37	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	•
schody	<input checked="" type="checkbox"/> 80	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	•
svislý řez	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 3	•
lom střechy	<input checked="" type="checkbox"/> 221	<input checked="" type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 1	•
koty	<input checked="" type="checkbox"/> 32	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	•
číslo místnosti	<input checked="" type="checkbox"/> 200	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	•
popis	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	•
zdivo-obvod	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 0	<input checked="" type="checkbox"/> 3	•
křížky sítě	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	•

Obrázek 13 Nastavení vrstev - 2. nadzemní podlaží, zdroj vlastní

Při práci na výkresech byla nejvíce používána funkce *Umístit Smartline* popř. *Umístit kružnici*. Atributy kreslené linie se pak odvíjí od aktivní vrstvy. Dále pak byly využity funkce jako *Oříznout prvky*, *Kopírovat* nebo *Protáhnout prvek*. Pro popis výkresů pak byly využity funkce *Kótovat vzdálenost* nebo *Umístit text*. Funkce umožňují nastavení fontu a typu písma, jeho velikost nebo umístění.

Bylo vytvořeno celkem 9 výkresů. (Příloha 4,11 a 12) Jejich měřítko a formát ukazuje Tabulka 9. Měřítko pro výkresy bylo zvoleno jednotné a to 1:50, s výjimkou situačního výkresu, který byl vyhotoven v měřítku 1:200.

Tabulka 9 Parametry vyhotovených výkresů

Číslo výkresu	Výkres	Měřítko	Formát
1	Situace	1:200	A3
2	Půdorys 1NP	1:50	A2
3	Půdorys 2NP	1:50	A2
4	Svislý řez AA'	1:50	A3
5	Svislý řez BB'	1:50	A3
6	Pohled S	1:50	A3
7	Pohled J	1:50	A3
8	Pohled Z	1:50	A3
9	Pohled V	1:50	A3

5.2.3 Typy výkresů

Půdorys je hlavním zobrazovacím výkresem. Tento typ výkresu představuje pomyslný vodorovný řez objektem, nebo např. v rámci zobrazení střech pohled shora. Výška řezu se volí přibližně v jedné třetině podlaží a tak, aby byly zachyceny všechny podstatné části daného podlaží. Poloha řezu se do výkresu neznačí. V rámci polohy objektu můžeme orientaci v rámci papíru rozdělit do tří kategorií. – poloha hlavního vchodu u dolního okraje, rovnoběžnost nejdelšího rozměru a delšího okraje papíru, nebo orientace k severu. Půdorysy v této bakalářské práci jsou orientovány k severu.

Svislý řez představuje průmět řezu objektem na nárysnu. Rovina řezu by měla procházet schodištěm a zároveň tak, aby neprocházela sloupy nebo trámy. V případě že nevznikne nějaký nelogický tvar, lze dle potřeby průběh řezu zalomit. V půdorysu se zobrazuje poloha řezu a naznačení jeho pohledu.

Pohledy zobrazují objekt z jednotlivých světových stran. U oken a dveří se zde zakresluje příslušný způsob otevření.

Situační výkres popisuje polohu objektu vůči jeho okolí. Zobrazuje polohopis vegetace, příjezdové cesty a hranice parcel. Parcely byly označeny parcelním číslem a druhem pozemku podle katastru nemovitostí. [17] [18]

5.2.4 Popis výkresů

Pro přehlednost a označení jednotlivých typů stavebních konstrukcí se ve výkresech používá několik typů čar. Lišit se můžou v tloušťce a druh. Ve většině případů byla využita plná čára. Čárkovaná čára odkazuje na zakryté konstrukce. Průběh řezů se pak kreslí čerchovanou čárou. Tenká čára se používá na kóty, tlustá na vnitřní konstrukce jako okna a dveře a velmi tlustá na obrysy konstrukcí. Tloušťka čar tenká-tlustá-velmi tlustá se používá v poměru 1:2:4. [20]

Kótování označuje ve stavebních výkresech rozměry, vzdálenosti a výšky příslušných konstrukcí, předmětů a úrovní. Kóty by se neměly zbytečně opakovat pro stejný typ konstrukcí a neměly by být překryty žádnou čárou. Délkové kóty se píšou v milimetrech, výškové v metrech. [17] Speciální typ kótování se používá pro dveře a okna. Na osu dveří se umísťuje jejich šířka, pod osu pak jejich výška. [19] U oken se pak krom šíře otvoru značí i výška okna a výška parapetu. Výškové kóty se uvádí přímo v absolutních hodnotách v použitém výškovém systému, nebo v relativních hodnotách od určené úrovně. V pozemních stavbách tato úroveň bývá výška přízemí. V půdorysech se výškové kóty umísťují např. do obdélníkového boxu pro naznačení výškových změn v rámci

půdorysu. Ve svislých řezech a pohledech se kóta umísťuje nad šipku, která označuje příslušnou úroveň. [17] [18]

Pro každý výkres byla vytvořena popisová tabulka určující základní informace o daném výkresu. Mezi tyto informace patří např. číslo a název výkresu, měřítko, formát papíru pro tisk nebo použité souřadnicové systémy. Dále se u popisné tabulky napíše výška základní roviny.

Pro výkresy půdorysů a situace byla navíc přidána severka a křížky sítě s popisem souřadnic. Situace je doplněna o legendu.

6 Zhodnocení přesnosti

Pro zhodnocení přesnosti byly použity dvě metody. První je dvojitá zaměření stejného bodu z více stanovisek. Výsledné souřadnice těchto bodů byly vypočteny aritmetickým průměrem. Celkem bylo takto porovnáno 9 bodů (Tabulka 10), nejvyšší polohový rozdíl je u bodu 452/715 a činí 0.027 m. Průměrně se dvakrát zaměřené body lišily o 0.013 m

Tabulka 10 Dvojitá zaměření bodů

bod1			bod2			odchylky		
CB	Y [m]	X [m]	CB	Y [m]	X [m]	dY[m]	dX [m]	dP [m]
47	714513.442	1062710.263	280	714513.447	1062710.256	-0.005	0.007	0.009
740	714525.444	1062720.345	713	714525.446	1062720.346	-0.002	-0.001	0.002
573	714511.905	1062714.351	46	714511.918	1062714.368	-0.013	-0.017	0.021
83	714526.937	1062720.897	97	714526.962	1062720.904	-0.025	-0.007	0.026
48	714529.91	1062713.132	96	714529.906	1062713.13	0.004	0.002	0.004
452	714525.367	1062720.636	715	714525.342	1062720.626	0.025	0.010	0.027
232	714519.566	1062708.949	420	714519.555	1062708.96	0.011	-0.011	0.016
454	714516.561	1062717.117	601	714516.558	1062717.12	0.003	-0.003	0.004
453	714519.298	1062718.449	621	714519.305	1062718.451	-0.007	-0.002	0.007

Druhá metoda kontroly přesnosti je porovnání měřené délky a délky vypočtené ze souřadnic (Tabulka 11). Měřeno bylo 14 délek. Nejvyšší rozdíl délek je 0.026 cm mezi body 83/97 a 48/96. Průměrně se pak délky liší o 0.008 m.

Tabulka 11 Kontrolní oměrné

bod1	bod2	Délka ze souřadnic [m]	Měřená délka [m]	Rozdíl [m]
480/96	95	3.511	3.513	-0.002
95	49	0.341	0.340	0.001
49	232	7.627	7.640	-0.013
232	277	3.279	3.300	-0.021
277	47/280	5.312	5.300	0.012
47/280	573/46	4.377	4.380	-0.003
573/46	68	5.330	5.340	-0.010
68	454/601	0.950	0.950	0.000
454/601	69	3.035	3.040	-0.005
69	453/621	0.313	0.320	-0.007
453/621	452/715	6.434	6.450	-0.016
452/715	740/713	0.299	0.310	-0.011
740/713	83/97	1.604	1.610	-0.006
83/97	48/96	8.314	8.340	-0.026

Pro potřeby zaměření bylo vybudováno vlastní pomocné bodové pole. Souřadnice, které byly využity jako výchozí byly zaměřeny metodou RTK GNSS. Tato metoda může dosahovat několikacentimetrové přesnosti. Vzhledem k zvolenému účelu měření a měřítku výkresů jsem tak toho názoru, že přesnost zaměření odpovídá požadované přesnosti.

7 Závěr

Cíl této bakalářské práce, vytvoření dokumentace skutečného provedení stavby pro určený objekt, byl splněn.

Před samotným měřením proběhla rekognoskace terénu, kdy bylo promyšleno rozmístění bodového pole a vytvořeny měřické náčrty.

Nejprve bylo zaměřeno bodové pole mimo objekt. Pro zaměření byla využita metoda RTK GNSS. souřadnice bodů bodového pole uvnitř objektů byly určeny pomocí polygonových pořadů nebo rajonů. Celkem tvořilo pomocné bodové pole 22 bodů. Většina podrobných bodů byla určena polární metodou, nepřístupná body nebo malé pokoje byly oměřeny a vypočteny pomocí konstrukčních oměrných. Celkem bylo zaměřeno 896 bodů, z toho 807 polární metodou, 38 metodou GNSS a 51 pomocí oměrných měř. Pro měření byl využit GNSS přijímač Trimble GeoXR s externí anténou Zephyr2 a totální stanice Trimble C5 s odrazným hranolem Leica.

Veškeré výpočetní práce byly provedeny v programu Groma, výkresy byly vytvořeny v programu Microstation. Celkem bylo vytvořeno 9 výkresů. Půdorysy pro obě obytné podlaží, příčný a podélný svislý řez, pohledy ze všech čtyř stran objektu jsou v měřítku 1:50. Situační výkres je v měřítku 1:200.

Seznam použité literatury

- [1] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. © 2004 - 2024 [cit. 2024-03-09]. Dostupné z: <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
- [2] Konojedy. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2024-04-12]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Konojedy_\(okres_Praha-v%C3%BDchod\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Konojedy_(okres_Praha-v%C3%BDchod))
- [3] Vyhláška 405/2017 Sb.: Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr In: *Zákony pro lidi* [online]. 2017 [cit. 2024-03-29]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-405/zneni-0>
- [4] Nařízení vlády 159/2023 Sb.: Nařízení vlády o stanovení geodetických referenčních systémů závazných na celém území České republiky, databází geodetických a geografických údajů a státních mapových děl vytvářených pro celé území České republiky a zásadách jejich používání In: *Zákony pro lidi* [online]. 2023 [cit. 2024-04-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2023-159>
- [5] ŠÍMA, Petr. *Křovákovo zobrazení* [online]. © 2001 - 2010 [cit. 2024-03-16]. Dostupné z: <https://krovak.webpark.cz/>
- [6] ŠTRONER, Martin. *Geodézie 3: Úvod do problematiky výškových měření. Výškové systémy* [online]. [cit. 2024-03-17]. Dostupné z: https://k154.fsv.cvut.cz/~stroner/GD3/gd3_pred_1.pdf
- [7] Vyhláška 31/1995 Sb: Vyhláška Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením. In: *Zákony pro lidi* [online]. 1995 [cit. 2024-03-17]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-31#f1590150>
- [8] *Trimble GeoXR* [online]. © g-shop, 2024 [cit. 2024-04-06]. Dostupné z: <https://www.g-shop.sk/trimble-geoxr-107>
- [9] *GNSS přijímač Trimble GeoXR* [online]. Geometius [cit. 2024-04-03]. Dostupné z: <https://www.geometius.nl/wp-content/uploads/2013/08/Brochure-Trimble-GeoXR.pdf>
- [10] ŠTRONER, Martin. *Globální navigační satelitní systémy* [online]. [cit. 2024-03-30]. Dostupné z: https://k154.fsv.cvut.cz/wp-content/uploads/2022/01/GNSS_obs.pdf
- [11] ŘÍHA, Jan. *Moderní přístrojová technika: GNSS* [online]. Praha, 2014 [cit. 2024-03-30]. Dostupné z: <https://spszem.cz/storage/files/1363/Moderni-pristrojova-technika-GNSS.pdf>

- [12] *Totální stanice Trimble C5* [online]. Geotronics [cit. 2024-04-03]. Dostupné z: https://geotronics.cz/wp-content/uploads/2018/05/022516-338B_Trimble_C5_DS_A4_1017_LR.pdf
- [13] RATIBORSKÝ, Jan. *GEODÉZIE 1: Měření a výpočty*. 3. vyd. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2011, 234 s. ISBN 978-80-01-04788-0.
- [14] ŠTRONER, Martin. *Geodézie 3: Trigonometrické určování výškových rozdílů* [online]. [cit. 2024-04-30]. Dostupné z: https://k154.fsv.cvut.cz/~stroner/GD3/gd3_pred_5_TUVR_uvod.pdf
- [15] *Groma* [online]. © 1993 - 2023 [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://www.groma.cz/cz/>
- [16] *Microstation* [online]. © 2024 [cit. 2024-03-21]. Dostupné z: <https://www.bentley.com/>
- [17] KLIMEŠOVÁ, Jarmila. *Nauka o pozemních stavbách: modul M01*. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007, 157 s. ISBN 978-80-7204-530-3.
- [18] ČSN 01 3420. *Výkresy pozemních staveb: Kreslení výkresů stavební části*. Praha: ©Český normalizační institut, 2004, 72 s.
- [19] JINDŘICHOVÁ, Jana. *ZÁSADY TVORBY VÝKRESŮ POZEMNÍCH STAVEB I*. [online]. 2013. CZ.1.07/1.5.00/34.0556. Dostupné také z: https://www.spspb.cz/wp-content/uploads/2020/06/VY_32_INOVACE_JJ_POS_13.pdf
- [20] ČSN EN ISO 128-2. *Technická dokumentace produktu - obecná pravidla zobrazování: Část 2: Základní pravidla pro čáry*. © Česká agentura pro normalizaci, 2023, 84 s.

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1 Zaměřovaný objekt, zdroj vlastní</i>	9
<i>Obrázek 2 Stabilizace bodu - exteriér, zdroj vlastní</i>	10
<i>Obrázek 3 Stabilizace bodu - interiér, zdroj vlastní</i>	11
<i>Obrázek 4 Trimble GeoXR, zdroj [8]</i>	13
<i>Obrázek 5 Dobrý a špatný průběh paprsku technologie GNSS, zdroj [11]</i>	14
<i>Obrázek 6 Totální stanice Trimble C5, zdroj [12]</i>	15
<i>Obrázek 7 Připojený, oboustranně orientovaný polygonový pořad, zdroj [13]</i>	17
<i>Obrázek 8 Schéma bodového pole - mimo objekt, zdroj vlastní</i>	18
<i>Obrázek 9 Schéma bodového pole - 1. nadzemní podlaží, zdroj vlastní</i>	18
<i>Obrázek 10 Schéma bodového pole - 2. nadzemní podlaží, zdroj vlastní</i>	19
<i>Obrázek 11 Princip polární metody, zdroj [13]</i>	20
<i>Obrázek 12 Princip trigonometrického určení výšky [14]</i>	20
<i>Obrázek 13 Nastavení vrstev - 2. nadzemní podlaží, zdroj vlastní</i>	25

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Souřadnice bodů bodového pole určené metodou GNSS.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabulka 2 Výšky bodů bodového pole určené metodou GNSS.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 3 Typ a odchylky polygonových pořadů.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabulka 4 Jednotlivé body polygonových pořadů.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 5 Polohové souřadnice bodů bodového pole - 1. nadzemní podlaží.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 6 Polohové souřadnice bodů bodového pole - 2. nadzemní podlaží.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 7 Výšky bodů bodového pole - 1. nadzemní podlaží.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 8 Výšky bodů bodového pole - 2. nadzemní podlaží.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabulka 9 Parametry vyhotovených výkresů.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabulka 10 Dvojí zaměření bodů.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabulka 11 Kontrolní oměrné.....</i>	<i>29</i>

Přílohy

Tištěné přílohy

- Příloha 1: Protokol – GNSS měření
- Příloha 2: Protokol – polygonové pořady
- Příloha 3: Měřické náčrty
- Příloha 4: Vyhotovené výkresy skutečného stavu

Elektronické přílohy

- Příloha 5: Zápisník měření
- Příloha 6: Zpracovaný zápisník měření
- Příloha 7: Protokol – GNSS měření
- Příloha 8: Protokol – polygonové pořady
- Příloha 9: Protokol – podrobné měření
- Příloha 10: Seznam souřadnic
- Příloha 11: Vyhotovené výkresy skutečného stavu
- Příloha 12: Vyhotovené výkresy skutečného stavu

Struktura elektronických příloh:

- | | | | |
|---------|-----------|---|--------------------------------|
| Přílohy | - Měření | - | BP-Mlejnek.asc |
| | | - | Protokol_GNSS.pdf |
| | | - | Protokol_podrobne_měření.pdf |
| | | - | Protokol_polygonové_pořady.pdf |
| | | - | Seznam_souřadnic.pdf |
| | | - | Zpracovaný_zápisník_měření.pdf |
| | - Výkresy | - | PDF |
| | | - | V1_situace.pdf |
| | | - | V2_pudorys1NP.pdf |
| | | - | V3_pudorys2NP.pdf |
| | | - | V4_svislyrezAA.pdf |
| | | - | V5_svislyrezBB.pdf |
| | | - | V6_pohledS.pdf |
| | | - | V7_pohledJ.pdf |
| | | - | V8_pohledZ.pdf |
| | | - | V9_pohledV.pdf |
| | | - | DGN |
| | | - | V1_situace.dgn |
| | | - | V2_pudorys1NP.dgn |
| | | - | V3_pudorys2NP.dgn |
| | | - | V4_svislyrezAA.dgn |
| | | - | V5_svislyrezBB.dgn |
| | | - | V6_pohledS.dgn |
| | | - | V7_pohledJ.dgn |
| | | - | V8_pohledZ.dgn |
| | | - | V9_pohledV.dgn |

 PROTOKOL GNSS (RTK) MERENI

Firma: CVUT v Praze
 Thakurova 7
 166 29 Praha 6

Zakazka: BP-Mlejnek
 Meril:
 Datum: 21.10.2023

Pristroj: Trimble GeoXR, fw: 4.55, vyr. c.: 5141409191
 Trimble General Survey SW: 2.11
 Verze protokolu: 4.95
 Souradnicovy system: Pouzit transformacni modul zpsrenene globalni transformace Trimble 2018 verze 1.0
 schvaleny CUZK pro mereni od 1.1.2018
 Zona: Krovak_2018
 Soubor rovinne dotransformace: KG2018

Vertikalni transformace

Model kvazigeoidu: CR2005

 POUZITE A MERENE BODY

Cislo bodu	Y	X	Z	Presnost	PDOP	Sit*	Pocet Antena	Datum	Zacatek	Doba	Kod bodu
		XY	Z	sat.	vyska;	od**	mereni	mereni[s]			
4001	714504.12	1062719.43	389.55	0.009	0.013	1.70	3 MAXG	11	1.80	SZ 21.10 10:33	42
4011	714504.12	1062719.44	389.55	0.008	0.012	1.67	3 MAXG	11	1.80	SZ 21.10 10:36	53
4002	714512.84	1062732.99	389.30	0.009	0.012	1.61	3 MAXG	12	1.80	SZ 21.10 10:38	41
4003	714528.05	1062727.79	389.80	0.009	0.013	1.61	3 MAXG	12	1.80	SZ 21.10 10:39	37
4004	714535.54	1062720.57	390.23	0.009	0.013	1.56	3 MAXG	11	1.80	SZ 21.10 10:42	38
4005	714523.53	1062699.14	390.93	0.010	0.014	1.43	3 MAXG	13	1.80	SZ 21.10 10:44	37
4006	714511.13	1062700.93	390.26	0.008	0.011	1.50	3 MAXG	12	1.80	SZ 21.10 10:48	40
4007	714499.59	1062704.25	389.78	0.008	0.012	1.48	3 MAXG	13	1.80	SZ 21.10 10:50	38
4008	714478.80	1062699.14	389.59	0.010	0.016	1.93	3 MAXG	11	1.80	SZ 21.10 10:52	40
4101	714504.12	1062719.43	389.58	0.005	0.009	1.42	3 MAXG	14	1.90	SZ 21.10 15:53	40
4102	714512.85	1062732.96	389.32	0.006	0.011	1.52	3 MAXG	13	1.90	SZ 21.10 15:55	38
4103	714528.06	1062727.79	389.81	0.006	0.011	1.41	3 MAXG	15	1.90	SZ 21.10 15:57	39
4104	714535.55	1062720.55	390.29	0.007	0.012	1.59	3 MAXG	12	1.90	SZ 21.10 15:59	43
4105	714523.53	1062699.13	390.94	0.006	0.011	1.53	3 MAXG	14	1.90	SZ 21.10 16:02	38
4106	714511.14	1062700.92	390.26	0.006	0.010	1.41	3 MAXG	15	1.90	SZ 21.10 16:03	39
4107	714499.57	1062704.25	389.78	0.006	0.010	1.43	3 MAXG	14	1.90	SZ 21.10 16:05	37
4108	714478.80	1062699.13	389.56	0.007	0.010	1.39	3 MAXG	15	1.90	SZ 21.10 16:07	40
1	714501.57	1062721.31	389.27	0.008	0.013	1.50	3 MAXG	14	1.90	SZ 21.10 16:10	7
2	714504.41	1062723.71	389.27	0.008	0.012	1.50	3 MAXG	14	1.90	SZ 21.10 16:10	7
3	714510.99	1062732.01	389.10	0.008	0.012	1.37	3 MAXG	15	1.90	SZ 21.10 16:11	6
4	714512.24	1062733.07	389.09	0.010	0.014	1.36	3 MAXG	15	1.90	SZ 21.10 16:13	6
5	714512.73	1062732.45	389.20	0.009	0.014	1.35	3 MAXG	15	1.90	SZ 21.10 16:13	7
6	714513.27	1062735.14	389.00	0.009	0.013	1.51	3 MAXG	14	1.90	SZ 21.10 16:14	7
7	714515.22	1062734.01	389.17	0.009	0.013	1.35	3 MAXG	15	1.90	SZ 21.10 16:14	7
8	714518.97	1062735.19	389.16	0.009	0.014	1.46	3 MAXG	14	1.90	SZ 21.10 16:15	8
9	714524.01	1062733.27	389.35	0.010	0.014	1.55	3 MAXG	13	1.90	SZ 21.10 16:15	7
10	714525.43	1062729.70	389.50	0.010	0.015	1.50	3 MAXG	14	1.90	SZ 21.10 16:16	6
11	714526.88	1062728.15	389.63	0.009	0.015	1.62	3 MAXG	13	1.90	SZ 21.10 16:16	7
12	714531.02	1062728.18	389.73	0.009	0.015	1.45	3 MAXG	14	1.90	SZ 21.10 16:17	7
13	714524.92	1062733.75	389.32	0.011	0.015	1.56	3 MAXG	13	1.90	SZ 21.10 16:18	6
14	714530.53	1062725.42	389.67	0.010	0.015	1.57	3 MAXG	13	1.90	SZ 21.10 16:19	6

15	714538.58	1062714.91	390.50	0.009	0.013	1.33	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:19	6
16	714530.38	1062703.83	390.92	0.009	0.013	1.44	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:20	7
17	714529.83	1062704.39	390.73	0.013	0.017	1.35	3	MAXG	15	1.90	SZ	21.10	16:22	7
18	714524.22	1062699.70	390.74	0.010	0.014	1.40	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:23	5
19	714524.63	1062698.93	390.89	0.010	0.013	1.29	3	MAXG	15	1.90	SZ	21.10	16:24	6
20	714520.39	1062697.56	390.63	0.011	0.015	1.39	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:26	7
21	714519.24	1062694.87	390.83	0.011	0.014	1.27	3	MAXG	15	1.90	SZ	21.10	16:26	5
22	714518.40	1062695.72	390.64	0.011	0.015	1.38	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:27	6
23	714513.87	1062691.95	390.55	0.009	0.013	1.48	3	MAXG	13	1.90	SZ	21.10	16:27	6
24	714507.32	1062696.22	390.27	0.010	0.014	1.43	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:28	6
25	714497.07	1062717.52	389.26	0.010	0.014	1.36	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:30	6
26	714499.29	1062715.29	389.36	0.011	0.015	1.36	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:30	6
27	714499.67	1062711.10	389.44	0.010	0.014	1.53	3	MAXG	13	1.90	SZ	21.10	16:31	6
28	714498.69	1062708.16	389.42	0.010	0.014	1.53	3	MAXG	13	1.90	SZ	21.10	16:31	6
29	714495.85	1062707.78	389.36	0.010	0.012	1.20	3	MAXG	15	1.90	SZ	21.10	16:31	5
30	714493.04	1062712.78	389.28	0.010	0.013	1.35	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:32	6
31	714494.15	1062716.06	389.23	0.010	0.013	1.35	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:32	6
32	714491.88	1062715.09	389.13	0.010	0.013	1.35	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:34	5
33	714489.43	1062712.87	389.11	0.010	0.013	1.34	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:34	5
34	714490.22	1062712.14	389.16	0.010	0.013	1.34	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:35	5
35	714492.39	1062717.25	388.96	0.010	0.013	1.16	3	MAXG	15	1.90	SZ	21.10	16:35	6
36	714484.91	1062706.30	389.21	0.013	0.014	1.39	3	MAXG	13	1.90	SZ	21.10	16:36	6
37	714487.45	1062708.59	389.24	0.013	0.014	1.22	3	MAXG	14	1.90	SZ	21.10	16:36	7
38	714471.52	1062696.31	387.89	0.009	0.012	1.23	3	MAXG	15	1.90	SZ	21.10	16:37	6

* Bod meren na: 1 VRS = Trimble VRS NOW CZ

2 = TOPNET

3 RTK = CZEPOS RTK a RTK3;

3 RTK3-MSM = CZEPOS RTK3-MSM;

3 PRS = CZEPOS RTK-PRS;

3 FKP = CZEPOS RTK-FKP;

3 MAX = CZEPOS VRS3-MAX;

3 iMAX = CZEPOS VRS3-iMAX;

3 MAXG = CZEPOS VRS3-MAX-GG;

3 iMAXG = CZEPOS VRS3-iMAX-GG;

3 CMR = CZEPOS VRS3-iMAX-GG_CM; 3 CMR+ = CZEPOS VRS3-iMAX-GG_CM+;

4 = GEOORBIT

5 = ostatni

** Vyska anteny merena od: FC = fazoveho centra; SZ = spodku zavitu; SN = strednu narazniku

Hodnoty PDOP oznacene * jsou mimo nastavenou toleranci: 7.00

Hodnoty s RMS oznacene # jsou mimo nastavenou toleranci: 40.00

Body oznacene ! NoFix ! pred cislem bodu nebyly pri mereni Fixovany!

PRUMEROVANI BODU

Cislo bodu	Y	X	Z	dY	dX	dZ
------------	---	---	---	----	----	----

ZPRUMEROVANE BODY

Cislo bodu	Y	X	Z	Kod
------------	---	---	---	-----

MERENE BODY

Cislo bodu	Y	X	Z	Kod bodu
------------	---	---	---	----------

4001	714504.12	1062719.43	389.55	
4002	714512.84	1062732.99	389.30	
4003	714528.05	1062727.79	389.80	
4004	714535.54	1062720.57	390.23	

4005	714523.53	1062699.14	390.93
4006	714511.13	1062700.93	390.26
4007	714499.59	1062704.25	389.78
4008	714478.80	1062699.14	389.59
4101	714504.12	1062719.43	389.58
4102	714512.85	1062732.96	389.32
4103	714528.06	1062727.79	389.81
4104	714535.55	1062720.55	390.29
4105	714523.53	1062699.13	390.94
4106	714511.14	1062700.92	390.26
4107	714499.57	1062704.25	389.78
4108	714478.80	1062699.13	389.56
1	714501.57	1062721.31	389.27
2	714504.41	1062723.71	389.27
3	714510.99	1062732.01	389.10
4	714512.24	1062733.07	389.09
5	714512.73	1062732.45	389.20
6	714513.27	1062735.14	389.00
7	714515.22	1062734.01	389.17
8	714518.97	1062735.19	389.16
9	714524.01	1062733.27	389.35
10	714525.43	1062729.70	389.50
11	714526.88	1062728.15	389.63
12	714531.02	1062728.18	389.73
13	714524.92	1062733.75	389.32
14	714530.53	1062725.42	389.67
15	714538.58	1062714.91	390.50
16	714530.38	1062703.83	390.92
17	714529.83	1062704.39	390.73
18	714524.22	1062699.70	390.74
19	714524.63	1062698.93	390.89
20	714520.39	1062697.56	390.63
21	714519.24	1062694.87	390.83
22	714518.40	1062695.72	390.64
23	714513.87	1062691.95	390.55
24	714507.32	1062696.22	390.27
25	714497.07	1062717.52	389.26
26	714499.29	1062715.29	389.36
27	714499.67	1062711.10	389.44
28	714498.69	1062708.16	389.42
29	714495.85	1062707.78	389.36
30	714493.04	1062712.78	389.28
31	714494.15	1062716.06	389.23
32	714491.88	1062715.09	389.13
33	714489.43	1062712.87	389.11
34	714490.22	1062712.14	389.16
35	714492.39	1062717.25	388.96
36	714484.91	1062706.30	389.21
37	714487.45	1062708.59	389.24
38	714471.52	1062696.31	387.89

POLYGONOVÝ POŘAD

=====

Orientace osnovy na bodě 4005:

```
-----
      Bod      Y      X      Z
-----
      4005 714523.530 1062699.138 390.93
-----
```

Orientace:

```
-----
      Bod      Y      X      Z
-----
      4006 714511.132 1062700.924 390.26
-----
      Bod      Hz      Směrník      V or.      Délka      V délky      V přev.      m0 Red.
-----
      4006 276.5392 309.1082 0.0000
-----
```

Orientační posun : 32.5690g

Orientace osnovy na bodě 4002:

```
-----
      Bod      Y      X      Z
-----
      4002 714512.843 1062732.975 389.31
-----
```

Orientace:

```
-----
      Bod      Y      X      Z
-----
      4003 714528.057 1062727.793 389.81
-----
      Bod      Hz      Směrník      V or.      Délka      V délky      V přev.      m0 Red.
-----
      4003 293.3817 120.8991 0.0000
-----
```

Orientační posun : 227.5174g

Naměřené hodnoty:

```
-----
      Bod      S zpět      S vpřed      Úhel      V úhlu
      Směrník      D vpřed      D zpět      D      Dp - Dz
-----
      32.5690
      4005 0.0000 336.3072 336.3072 0.0011
      368.8773 15.871 15.868 15.870 0.003

      4106 79.9618 0.0000 320.0382 0.0011
      88.9166 4.191 4.191 4.191 0.000

      4105 321.3663 0.0000 78.6337 0.0011
      367.5514 2.532 2.531 2.532 0.001

      4102 75.1251 398.9499 323.8248 0.0011
      91.3773 5.955 5.961 5.958 -0.006

      4103 49.9225 117.6572 67.7347 0.0011
      359.1131 20.106 20.096 20.101 0.010

      4002 331.5968 0.0000 68.4032 0.0011
      227.5174
-----
```

Parametry polygonového pořadu:

 Typ pořadu : Vetknutý, oboustranně orientovaný
 Délka pořadu : 48.651m
 Úhlová odchylka : 0.0066g
 Odchylka Y/X : 0.010m / -0.010m
 Polohová odchylka : 0.014m
 Největší / nejmenší délka v pořadu : 20.101m / 2.532m
 Poměr největší / nejmenší délka : 1:7.94
 Max. poměr sousedních délek : 1:3.79
 Největší rozdíl 2x měřené délky : 0.010m
 Nejmenší vrcholový úhel : 67.7347g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
4106	714516.080	1062713.145
4105	714520.209	1062713.870
4102	714518.974	1062716.079
4103	714524.879	1062716.884

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
4005	4106	104.7117	102.9179	-0.34	-0.34	-0.34	0.01
4106	4105	115.8903	115.8616	0.00	-0.00	-0.00	0.01
4105	4102	125.3061	125.6992	0.01	0.00	0.00	0.01
4102	4103	114.3664	101.9605	-0.29	-0.30	-0.29	0.01
4103	4002	104.6705	97.5600	-1.00	-1.00	-1.00	0.00

Výškový uzávěr: 0.01

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
4005	4106	-0.34	-0.34	0.00
4106	4105	-0.00	-0.00	0.00
4105	4102	0.00	0.00	0.00
4102	4103	-0.29	-0.29	0.00
4103	4002	-1.00	-1.00	0.00

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
4106	390.59
4105	390.59
4102	390.60
4103	390.31
4002	389.31

Test polygonového pořadu:

 Typ testu polygonového pořadu: PPBP: Připojovací body ZPBP, ZhB, délka pořadu do 5000m
 Úhlová odchylka [g] : Skutečná hodnota: 0.0066, Mezní hodnota: 0.0061

Polohová odchylka [m] : Skutečná hodnota: 0.014, Mezní hodnota: 0.017
 Mezní počet bodů : Skutečná hodnota: 4, Mezní hodnota: 15
 Mezní délka pořadu [m] : Skutečná hodnota: 48.651, Mezní hodnota: 5000.000
 Minimální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 2.532, Mezní hodnota: 200.000
 Maximální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 20.101, Mezní hodnota: 1500.000
 Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:3.79, Mezní hodnota: 1:3.00

POLYGONOVÝ POŘAD

=====

Orientace osnovy na bodě 4005:

```
-----
  Bod      Y      X      Z
-----
  4005  714523.530 1062699.138 390.93
-----
```

Orientace:

```
-----
  Bod      Y      X      Z
-----
  4006  714511.132 1062700.924 390.26
-----
  Bod      Hz  Směrník  V or.  Délka  V délky  V přev.  m0 Red.
-----
  4006  276.5392 309.1082  0.0000
-----
```

Orientační posun : 32.5690g

Orientace osnovy na bodě 4002:

```
-----
  Bod      Y      X      Z
-----
  4002  714512.843 1062732.975 389.31
-----
```

Orientace:

```
-----
  Bod      Y      X      Z
-----
  4003  714528.057 1062727.793 389.81
-----
  Bod      Hz  Směrník  V or.  Délka  V délky  V přev.  m0 Red.
-----
  4003  293.3817 120.8991  0.0000
-----
```

Orientační posun : 227.5174g

Naměřené hodnoty:

```
-----
  Bod  S zpět  S vpřed  Úhel  V úhlu
      Směrník  D vpřed  D zpět  D  Dp - Dz
-----
  32.5690
  4005  0.0000  362.3947  362.3947  -0.0018
      394.9619  14.531  14.532  14.532  -0.001

  4104  153.4996  0.0000  246.5004  -0.0018
      41.4606  4.111  4.112  4.112  -0.001

  4103  0.0000  117.6572  117.6572  -0.0018
      359.1160  20.106  20.096  20.101  0.010

  4002  331.5968  0.0000  68.4032  -0.0018
      227.5174
-----
```

Parametry polygonového pořadu:

Typ pořadu : Vetknutý, oboustranně orientovaný
Délka pořadu : 38.744m
Úhlová odchylka : -0.0071g
Odchylka Y/X : 0.009m / -0.015m
Polohová odchylka : 0.018m
Největší / nejmenší délka v pořadu : 20.101m/ 4.112m
Poměr největší / nejmenší délka : 1:4.89
Max. poměr sousedních délek : 1:4.89
Největší rozdíl 2x měřené délky : 0.010m
Nejmenší vrcholový úhel : 117.6572g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
4104	714522.382	1062713.617
4103	714524.876	1062716.886

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

=====

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
4005	4104	105.1402	100.6268	-0.34	-0.35	-0.34	0.01
4104	4103	111.8083	102.9019	-0.28	-0.29	-0.29	0.01
4103	4002	104.6705	97.5600	-1.00	-1.00	-1.00	0.00

Výškový uzávěr: 0.01

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
4005	4104	-0.34	-0.34	0.00
4104	4103	-0.29	-0.29	0.00
4103	4002	-1.00	-1.00	0.00

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
4104	390.59
4103	390.31
4002	389.31

Test polygonového pořadu:

Typ testu polygonového pořadu: PPBP: Připojovací body ZPBP, ZhB, délka pořadu do 5000m
Úhlová odchylka [g] : Skutečná hodnota: -0.0071, Mezní hodnota: 0.0050
Polohová odchylka [m] : Skutečná hodnota: 0.018, Mezní hodnota: 0.016
Mezní počet bodů : Skutečná hodnota: 2, Mezní hodnota: 15
Mezní délka pořadu [m] : Skutečná hodnota: 38.744, Mezní hodnota: 5000.000
Minimální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 4.112, Mezní hodnota: 200.000
Maximální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 20.101, Mezní hodnota: 1500.000
Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:4.89, Mezní hodnota: 1:3.00

POLYGONOVÝ POŘAD

=====
Orientace osnovy na bodě 4005:

Bod Y X Z

4005 714523.530 1062699.138 390.93

Orientace:

Bod Y X Z

4004 714535.546 1062720.559 390.26

Bod Hz Směrník V or. Délka V délky V přev. m0 Red.

4004 0.0000 32.5445 0.0000

Orientační posun : 32.5445g

Koncový bod

Bod Y X Z

4005 714523.530 1062699.138 390.93

Naměřené hodnoty:

Bod S zpět S vpřed Úhel V úhlu
 Směrník D vpřed D zpět D Dp - Dz

 32.5445
4005 0.0000 362.3947 362.3947 0.0000
 394.9392 14.531 14.532 14.532 -0.001

4104 153.4996 0.0000 246.5004 0.0000
 41.4396 4.111 4.112 4.112 -0.001

4103 0.0000 49.9225 49.9225 0.0000
 291.3621 5.961 5.955 5.958 0.006

4102 398.9499 75.1251 76.1752 0.0000
 167.5373 2.531 2.532 2.532 -0.001

4105 0.0000 321.3663 321.3663 0.0000
 288.9036 4.191 4.191 4.191 0.000

4106 0.0000 79.9618 79.9618 0.0000
 168.8654 15.868 15.868

4005

Parametry polygonového pořadu:

Typ pořadu : Uzavřený
Délka pořadu : 47.192m
Odchylka Y/X : 0.003m / -0.006m
Polohová odchylka : 0.007m
Největší / nejmenší délka v pořadu : 15.868m/ 2.532m
Poměr největší / nejmenší délka : 1:6.27
Max. poměr sousedních délek : 1:3.79
Největší rozdíl 2x měřené délky : 0.006m
Nejmenší vrcholový úhel : 49.9225g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
4104	714522.376	1062713.621
4103	714524.868	1062716.891
4102	714518.965	1062716.085
4105	714520.201	1062713.875
4106	714516.074	1062713.148

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

=====

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
4005	4104	105.1402	100.6268	-0.34	-0.35	-0.34	0.01
4104	4103	111.8083	102.9019	-0.28	-0.29	-0.29	0.01
4103	4102	101.9605	114.3664	0.30	0.29	0.29	0.01
4102	4105	125.6992	125.3061	-0.00	-0.01	-0.00	0.01
4105	4106	115.8616	115.8903	0.00	-0.00	0.00	0.01
4106	4005	102.9179		0.34	0.34		

Výškový uzávěr: -0.00

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
4005	4104	-0.34	-0.34	-0.00
4104	4103	-0.29	-0.29	-0.00
4103	4102	0.29	0.29	-0.00
4102	4105	-0.00	-0.00	-0.00
4105	4106	0.00	0.00	-0.00
4106	4005	0.34	0.34	-0.00

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
4104	390.59
4103	390.30
4102	390.59
4105	390.59
4106	390.59
4005	390.93

Test polygonového pořadu:

Typ testu polygonového pořadu: PPBP: Připojovací body ZPBP, ZhB, délka pořadu do 5000m
 Polohová odchylka [m] : Skutečná hodnota: 0.007, Mezní hodnota: 0.017
 Mezní počet bodů : Skutečná hodnota: 5, Mezní hodnota: 15
 Mezní délka pořadu [m] : Skutečná hodnota: 47.192, Mezní hodnota: 1500.000
 Minimální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 2.532, Mezní hodnota: 200.000
 Maximální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 15.868, Mezní hodnota: 1500.000
 Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:3.79, Mezní hodnota: 1:3.00

POLYGONOVÝ POŘAD

=====

Orientace osnovy na bodě 4007:

Bod	Y	X	Z
4007	714499.582	1062704.250	389.78

Orientace:

Bod	Y	X	Z
4001	714504.122	1062719.430	389.56

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0 Red.
4001	0.0000	18.5008	0.0000				

Orientační posun : 18.5008g

Orientace osnovy na bodě 4004:

Bod	Y	X	Z
4004	714535.546	1062720.559	390.26

Orientace:

Bod	Y	X	Z
4002	714512.843	1062732.975	389.31

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0 Red.
4002	0.0000	331.8597	0.0000				

Orientační posun : 331.8597g

Naměřené hodnoty:

Bod	S zpět	S vpřed	Úhel	V úhlu			
	Směrník	D vpřed	D zpět	D	Dp	Dz	
	18.5008						
4007	0.0000	48.6886	48.6886	-0.0091			
	67.1803	16.599	16.598	16.599	0.001		
4206	0.0000	214.4096	214.4096	-0.0091			
	81.5808	9.059	9.067	9.063	-0.008		
4204	187.1938	0.0000	212.8062	-0.0091			
	94.3779	5.069	5.067	5.068	0.002		
4202	231.3134	0.0000	168.6866	-0.0091			
	63.0554	9.350	9.342	9.346	0.008		
4004	331.1866	0.0000	68.8134	-0.0091			
	331.8597						

Parametry polygonového pořadu:

Typ pořadu : Vetknutý, oboustranně orientovaný
Délka pořadu : 40.076m
Úhlová odchylka : -0.0455g
Odchylka Y/X : -0.028m / -0.031m
Polohová odchylka : 0.042m
Největší / nejmenší délka v pořadu : 16.599m / 5.068m
Poměr největší / nejmenší délka : 1:3.28
Max. poměr sousedních délek : 1:1.84

Největší rozdíl 2x měřené délky : 0.008m
Nejmenší vrcholový úhel : 168.6866g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
4206	714514.012	1062712.417
4204	714522.692	1062714.998
4202	714527.736	1062715.444

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

=====

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
4007	4206	85.6146	114.8122	3.45	3.44	3.44	0.00
4206	4204	101.4452	105.6527	0.28	0.28	0.28	0.01
4204	4202	113.8825	114.0252	0.01	0.00	0.01	0.00
4202	4004	122.6587	77.4495	-3.25	-3.25	-3.25	0.01

Výškový uzávěr: -0.00

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
4007	4206	3.44	3.44	-0.00
4206	4204	0.28	0.28	-0.00
4204	4202	0.01	0.01	-0.00
4202	4004	-3.25	-3.25	-0.00

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
4206	393.22
4204	393.50
4202	393.51
4004	390.26

Test polygonového pořadu:

Typ testu polygonového pořadu: PPBP: Připojovací body ZPBP, ZhB, délka pořadu do 5000m

Úhlová odchylka [g] : Skutečná hodnota: -0.0455, Mezní hodnota: 0.0056

Polohová odchylka [m] : Skutečná hodnota: 0.042, Mezní hodnota: 0.016

Mezní počet bodů : Skutečná hodnota: 3, Mezní hodnota: 15

Mezní délka pořadu [m] : Skutečná hodnota: 40.076, Mezní hodnota: 5000.000

Minimální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 5.068, Mezní hodnota: 200.000

Maximální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 16.599, Mezní hodnota: 1500.000

Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:1.84, Mezní hodnota: 1:3.00

POLYGONOVÝ POŘAD

=====

Orientace osnovy na bodě 4007:

Bod	Y	X	Z
4007	714499.582	1062704.250	389.78

Orientace:

Bod	Y	X	Z
-----	---	---	---

4001 714504.122 1062719.430 389.56

Bod Hz Směrník V or. Délka V délky V přev. m0 Red.

4001 0.0000 18.5008 0.0000

Orientační posun : 18.5008g

Orientace osnovy na bodě 4002:

Bod Y X Z

4002 714512.843 1062732.975 389.31

Orientace:

Bod Y X Z

4003 714528.057 1062727.793 389.81

Bod Hz Směrník V or. Délka V délky V přev. m0 Red.

4003 293.3817 120.8991 0.0000

Orientační posun : 227.5174g

Naměřené hodnoty:

Bod S zpět S vpřed Úhel V úhlu
Směrník D vpřed D zpět D Dp - Dz

18.5008
4007 0.0000 48.6886 48.6886 -0.0072
67.1822 16.599 16.598 16.599 0.001

4206 0.0000 214.4096 214.4096 -0.0072
81.5846 9.059 9.067 9.063 -0.008

4204 187.1938 352.8277 165.6339 -0.0072
47.2112 4.279 4.270 4.275 0.009

4201 0.0000 107.6052 107.6052 -0.0072
354.8092 19.561 19.545 19.553 0.016

4002 327.2845 0.0000 72.7155 -0.0072
227.5174

Parametry polygonového pořadu:

Typ pořadu : Vetknutý, oboustranně orientovaný
Délka pořadu : 49.489m
Úhlová odchylka : -0.0362g
Odchylka Y/X : -0.011m / -0.025m
Polohová odchylka : 0.027m
Největší / nejmenší délka v pořadu : 19.553m / 4.275m
Poměr největší / nejmenší délka : 1:4.57
Max. poměr sousedních délek : 1:4.57
Největší rozdíl 2x měřené délky : 0.016m
Nejmenší vrcholový úhel : 107.6052g

Vypočtené body:

Bod Y X

4206 714514.019 1062712.425
 4204 714522.703 1062715.008
 4201 714525.590 1062718.158

 VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU
 =====

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
4007	4206	85.6146	114.8122	3.45	3.44	3.44	0.00
4206	4204	101.4452	105.6527	0.28	0.28	0.28	0.01
4204	4201	107.7452	116.5450	0.01	0.01	0.01	0.00
4201	4002	113.2556	85.3625	-4.20	-4.20	-4.20	0.00

Výškový uzávěr: 0.00

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
4007	4206	3.44	3.45	0.00
4206	4204	0.28	0.28	0.00
4204	4201	0.01	0.01	0.00
4201	4002	-4.20	-4.20	0.00

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
4206	393.23
4204	393.51
4201	393.51
4002	389.31

Test polygonového pořadu:

 Typ testu polygonového pořadu: PPBP: Připojovací body ZPBP, ZhB, délka pořadu do 5000m
 Úhlová odchylka [g] : Skutečná hodnota: -0.0362, Mezní hodnota: 0.0056
 Polohová odchylka [m] : Skutečná hodnota: 0.027, Mezní hodnota: 0.018
 Mezní počet bodů : Skutečná hodnota: 3, Mezní hodnota: 15
 Mezní délka pořadu [m] : Skutečná hodnota: 49.489, Mezní hodnota: 5000.000
 Minimální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 4.275, Mezní hodnota: 200.000
 Maximální délka strany [m]: Skutečná hodnota: 19.553, Mezní hodnota: 1500.000
 Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:4.57, Mezní hodnota: 1:3.00

