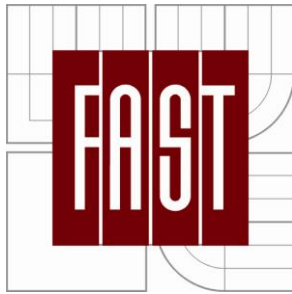


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV GEODÉZIE

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF GEODESY

ZAMĚŘENÍ PRO TVORBU ÚČELOVÉ MAPY AREÁLU SKANZENU ROŽNOV P. R. - 3. ČÁST

SURVEYING FOR CREATING A THEMATIC MAP OF AN OPEN-AIR MUSEUM
IN ROŽNOV P. R. – 3RD PART

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

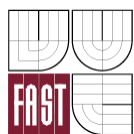
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JINDŘICH POLEDŇÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. JAKUB FORAL

BRNO 2012



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3646 Geodézie a kartografie
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3646R003 Geodézie a kartografie
Pracoviště	Ústav geodézie

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Jindřich Poledňák
Název	Zaměření pro tvorbu účelové mapy areálu skanzenu Rožnov p. R. - 3. část
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Jakub Foral
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2011
Datum odevzdání bakalářské práce	25. 5. 2012
V Brně dne 30. 11. 2011	

.....
doc. Ing. Josef Weigel, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

1. ČSN 013410, ČSN 013411, ČSN 013420, ČSN 4463-2, ČSN 730415.
2. Metodický návod pro zřizování, určování a vyhledávání podrobného polohového bodového pole, Praha 1985, ČÚZK č.j. 2457/1983-21.
3. Kašička, F. : Stavebně historický průzkum. Praha: ČVUT, 2002. 122 s. ISBN 80-01-02498-9
4. Návod pro obnovu katastrálního operátu, ČÚZK č.j. 21/1997-23.
5. Švábenský, O. - Vitula, A.: Inženýrská geodézie I., Brno VUT 1990.
6. Švábenský, O. - Vitula, A.: Inženýrská geodézie II., Brno VUT 1991.
7. Směrnice pro zaměřování nemovitých kulturních památek, Praha 1976.
8. Blažek, R. – Skořepa, Z. : Geodézie 30 Výškopis. Praha: ČVUT, 1997. 93 s. ISBN 80-01-01598
9. Nevosád, Z. – Vitásek, J. : Geodezie I. Brno: Cerm, 1999. 87 s. ISBN 80-214-1152-X
10. Nevosád, Z. – Vitásek, J. : Geodezie III. Brno: Vutium, 2000. 140 s. ISBN 80-214-1774-9
11. Oficiální stránka Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního. Dostupná na www.cuzk.cz

Zásady pro vypracování

1. Prostudování jednotlivých přístupů k řešení zadaného problému v literatuře a jejich rozbor pro teoretickou aplikaci v lokalitě.
2. Rekognoskace zájmového území a případně širšího okolí, opatření dostupných grafických a číselných podkladů.
3. Návrh teoretického postupu řešení bodového pole ve všech dostupných variantách a zhodnocení pro výběr nejvhodnější varianty.
4. Realizace nejvhodnějších variant měřické sítě.
5. Zaměření podrobných prvků ve stanoveném rozsahu a zpracování v grafickém systému MicroStation.
6. Souborné zhodnocení.

Předepsané přílohy

.....

Ing. Jakub Foral
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je tachymetrické zaměření části areálu skanzenu v Rožnově pod Radhoštěm pro tvorbu účelové mapy a vytvoření půdorysu a řezu vybrané budovy. Úvodní část obsahuje seznámení s lokalitou, dále je popsán postup měřických prací a zpracování získaných dat. Teoretická část je věnována metodám a postupům použitých při měření. Hlavním výstupem práce je výškový situační plán, v měřítku 1:500.

Klíčová slova

účelová mapa, Rožnov pod Radhoštěm, tachymetrie, vrstevnice

Abstract

The subject of this Bachelor's thesis is a tachometric survey of an open-air museum in Rožnov pod Radhoštěm for creating a thematic map and creating a ground plan and a section plan of the selected building. The first part includes informations about locality and description of the preparation works. The following part contains description of surveying, its processing and creating the tachometric plan in scale 1:500.

Keywords

thematic map, Rožnov pod Radhoštěm, tachometry, contour line

Bibliografická citace VŠKP

POLEDŇÁK, Jindřich. *Zaměření pro tvorbu účelové mapy areálu skanzenu Rožnov p. R. - 3. část.* Brno, 2011. 45 s., 20 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce Ing. Jakub Foral.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně, a že jsem uvedl všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 21.5.2012

.....
podpis autora

Poděkování:

Tímto bych rád poděkoval Ing. Jakubu Foralovi za odborné vedení a rady při tvorbě této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat Lubomíře Šimáškové a Haně Potěšilové za spolupráci při měření, Janu Moravcovi za ochotnou konzultaci, své rodině za podporu a v neposlední řadě Ing. Vítězslavu Koukalovi, CSc., Mgr. Zdeňku Cviklovi, Mgr. Lence Kučerové a Ing. Milanu Gesierichovi z Valašského muzea v přírodě za ochotu a spolupráci během našich prací v muzeu. Děkuji.

Obsah

1	ÚVOD.....	9
2	LOKALIZACE.....	10
3	HISTORIE.....	12
	3.1 Osidlování Valaška.....	12
	3.2 Rožnov pod Radhoštěm	12
	3.3 Valašské muzeum v Rožnově pod Radhoštěm	13
4	PŘÍPRAVNÉ PRÁCE.....	14
	4.1 Podklady.....	14
	4.2 Rekognoskace terénu	15
	4.3 Rekognoskace bodového pole.....	16
	4.4 Doplnění bodového pole	18
	4.4.1 Přehled metod	18
	4.4.2 Nejvhodnější varianty	19
5	MĚŘICKÉ PRÁCE	21
	5.1 Přístrojové vybavení.....	21
	5.2 Stabilizace	22
	5.3 Polohové připojení měřické sítě.....	22
	5.4 Výškové připojení měřické sítě.....	22
	5.5 Zaměření polohopisu a výškopisu.....	25
	5.6 Zaměřované prvky	25
	5.7 Půdorys a řezy Šturalovou pasekářkou usedlostí	26
6	VÝPOČETNÍ PRÁCE.....	27
	6.1 Použitý software.....	27
	6.2 Průběh zpracování měření.....	28
	6.2.1 Vyrovnání pomocné měřické sítě	28
	6.2.2 Elipsy chyb	29
	6.2.3 Zpracování měření podrobných bodů	30

7	TESTOVÁNÍ PŘESNOSTI	31
	7.1 Testování přesnosti souřadnic	31
	7.2 Testování přesnosti výšek	36
8	GRAFICKÉ ZPRACOVÁNÍ	38
	8.1 Výškový a situační plán	38
	8.2 Půdorys a řezy Šturalovou pasekářskou usedlostí	39
9	ZÁVĚR.....	40
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	41
11	ZDROJE OBRÁZKŮ	42
12	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	43
13	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	44
	13.1 Seznam obrázků.....	44
	13.1 Seznam tabulek.....	44
14	SEZNAM PŘÍLOH	45

1 ÚVOD

Předmětem této bakalářské práce je zaměření části areálu Valašského muzea v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm pro tvorbu účelové mapy. Jedná se o 3. část areálu známého pod názvem Valašská dědina (viz *Obr. 2.3 Lokalizace předmětu měření*). Jde o nejrozsáhlejší areál muzea, jehož základ byl vybudován v 60. letech 20. století. Přes svou rozlehlost se i dnes expozice stále rozšiřuje a ročně ji zhlédne až 60 tisíc návštěvníků.

Celý areál se nachází na východním okraji města Rožnov pod Radhoštěm, ležícího v severní části Zlínského kraje. Muzeum je turisticky velice atraktivní. V typicky beskydské kopcovité krajině jsou rozmístěny desítky dřevěných budov, ukazujících život na valašské dědině v polovině 19. století. Nachází se zde louky, pastviny, políčka, ovocné sady i lesy, většinou bukové.

Práci lze označit za součást průběžně probíhajících historicko-záchranných prací, které mají zajistit kvalitní zdokumentování současného stavu muzea pro případné rekonstrukce staveb či úpravy areálu. Téma a lokalita bakalářské práce byla vybrána z vlastní iniciativy.

Hlavním výstupem této bakalářské práce je výškový a situační plán v měřítku 1:500. Pro zaměření polohopisu a výškopisu byla zvolena metoda tachymetrie. Pomocné měřické body byly vytvořeny pomocí plošné sítě, připojené na body základního polohového bodového pole a podrobného polohového bodového pole. Dalším výstupem je půdorys a řez největší stavbou na tomto území, známou jako Šturalova pasekářská usedlost z Velkých Karlovic - Podřatého.

2 LOKALIZACE

Město Rožnov pod Radhoštěm se nachází v severovýchodní části Zlínského kraje, v okrese Vsetín. Od okresního města leží ve vzdálenosti cca 17km severovýchodním směrem. Městem protéká řeka Rožnovská Bečva, přitékající ze Vsetínských vrchů, v jejímž údolí se nachází historické centrum města včetně barokního kostela Všech svatých a Masarykova náměstí.



Obr. 2.1 Lokalizace Rožnova p. R. [upraveno 18]

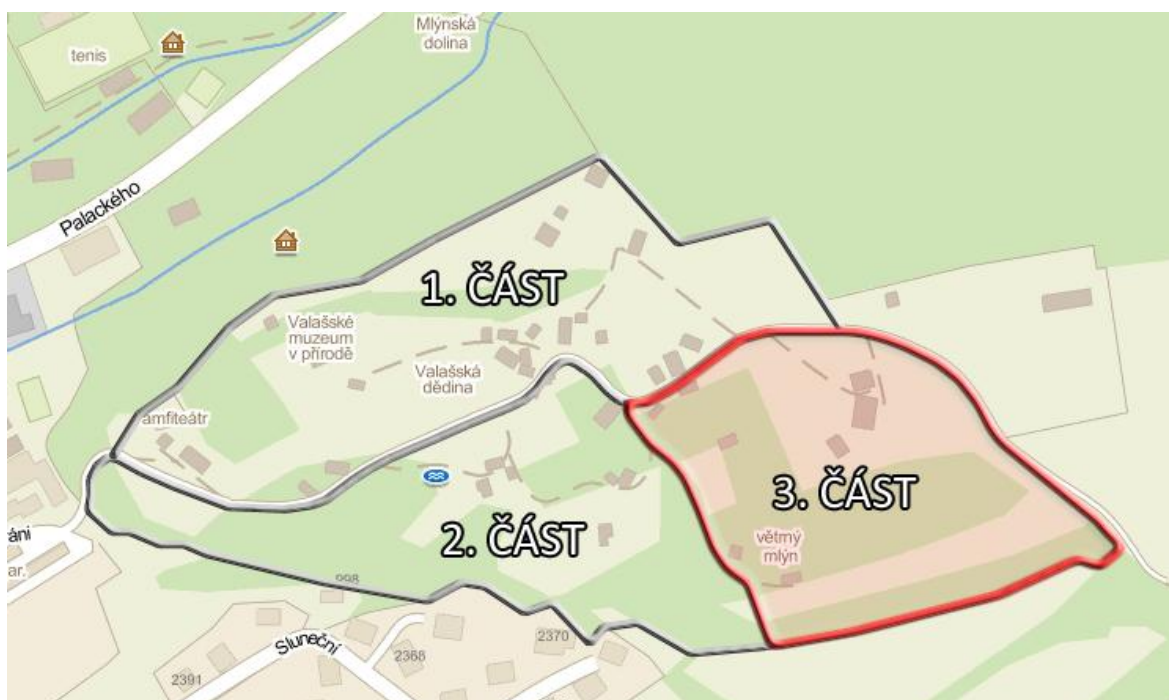
Tři ze čtyř areálů Valašského muzea v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm se rozkládají na východním okraji města podél levého břehu řeky Rožnovská Bečva. Hlavní vstup do muzea se nalézá přibližně 600 m severovýchodně od kostela Všech svatých. Čtvrtá část, zvaná Pustevny, je vzdálená cca 10 km jihovýchodně od města.

Tři areály ležící v Rožnově p. R. jsou od sebe tematicky odlišené. Jedná se o Dřevěné městečko, Mlýnskou dolinu a Valašskou dědinu. Terén jednotlivých částí je značně rozdílný. Stejně jako Městečko, přímo sousedící s řekou, je rovinatá i Mlýnská dolina, která je charakteristická sítí vodních toků. Naopak od řeky nejvzdálenější Valašská dědina je typická svým členitým terénem.



Obr. 2.2 Lokalizace Valašského muzea v Rožnově p. R. [upraveno 16]

Území Valašské dědiny bylo vzhledem k její rozloze rozděleno na 3 části. Tato bakalářská práce se zabývá územím č. 3, které je položeno ze všech nejvýše a jehož dominantou je vrchol malého zalesněného kopce (456 m n. m.) s dřevěnou zvoničkou. Lesy pokrývají přibližně polovinu tohoto území, zbylé plochy jsou využívány jako louky a pastviny pro ovce. Na tomto území se nachází jak několik původních převezenných staveb, tak i stavby nově postavené jako repliky. Zřejmě nejzajímavější bodovou je Větrný mlýn z obce Kladníky v okrese Přerov. Lokalita je ohraničena ze západu, severu a východu cestou pro návštěvníky, z jižní části pak terénním zlomem.



Obr. 2.3 Lokalizace předmětu měření - 3. část Valašské dědiny [upraveno 16]

3 HISTORIE

Vzhledem k tomu, že objektem měření je národní kulturní památka úzce spojená s osidlováním celého Valašska, je vhodné zde zmínit historické souvislosti jejího vzniku.

3.1 Osidlování Valašska

Hornatá území této části Moravy byla postupně osidlována při valašské kolonizaci, která probíhala od konce 13. až do 17. století. Slované nazývali tyto osadníky jménem Voloch, Valach nebo i Vlach. Z toho vzniklo pojmenování tohoto území - Valašsko.

Valaši přišli z východokarpatského území dnešního Rumunska a na své dlouhé migrační cestě Valaši ztratili svůj jazyk. Jejich původ dokládá jen několik dosud používaných rumunských slov, jako například bača či bryzna.

Původní obyvatelstvo na území dnešního Valašska hospodařilo v nižších, úrodnějších oblastech podél řek. Valaši naopak zamířili do výše položených oblastí, ze kterých díky salašnickému způsobu hospodaření dokázali vytěžit maximální užitek. Salašnictví spočívalo v sezónním chovu ovcí a koz: od jara do podzimu se dobytek pásal na odlesněných pasekách, kde se v sezónních obydlích, tzv. kolibách, zpracovávalo ovčí mléko na sýr a další produkty. Největší rozmach salašnictví nastal v 17. a 18. století, kdy každá vesnice měla i několik set ovcí a kolem 10 salaší. [1]

3.2 Rožnov pod Radhoštěm

První zmínky o městu se datují k roku 1267, kdy zakladatel města Bruno ze Schaumburku uvedl Rožnov pod Radhoštěm v seznamu svého majetku. Město bylo postaveno takzvaně „na zelené louce“ a všechny budovy byly dřevěné. Město bylo významné svou polohou na východním okraji Moravy. Už roku 1310 stál nad městem hrad zvaný Hradisko a sloužil jako ochrana přechod moravsko-uherských hranic. V průběhu let se v Rožnově vystřídalo několik šlechtických rodů. Roku 1548 získali panství Žerotínové a udrželi si ho až do 19. století.

Díky příznivým klimatickým poměrům bylo město a okolí vyhledáváno lidmi s nejrůznějšími zdravotními neduhy. Narůstající počet hostů dal podnět ke vzniku klimatických lázní, které roku 1820 založil ředitel zdejšího panství Josef Drobník. Největšího rozkvětu dosáhly klimatické lázně na počátku 20. století, kdy během letní sezóny přijíždělo do Rožnova až 3000 hostů téměř z celého světa.

Dnes už ve městě klimatické lázně nefungují, přesto je Rožnov p. R. turisticky velmi vyhledávaný. Především díky Valašskému muzeu v přírodě, které ročně navštíví cca 250 tis. návštěvníků. Podle sčítání lidu v roce 2011 žije ve městě 16 942 stálých obyvatel. [2]

3.3 Valašské muzeum v Rožnově pod Radhoštěm

S myšlenkou založení muzea v přírodě nepřišel žádný z Rožnovských rodáků, ale bratři Jaroňkové, původem z 50km vzdálených Malenovic u Zlína. Při cestě po skandinávských zemích se nechal mladší z bratrů Alois inspirovat ve městě Aarhus v Dánsku i v nejstarším muzeu v přírodě na světě ve městě Skansen ve Švédsku. Název tohoto města se pak v českých zemích i zahraničí ustálil jako obecné pojmenování muzea v přírodě, přestože v překladu toto slovo znamená „hradby“.

Už v roce 1911 byl v Rožnově založen muzejní spolek, avšak první stavba (Rožnovská radnice) byla přenesena do lázeňského parku až v roce 1924. Následující rok doplnil expozici měšťanský Billův dům, v roce 1928 přibyla Vaškova hospoda, v roce 1933 se dostavěla kopie fojtství z Velkých Karlovic a během druhé světové války byla dokončena kopie kostela z Větkovic u Příbora. Tím byla hotova první etapa výstavby Valašského muzea v přírodě. Tento areál umístěný do lázeňského parku dostal později název Dřevěné městečko.

Projekt Valašské dědiny přišel na řadu o poznání déle. První návštěvníci mohli v nejrozsáhlejším ze všech areálů poznávat způsob života na valašském venkově až v roce 1972. Na rožnovské pasece zvané Stráň bylo postupně vystavěno na 40 objektů, představujících způsob bydlení a obživy různých sociálních vrstev na valašské dědině od poloviny 19. století. Hospodářské usedlosti, salašnické stavby, mlýn, škola či evangelický kostel utváří celek připomínající obyčejnou vesnici, podobnou těm, které kdysi stávaly na úbočích Beskydských hor.

Třetím z areálů je mlýnská dolina, která byla veřejnosti zpřístupněna v roce 1982. Jedná se o soubor funkčních technických staveb jako například kovárna, lisovna, valcha, mlýn, pila nebo hamr. Jejich mechanismy využívají převážně jako zdroj energie vodu, která je ke stavbám přivedena systémem náhonů. Mezi lety 2008 - 2009 byla expozice i díky Norským grantům rozšířena o další historické unikáty. Návštěvníci mohou tedy nově obdivovat kopii stodoly z Velkých Karlovic, zrekonstruovaný obytný dům z Trojanovic nebo kopii kovárny z Horní Lidče. [3]

4 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

4.1 Podklady

Základ pro teoretickou přípravu měření byly doporučené podklady a literatura za zadání bakalářské práce. Jedná se především o české státní normy, návody a učební texty, ze kterých vycházíme při aplikaci jednotlivých metod měření.

Dalším důležitým zdrojem, který byl využíván zejména při vyhledávání stávajícího bodového pole, byl internetový portál ČÚZK (Český úřad zeměměřický a katastrální). Zde byl používán především grafický WMS prohlížeč, ve kterém lze přímo na podkladu několika různých mapových děl (katastrální mapa, ortofoto mapa, státní mapa 1:5000,...) zobrazit stávající výškové i polohové bodové pole včetně bodů PPBP. Díky této aplikaci lze jednoduše naplánovat předběžné varianty vhodného doplnění bodového pole a vybrat nejdostupnější body po připojení měření do souřadnicového systému S-JTSK.

Další informace byly získány přímo na místě měření díky spolupráci se zaměstnanci Valašského muzea.



Obr. 4.1 Ortofoto měřené lokality [upraveno 17]

4.2 Rekognoskace terénu

Vzhledem k tomu, že zájmové území je vyhledávaným turistickým cílem, jeho dostupnost je bezproblémová. K samotnému přístupu k lokalitě lze využít asfaltovou cestu vedoucí od vstupu do Valašské dědiny napříč celým areálem. Tato cesta byla zároveň použita jako severní a východní hranice měřené lokality.

Téměř celé území leží ve svažitém terénu. Nejvyšším místem této lokality je malý zalesněný kopec, na jehož vrcholu stojí Zvonička z Vrbětic.

Z hlediska průhlednosti je nutné toho území rozdělit na více částí. Jak můžeme vidět na *Obr. 4.1 Ortofoto měřené lokality*, severovýchodní část, přiléhající k asfaltové cestě, je obhospodařována především jako pastvina a v průhlednosti zde brání pouze stavby Šturalovy pasekářské usedlosti z Velkých Karlovic. Jižní část je pokrytá převážně vzrostlým bukovým lesem a průhlednost je zde značně proměnlivá. Kromě kmenů stromů zde tvoří překážky ve viditelnosti i vystavěné budovy, jako je Evangelický toleranční kostel z Huslenek, Větrný mlýn z Kladník a další. Na zbylém území se střídají malé louky s hustými smíšenými lesy. Zde je průhlednost nejhorší. Při tvorbě pomocného bodového pole bylo tedy nutné tento fakt zohlednit a pomocné body rozmístit tak, aby neprostopupná místa nebyla překážkou a nebránila tak v bezproblémové viditelnosti mezi sousedními body.



Obr. 4.2 Ukázka průhlednosti lesa v jižní části [19]

4.3 Rekognoskace bodového pole

Na internetovém portálu ČUZK bylo vybráno množství bodů, teoreticky použitelných pro připojení měření do souřadnicového systému S-JTSK (souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální) a výškového systému Bpv (Balt po vyrovnání). Zde získané místopisy bodů ZPBP, Zhb, ZVBP a PPBP sloužily pro vyhledávání geodetických bodů dle [15]. Údaje na místopisech se porovnály se skutečností, poté byly změřeny kontrolní oměrné, zkontrolován technický stav a na základě těchto údajů bylo rozhodnuto o tom, zda bod odpovídá místopisu a lze jej tedy využít pro připojení.

U bodů, které byly shledány vyhovujícími, byla ověřena viditelnost na další body a následně posouzena výhodnost použití každého konkrétního bodu z hlediska jeho polohy a dostupnosti k měřené lokalitě. Výsledky rekognoskace bodového pole jsou přehledně sestaveny v *Tabulce 4.1 a Tabulce 4.2.*

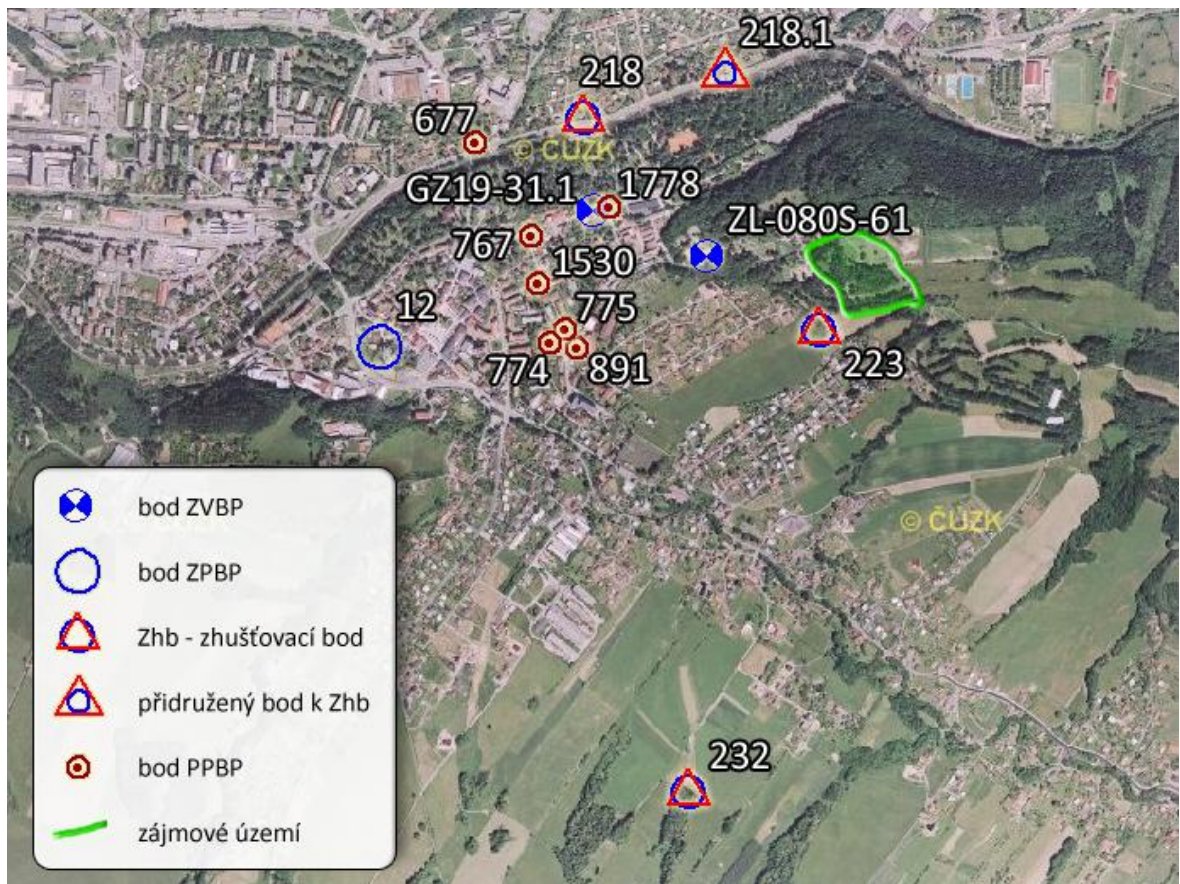
Tabulka 4.1 Výsledky rekognoskace polohového bodového pole

Polohové připojení - S-JTSK				
číslo bodu		souřadnice		stabilizace
		X	Y	
000936202320	v pořádku - použitý	483661.01	1143701.45	žulový kámen
000936202230	v pořádku - použitý	483312.54	1142519.92	žulový kámen
000936200120	v pořádku - použitý	484461.22	1142548.43	střed makovice
000936202180	v pořádku - použitý	483921.28	1141964.73	žulový kámen
000936202181	v pořádku - použitý	483563.30	1141847.52	žulový kámen
068000001530	v pořádku - použitý	484050.08	1142383.72	žulový kámen
068000000677	v pořádku - použitý	484209.02	1142032.86	ocelový hřeb
068000000774	v pořádku - použitý	484012.27	1142537.10	roh domu
068000000775	v pořádku - použitý	483984.89	1142513.47	roh domu
068000000767	v pořádku - nepoužitý	484094,35	1142264,64	ocelový hřeb
068000000891	v pořádku - nepoužitý	483998.45	1142536.55	ocelový hřeb
068000001778	v pořádku - nepoužitý	483903.96	1142200.56	roh domu
068000000777	neodpovídá místopisu	483984.08	1142662.16	ocelový hřeb
068000000853	neodpovídá místopisu	483934.99	1141980.95	ocelový hřeb
068000000672	nenalezen	484158.22	1142017.05	ocelový hřeb
068000000773	nenalezen	483835.96	1142325.68	ocelový hřeb
068000000776	nenalezen	484169.19	1142539.96	mezník z umělé hmoty
068000000892	nenalezen	483933.84	1142604.62	ocelový hřeb

Tabulka 4.2 Výsledky rekognoskace výškového bodového pole

Výškové připojení - Bpv			
číslo bodu		nadmořská výška	stabilizace
ZL-080S-61	v pořádku - použitý	405.783	čepová značka
GZ19-31.1	v pořádku - použitý	380.555	čepová značka

Na Obr. 4.3 je názorně vidět, že výškové připojení bylo vcelku bezproblémové. Základní výškový bod ZL-080S-61 je nedaleko měřené lokality a lze provést jeho kontrolu vloženým nivelačním pořadem k bodu GZ19-31.1.



Obr. 4.3 Přehledka použitelných bodů v okolí měřené lokality [upraveno 17]

Je také patrné, že pro polohové připojení měření bylo výhodné použít zhušťovací bod 223 ležící cca 100m od jihozápadní hranice měřené lokality. Další body polohových polí se však v blízkém okolí zájmového území nenachází. Nepříjemností je, že nejbližší body 1778, 775 a 774 jsou stabilizovány jako rohy budov a bylo je tedy možné využít pouze jako orientace. Ani body 891 a 1530 nebylo možné použít jako stanoviiska z důvodu absence kvalitní, vzdálené orientace na další body polohových polí.

4.4 Doplnění bodového pole

4.4.1 Přehled metod

Vzhledem k tomu, že body stávajícího bodového pole nebylo možné (z důvodu k jejich vzdálenosti od měřené lokality) použít jako stanoviška k podrobnému měření, bylo nutné přistoupit k doplnění stávajícího bodového pole. Dle [7] byly vybrány vhodné možnosti, jak doplnit bodové pole a vytvořit tak pomocnou měřickou síť.

Zvažované metody doplnění bodového pole:

- a) rajóny,
- b) polygonové pořady,
- c) technologie GNSS,
- d) plošná síť.

Dle [7] jsou dalšími povolenými metodami staničení na měřických přímkách, protínání ze směrů, popřípadě z délek a volné stanoviško. Tyto metody však byly pro danou lokalitu předem shledány za nevhodné.

Jednoduchou, často používanou, variantou doplnění bodového pole je **rajon**. Tato metoda je omezena maximální přípustnou délkou 1000 m pro jednoduchý a 250 m pro nejvýše trojnásobný rajon. Přitom nesmí být délka rajonu o více než 1/3 delší než délka orientace. [7] Proto, vzhledem ke značné vzdálenosti lokality od bodů polohových polí, nebylo možné tuto metodu použít jako jedinou. Jako stanoviška bylo nutné použít pomocné body vytvořené jinou metodou.

Vzhledem k protáhlému tvaru celé zájmové lokality se zdálo vhodné zaměřit pomocné body dvěma souběžně vedenými **polygonovými pořady**, avšak s ohledem na jejich délku (v případě připojení na stávající body bodových polí) hrozily značné odchylky na kontrolních (identických) bodech určených z bodů obou polygonů. Při tvorbě polygonového pořadu je také nutné dodržovat některá omezení: mezní poměr sousedních stran je 1:2, mezní poměr nejdelší a nejkratší délky v polygonu je 1:3 a celková délka nesmí přesáhnout 2000 m. [7]

Použití **technologie GNSS** pro přímé zjišťování souřadnic pomocných bodů by bylo reálné pouze v severovýchodní části, kde stromy ani budovy nebrání výhledu na oblohu. Další alternativou bylo využití této technologie pouze pro připojovací body polygonu či sítě. Použití této metody by vyžadovalo dopravu další měřicí techniky a nevýhodou by byla omezenost použití na místa s dostatečným výhledem na oblohu.

Doplnění bodového pole pomocí **plošných sítí** znamená měření úhlů a délek mezi pomocnými i připojovacími body. Poté aplikujeme MNC (metodu nejmenších čtverců) na získaný soubor dat obsahující nadbytečné měření. Tím získáme vzájemně vyrovnané souřadnice bodů, které by měly vést k menším rozdílům na identických bodech.

4.4.2 Nejvhodnější varianty

Z důvodu nutnosti provázání pomocné měřické sítě se sousedními měřeními lokalitami a protáhlému tvaru tohoto území, bylo za nejvýhodnější variantu vybráno zaměření pomocných bodů dvěma souběžně vedenými polygony, které byly následně vzájemně propojeny, čímž vznikla plošná síť. Tato síť byla poté doplněna rajony, tak aby bylo pokryto celé měřené území. Existovaly dvě možnosti realizace:

Varianta A počítala s tím, že pro určení připojovacích bodů sítě bude použita technologie GNSS. Tím by se snížil počet určovaných bodů sítě o šest. Výsledná síť by byla menší a pravděpodobně tedy přesnější. Problém by ovšem mohl nastat při hledání vhodného místa pro připojovací bod ve východní části zájmového území. Množství budov a vzrostlých stromů by mohlo vést ke snížení přesnosti či k nepoužitelnosti měření.

Varianta B naopak s použitím technologie GNSS nepočítala. Síť by byla připojena na stávající body ZBPB (12) ZhB (218, 218.1, 223 a 232) a PPBP (677, 774, 775 a 1530). V této variantě je síť rozlehlejší, avšak je připojena na dostatečný počet připojovacích bodů, které zajistí dostatečnou přesnost určovaných bodů.

Tabulka 4.3 Porovnání variant zaměření pomocného bodového pole

varianta A		varianta B	
+	menší rozměr sítě -nižší počet určovaných stanovisek	+	menší náročnost na přístrojové vybavení
-	doprava dalšího přístrojového vybavení	+	větší jistota výsledků
-	umístění bodu omezeno na místa s dobrou viditelností na oblohu	-	vzdálenost připojovacích bodů
-	nejisté výsledky ve východní části území -nedostatečně otevřený obzor	-	přesnost do jisté míry závislá na stávajícím bodovém poli

Po zvážení všech pro a proti byla jako vhodnější způsob tvorby pomocné měřické sítě vybrána **varianta B**, která nevyžadovala dopravu GPS stanice. Výhody použití technologie GNSS nepřevážily nad možnými nevýhodami, které by použití této metody přineslo. Schéma výsledné sítě je znázorněno na *Obr. 4.4 Schéma bodového pole*.



Obr. 4.4 Schéma bodového pole [upraveno 17]

Pomocné body tedy byly nejdříve zaměřeny pomocí dvou polygonů, které byly následně vzájemně propojeny. Tím vznikla plošná síť připojená na body ZPBP a PPBP, kterou bylo nutné doplnit rajony pro pokrytí celého měřeného území.

Výškové připojení bylo realizováno metodou technické nivelace (geometrická nivelace ze středu) uzavřeným pořadem měřeným tam i zpět z bodu ZL-080S-61. Tento bod byl před měřením ověřen vloženým pořadem k bodu GZ19-31.1. Výškovému připojení měřické sítě se detailněji věnuje podkapitola 5.4 *Výškové připojení měřické sítě*.

5 MĚŘICKÉ PRÁCE

Dle [12] byl celý proces měřických prací prováděn tak, aby byla dodržena 3. třída přesnosti. Tento požadavek byl brán v úvahu při výběru přístrojového vybavení, stabilizace, použitých metod měření i při následném testování přesnosti.

5.1 Přístrojové vybavení

Veškeré přístrojové vybavení použité při měření bakalářské práce bylo zapůjčeno Ústavem geodézie a kartografie fakulty stavební VUT v Brně.

K měření byly použity tyto přístroje a pomůcky:

- **Totální stanice Topcon GPT 3003N**

TECHNICKÉ PARAMETRY [8]	
zvětšení dalekohledu	30 x
minimální délka zaostření	1,3 m
střední chyba směru	3''
dosah hranolového mód	3000 m
dosah bezhranolového módu	250 m
stř. chyba délky na hranol	10 mm (do 25 m) 3 mm + 2 ppm (nad 25 m)
stř. chyba délky bezhranolově	dle rozptylovacího povrchu



Obr. 5.1 Topcon GPT3003N [21]

- **Nivelační přístroj Topcon AT-G7**

TECHNICKÉ PARAMETRY [5]	
zvětšení dalekohledu	22 x
minimální délka zaostření	0,9 m
citlivost krabicové libely	10'/2 mm
střední kilometrová chyba	2,5 mm
rozsah kompenzátoru	+/- 10'



Obr. 5.2 Topcon AT-G7 [20]

- **stativ Zeiss, hranol, držák, tyč (Topcon)**
- **nivelační stativ Zeiss, nivelační lať 4m, nivelační podložka**
- **laserový dálkoměr LE-50 komplet disto**
- **ostatní: geodetické pásmo 30m ARCH, svinovací metr, reflexní vesta, signalizační sprej, kladivo**

5.2 Stabilizace

Po celém areálu Valašského muzea se volně pohybuje stádo ovcí a místy i ostatní hospodářská zvířata. Z tohoto důvodu bylo nutné zvolit takový druh stabilizace bodů pomocné měřické sítě, který v případě kontaktu se zvířeti nezpůsobí dobytku zranění a přitom zůstane nepoškozen.

Po zvážení byly vybrány dva typy. Na tvrdém povrchu byly používány nastřelovací hřeby. Většinou však bylo nutné stabilizovat body na loukách či v lesech s měkkým podložím. Zde by sice byly pro geodetické účely nejvhodnější kovové tyče, ale s ohledem na možná poranění zvíře byla vybrána stabilizace pomocí dřevěných kolíků s křížkem, které byly pro snížení pravděpodobnosti poškození zatlučeny téměř do roviny s terénem. Nastřelovací hřeby i dřevěné kolíky byly v terénu zřetelně označeny signalizačním sprejem.

5.3 Polohové připojení měřické sítě

Jak bylo psáno v kapitole 4.4, bylo rozhodnuto o doplnění bodového pole vytvořením plošné sítě. Jako připojovací body byly použity vhodné body stávajícího bodového pole v okolí měřené lokality.

Při měření byly postupně registrovány hodnoty úhlů ve dvou polohách dalekohledu. Kromě horizontálních úhlů byly registrovány i zenitové úhly a šikmá délka, přičemž délky byly měřeny vždy dvakrát - tam a zpět a byly opraveny o fyzikální a matematické korekce. Pro zjištění souřadnic bodů nebylo nutné zaznamenávat výšku stroje ani cíle.

Protože plošná síť nepokryla celou plochu zájmového území, bylo nutné ve fázi měření podrobných bodů přistoupit k dalšímu doplnění pomocí rajónů.

5.4 Výškové připojení měřické sítě

Pro výškové připojení bodů polygonu byla zvolena metoda geometrické nivelace ze středu - technická nivelace.

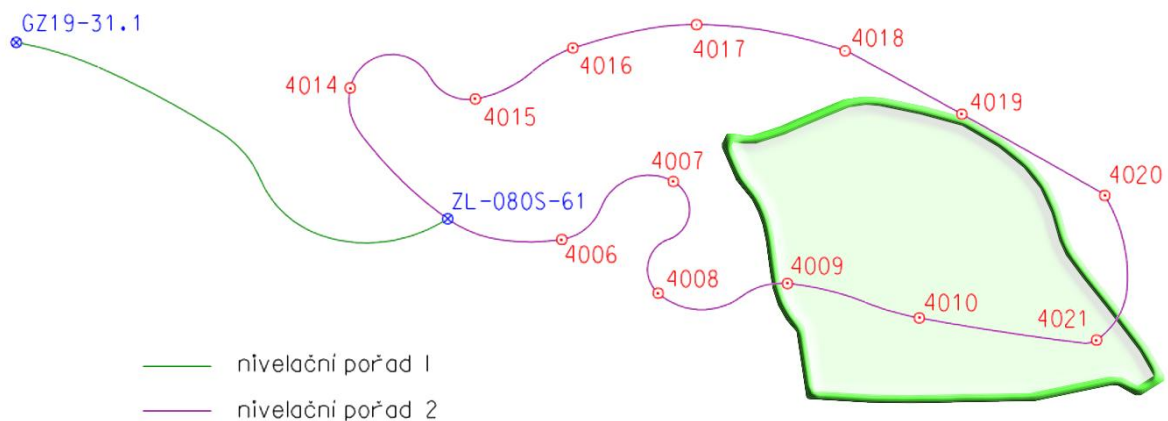
Dle [9] je při tomto způsobu měření převýšení třeba sledovat, aby záměra neprocházela těsně nad terénem. Dále je třeba dodržovat zásadu stejně dlouhých záměr vzad a vpřed. Pokud tato podmínka nelze z nedostatku prostoru dodržet, je nutné i při práci s rektifikovaným nivelačním přístrojem uvažovat vliv nevodorovnosti záměrné přímky.

Správné čtení vpřed lze určit podle vzorce:

$$l_p = l'_p + (s_v - s_z)\varphi \quad [9]$$

kde l'_p je původní čtení vpřed, s_v a s_z je délka záměry vpřed, resp. vzad a φ je úhel odklonu záměrné přímkou od vodorovné roviny zjištěný kontrolním měřením.

Pro zjištění výšek většiny pomocných bodů použitých pro podrobné měření byl proveden uzavřený nivelační pořad měřený obousměrně z bodu základního výškového bodového pole ZL-080S-61, jehož výška byla před použitím ověřena vetknutým nivelačním pořadem k bodu GZ19-31.1. Schéma nivelačních pořadů je znázorněno na Obr. 5.3.



Obr. 5.3 Schéma nivelačních pořadů

Ihned po dokončení každého nivelačního pořadu byl přímo v terénu vypočten zápisník a zjištěné rozdíly mezi měřeným a daným převýšením (u uzavřeného pořadu platí $h=0$) byly podrobeny přísnějšímu kritériu přesnosti pro technickou nivelaci

$$d_o = 20\sqrt{R}$$

kde R je délka pořadu v kilometrech.

Tabulka 5.1 Odchyly nivalačních pořadů

Číslo nivalačního pořadu	Typ pořadu	Délka [km]	$u_n = h - h_{m\check{e}ř}$ [mm]	d_0 [mm]	Rozdíl dvojího měření [mm]		
					$\Delta h = h_{zp\check{e}t} - h_{tam}$	mezní Δh	
1	vetknutý	0,40	5	13	-	-	
2	tam	uzavřený	1,48	-16	24	33	34
	zpět	uzavřený	1,46	17	24		

Tabulka 5.2 Rozdíly dvakrát měřených převýšení mezi pomocnými body

Číslo bodů	Převýšení [mm]		Rozdíl [mm]	d_0 [mm]
	tam	zpět		
ZL-080S-61 - 4014	-2425	2421	-4	6
4014 - 4015	15937	-15939	-2	6
4015 - 4016	6764	-6764	0	6
4016 - 4017	7082	-7085	-3	6
4017 - 4018	8106	-8106	0	6
4018 - 4019	2115	-2115	0	6
4019 - 4020	6004	-6002	2	6
4020 - 4021	-5018	5018	0	6
4021 - 4010	3170	-3165	5	7
4010 - 4009	-16541	16546	5	6
4009 - 4008	-13998	13998	0	6
4008 - 4007	4186	-4186	0	5
4007 - 4006	-7773	7775	2	5
4006 - ZL-080S-61	-7593	7587	-6	7

Pro určení výšek stanovisek určených rajony byla použita trigonometrická metoda. Určení výšky bodu proběhlo současně s určením jeho polohy - kromě horizontálního úhlu, zenitového úhlu a šikmé délky byla zaznamenána i výška stroje a cíle. Tím byla získána všechna data nutná pro výpočet převýšení trigonometrickou metodou. Pro délky nad 100 m bylo nutné zavádět korekce ze zakřivení země a z refrakce. [6]

5.5 Zaměření polohopisu a výškopisu

K polohovému a výškovému zaměření podrobných bodů byla použita především metoda zvaná tachymetrie. Při používání totální stanice je tento způsob sběru dat velice efektivní. Kombinuje polární metodu pro určení polohy a trigonometrickou metodu pro určení převýšení k měřenému bodu. Byly tedy měřeny a registrovány hodnoty horizontálního úhlu, zenitového úhlu, šikmé délky, výšky přístroje a cíle.

Jako doplňující byla použita především metoda ortogonální. Své uplatnění našla zejména u zaměřování vstupů do objektů. Metoda konstrukčních oměrných nebyla mnohdy vhodnou volbou z důvodu možné nepravouhlosti více jak dvě stě let starých dřevěných budov. Přesto byla v několika výjimečných případech u budov s kamennými základy použita.

V průběhu prací byl vedoucím skupiny pečlivě veden měřický náčrt dle [11] a tvořena fotodokumentace. Tyto materiály sloužily jako podklad při tvorbě grafického výstupu.

5.6 Zaměřované prvky

Výběr, rozmístění a hustota měřených podrobných bodů byl závislý především na měřítku. Byly zaměřovány tyto prvky:

- rozhraní vozovky, chodníku, cesty
- hranice kultur (les, louka, orná půda)
- ploty
- budovy- zaměřují se také výklenky a výstupky větší než 0,5 mm v měřítku mapy (v našem případě 0,25 m)
- vchody do objektů a vstupy na pozemky ve skutečném umístění
- terénní kostra (hřbetnice, údolnice, hrany terénních stupňů, význačné body v terénu
- ostatní předměty měření (rozcestníky, šachty,...)
- ostatní rozhraní [10]

V oblastech bez těchto zaměřovaných prvků byla snaha o tvorbu přibližné čtvercové sítě tak, aby byla splněna podmínka vzdálenosti bodů na mapě 2 - 3 cm. V našem případě měřítko 1 : 500 šlo tedy o skutečné rozestupy 10 - 15 m.

5.7 Půdorys a řezy Šturalovou pasekářskou usedlostí

Dalším obsahem této práce je zaměření a znázornění půdorysu, jednoho podélného a tří příčných řezů roubené chalupy zvané Šturalova pasekářská usedlost z Velkých Karlovic - Podřatého. Jde o jednu z největších budov v celém areálu Valašské dědiny. Jedná se o originál stavby založené před rokem 1761, má tři obytné místnosti v přízemí a zajímavostí je velká pec nacházející se v největší z místností.

Nepříjemností pro zaměřování tohoto typu budov je fakt, že se nemůžeme spoléhat na pravoúhlost obvodových ani vnitřních stěn a nebylo tedy možné použít metodu konstrukčních oměrných. Z tohoto důvodu byla poloha všech důležitých vnějších i vnitřních rohů stavby zaměřena polární metodou ze stanovisek již zbudované pomocné měřické sítě doplněné o dva rajony stabilizované v interiéru budovy. Tím byl dán pevný tvar celé stavby. Dále byla tachymetricky určena poloha a výška štítu budovy, komínu a přesahů střechy.

Poté byly zjištěny oměrnými mírami rozměry všech výstupků, zejména v interiéru budovy. Tato naměřená data sloužila k tvorbě grafického výstupu půdorysu daného myšleným řezem ve výšce 1,3 m, jednoho podélného a tří příčných řezů budovy.



Obr. 5.4 Šturalova pasekářská usedlost z Velkých Karlovic - Podřatého

6 VÝPOČETNÍ PRÁCE

6.1 Použitý software

Před započítím výpočetních prací bylo nutné přenést naměřená data uložená v paměti totální stanice TOPCON GPT 3003N. Pro tuto činnost byl vybrán volně šiřitelný software **GEOMAN** od firmy GEODIS BRNO, spol. s r.o., kterým lze naměřená data přenést v podobě zápisníku měření do zpracovatelného textového souboru.

K polohovému i výškovému vyrovnání byl použit program **G-Net/Mini**. Jedná se o aplikaci s jednoduchým a přehledným výpočetním prostředím, která je součástí softwaru **VKM** od firmy Ing. Svatopluk Sedláček.

Pro výpočty souřadnic podrobných bodů měřených tachymetricky byl použit software **GROMA**. Silnou stránkou tohoto programu je výpočet některých geodetických metod dávkou přímo z upraveného zápisníku, čímž šetří čas. Automaticky také zpracovává zápisník dle zadaných kritérií, vytváří protokol o výpočtech, zavádí korekce z nadmořské výšky a kartografického zkreslení a umožňuje zobrazení kontrolní kresby.

Souřadnice podrobných bodů určených metodou ortogonální a konstrukčními oměrnými byly vypočteny v softwaru **VKM**. Tento program nabízí při použití těchto metod snadnou spolupráci s grafickým prostředím, což značně urychluje práci.

The screenshot displays the GROMA v.8.0 software interface. It features several windows and panels:

- Main Window:** Shows a menu bar (Soubor, Databáze, Editace, Souřadnice, Výpočty, Nástroje, Okno, Nápověda) and a toolbar. Configuration settings include 'Konfigurace: GROMA.ini', 'Předělici: ', 'Kód kvality: ', 'Měřtko: 0.999676036738', and 'DB tabulka: '.
- Data Tables:** Two tables are visible:
 - "Nepojmenovaný 1": Měření** (Measurement):

Číslo	H _z	Z	Vod.délka
936200120	0.0590	94.2400	
68000001530	80.0496	100.0066	157.423
68000000775	137.9022	100.2198	21.238
68000000774	361.4374	105.6794	17.151
68000004002	145.9842	99.4574	162.757
936200120	0.0592	94.2386	
936200120	200.0649	105.7650	
68000004002	345.9876	100.5452	162.753
68000000774	181.4410	94.3238	17.152
68000000775	337.5076	99.7836	21.238
68000001530	200.0544	99.8970	157.421
936200120	200.0634	105.7628	
68000004002	205.4060	100.5396	162.757
68000004001	0.3386	99.4202	102.360
68000004003	200.3446	100.5826	102.357
68000004001	5.4996	99.4644	162.756
68000004002	133.2626	101.6128	102.344
68000004004	0.2342	96.0026	128.642
68000004004	200.2984	104.0012	128.638
68000004002	333.2636	98.3920	102.348
68000004004	209.1626	104.0294	128.639
68000004005	0.4448	91.0898	92.052
68000004005	200.4512	108.9130	92.051
68000004003	9.1656	95.9738	128.638
 - "Nepojmenovaný 2": Souřadnice** (Coordinates):

Číslo	X	Y	Z
936200120	483 513 89	114 256 51 9	
936200120	483 521 39	114 194 73	
936200120	483 563 30	114 184 52	
936200230	483 312 54	114 2 519 32	
936200230	483 651 01	114 3 701 45	
68000000677	484 209 02	114 2 032 86	
68000000774	484 012 27	114 2 537 10	
68000000775	483 964 89	114 2 513 47	
68000001530	484 070 08	114 2 383 72	
68000000774	483 996 03	114 2 531 56	
68000004002	483 953 06	114 2 405 53	
68000004003	483 934 91	114 2 321 30	
68000004004	483 706 76	114 2 332 40	
68000004005	483 614 84	114 2 327 75	
68000004006	483 516 38	114 2 347 47	
68000004007	483 437 74	114 2 306 00	
68000004008	483 440 76	114 2 386 47	
68000004009	483 354 00	114 2 379 18	
68000004010	483 296 15	114 2 404 20	
- Polygonový pořad (Polygon Order):**
 - Stanovisko: 4001
 - Měření zpět: 4002
 - Měření vpřed: 4003
 - Číslo: 4004
 - Směr: 209.1626
 - Směr: 0.4448
 - Délka: 128.639
 - Délka: 92.052
 - Výška stroje: 0.00
 - Z: 104.0294
 - Z: 91.0898
 - dh:
 - dh:
 - Signál: 0.00
 - Signál: 0.00
- Volné stanoviště (Free Station):**
 - Orientace: Předě: 6800000, Směr: 361.4374
 - Číslo: 774, Délka: 17.151
 - Y: 484012.27, Z: 1142537.10, dh:
 - X: 1142537.10, dh:
 - Z:
 - Výška s: 0.00
 - Bod: 120, V. One: 0.0022, V. D. lky: 0.0081, V. P. lky: 0.008
 - 1530, 0.0005, 0.010
 - 775, 0.0081, 0.008
 - 774, -0.0097, 0.008
- Protokol (Protocol):**
 - [8] VOLNÉ STANOVISKO
 - Volné stanoviště: 68000004001
 - Transformační parametry:
 - Měřtko: 0.99999489933 (-0.6 mm/100m)
 - Souřadnicové opravy na identických bodech:

Bod	v _x	v _y	m ₀	Red.
936200120	0.00	0.00	0.01	
68000001530	-0.01	0.01	0.01	*
68000000775	0.00	-0.01	0.01	
68000000774	0.01	0.00	0.01	
 - S₀₂ (1/√(1-ε)) : m₀: 0.01, mk: 0.01
 - S₀₃ (1/√(1-ε)) : m₀: 0.01, mk: 0.01
 - Výsledné souřadnice:

Bod	Y	X	Z
4001	483996.03	1142531.56	

Obr. 6.1 Prostředí výpočetního softwaru GROMA

6.2 Průběh zpracování měření

6.2.1 Vyrovnání pomocné měřické sítě

Naměřená data byla upravena do požadovaného formátu a spolu se souřadnicemi přípojovacích bodů importována do softwaru *G-Net/Mini*. Sít' byla vyrovnána jako vázaná, přičemž souřadnice přípojovacích bodů a výšky stanovisek určené nivelací byly voleny jako pevné. Ostatní souřadnice bodů měřické sítě byly určeny vyrovnáním. Přehled výsledných souřadnic a jejich střední chyby jsou vypsány v *Tabulce 6.1*. Protokol o vyrovnání je uveden v *příloze 11.1*.

Tabulka 6.1 Výsledky vyrovnání pomocné měřické sítě

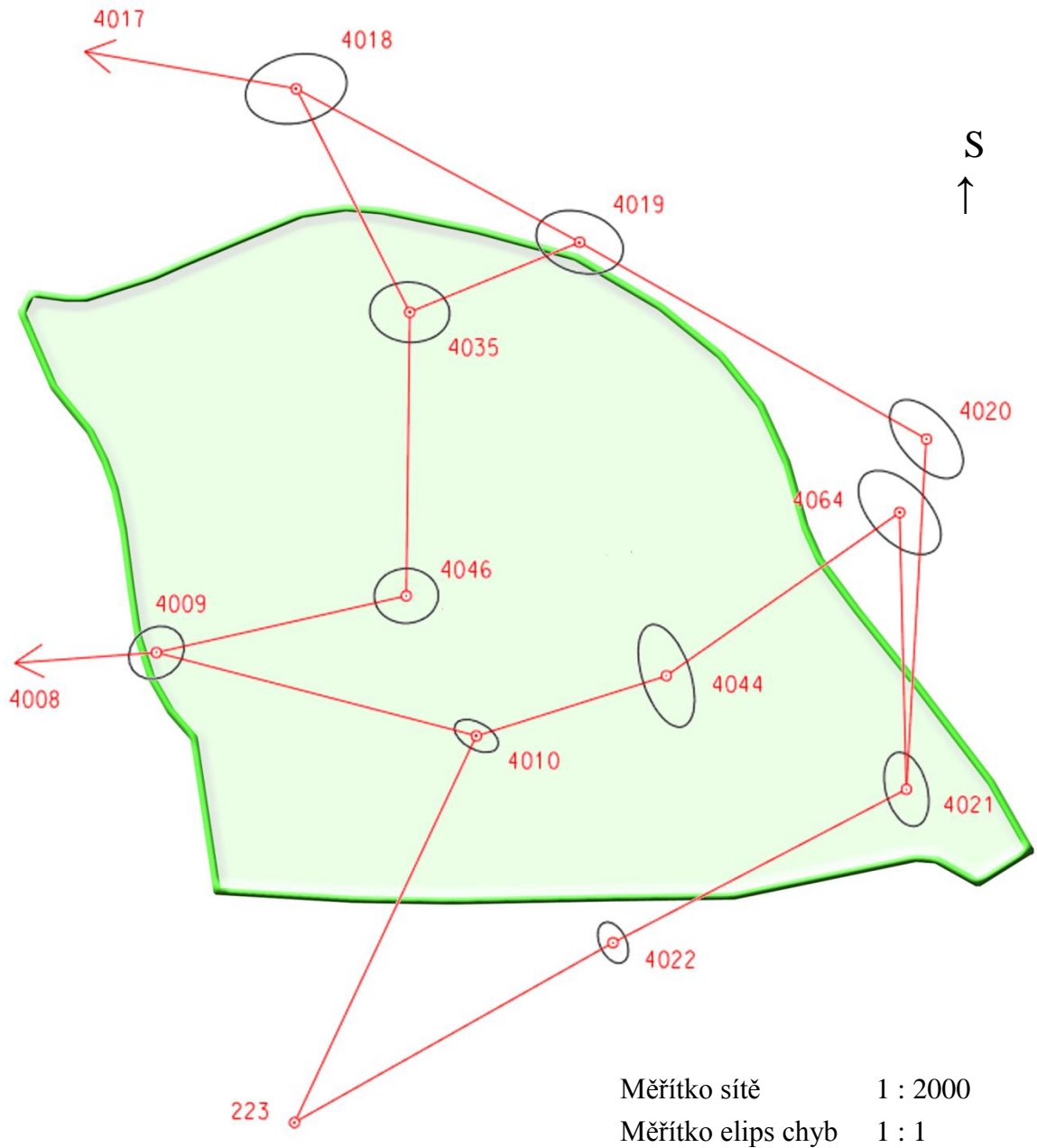
Číslo bodu	Souřadnice (S-JTSK)		Výška (Bpv)		Střední chyby [mm]			
	Y [m]	X [m]	H [m]	typ určení	m_y	m_x	m_p	m_H
068000004001	483996,03	1142531,57	-		2,6	2,8	3,8	-
068000004002	483893,07	1142405,53	-		4,5	3,6	5,7	-
068000004003	483834,94	1142321,30	-		5,0	3,9	6,3	-
068000004004	483706,77	1142332,38	-		5,8	6,1	8,4	-
068000004005	483614,84	1142327,72	-		6,4	7,4	9,8	-
068000004006	483518,27	1142347,44	413,37	nivelací	7,2	7,7	10,6	-
068000004007	483437,76	1142305,99	421,15	nivelací	7,4	7,5	10,6	-
068000004008	483448,78	1142386,46	416,96	nivelací	5,0	7,4	9,0	-
068000004009	483354,01	1142379,17	430,96	nivelací	4,2	4,0	5,8	-
068000004010	483258,15	1142404,20	447,51	nivelací	3,3	2,5	4,2	-
068000004011	483942,02	1142105,99	-		4,6	2,8	5,4	-
068000004012	483893,50	1142209,02	-		6,3	3,8	7,4	-
068000004013	483754,49	1142141,79	-		5,6	8,3	10,0	-
068000004014	483672,18	1142237,47	403,36	nivelací	7,0	10,5	12,6	-
068000004015	483581,60	1142245,90	419,30	nivelací	7,3	11,5	13,6	-
068000004016	483510,58	1142208,93	426,06	nivelací	7,6	10,7	13,1	-
068000004017	483420,05	1142191,45	433,14	nivelací	8,0	8,2	11,5	-
068000004018	483312,16	1142210,45	441,25	nivelací	7,6	5,2	9,2	-
068000004019	483227,56	1142256,48	443,36	nivelací	6,6	4,7	8,1	-
068000004020	483123,79	1142315,39	449,36	nivelací	5,5	5,9	8,0	-
068000004021	483129,85	1142420,72	444,34	nivelací	3,3	5,6	6,5	-
068000004022	483217,07	1142466,64	431,44	vyrovnáním	2,3	3,1	3,9	6,9
068000004035	483278,63	1142277,24	437,50	vyrovnáním	6,0	4,5	7,5	5,5
068000004044	483201,84	1142386,52	455,56	vyrovnáním	4,3	7,7	8,8	9,6
068000004046	483279,58	1142362,91	439,84	vyrovnáním	4,8	4,1	6,3	7,1
068000004064	483131,54	1142337,54	448,80	vyrovnáním	6,1	6,3	8,8	8,4

Souřadnice bodů pomocné měřické sítě určené rajony byly vypočteny v průběhu zpracování podrobného měření.

6.2.2 Elipsy chyb

Pro zřetelnější znázornění dosažené přesnosti pomocných bodů bylo v softwaru *MicroStation 95* vytvořeno schéma části sítě obsahující body použité pro podrobné měření včetně elips chyb na jednotlivých pomocných bodech.

Parametry elips byly získány z protokolu o vyrovnání sítě generovaného aplikací *G-Net/Mini*. Tento protokol je uveden v příloze 11.1.



Obr. 6.2 Elipsy chyb bodů sítě (použitých pro podrobné měření)

6.2.3 Zpracování měření podrobných bodů

Následoval výpočet souřadnic podrobných bodů, které sloužily k tvorbě grafických výstupů - výškového a situačního plánu i půdorysu a řezu budovy. V prvním kroku byly počítány souřadnice bodů zaměřené tachymetricky. V softwaru *GROMA* byla využita možnost výpočtu polární metody dávkou, během které došlo automaticky k porovnání souřadnic kontrolně určených bodů. Tím byla testována přesnost uvedená v kapitole *7 Testování přesnosti*. Poté bylo možné mezi souřadnicemi zjištěnými v prvním kroku dopočítat zbylé body metodou ortogonální a konstrukčními oměrnými. Protokoly o výpočtu souřadnic podrobných bodů je uveden v *příloze 11.2*.

7 TESTOVÁNÍ PŘESNOSTI

7.1 Testování přesnosti souřadnic

Dosažení přesnosti určení souřadnic podrobných bodů bylo ověřeno nezávislým kontrolním zaměřením výběru podrobných bodů. Tedy porovnáním nezávislého určení souřadnic s výslednými souřadnicemi (z prvního určení). Dle [12] byly tyto identické body pro ověření přesnosti vybírány tak, že:

- jsou jednoznačně identifikovatelné
- tvoří reprezentativní výběr
- jsou rovnoměrně rozmístěny po celém území
- nezahrnují body umístěné v bezprostřední blízkosti bodů bodového pole, které byly použity při tvorbě mapy

Rozsah reprezentativního výběru je stanoven minimálním počtem $N_{min}=0,1*N_{celk}$, tzn. deseti procenty celkového počtu podrobných bodů.

K testování přesnosti souřadnic x , y byly vypočteny pro každý identický bod souřadnicové rozdíly mezi prvním a kontrolním určením Δx_i a Δy_i . Z nich byly zjištěny střední výběrové chyby souřadnic:

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{k*N} \sum_{i=1}^N \Delta x_i^2} \quad , \quad s_y = \sqrt{\frac{1}{k*N} \sum_{i=1}^N \Delta y_i^2} \quad [12]$$

a polohové odchylky:

$$\Delta p_i = \sqrt{\Delta x_i^2 + \Delta y_i^2}$$

kde N je počet identických bodů, $k=2$ (v případě, že obě určení mají stejnou přesnost). [12]

Pomocí s_x a s_y byla vypočítána výběrová střední souřadnicová chyba $s_{x,y}$ podle vzorce:

$$s_{x,y} = \sqrt{\frac{s_x^2 + s_y^2}{2}} \quad [12]$$

Přesnost určení souřadnic se pokládá za vyhovující když:

1. polohové odchylky Δp vyhovují kritériu $|\Delta p| \leq 1,7 * u_{x,y}$
2. výběrová střední souřadnicová chyba $s_{x,y}$ vyhovuje kritériu:

$$s_{x,y} \leq \omega_{2N} * u_{x,y} ,$$

kde $u_{x,y} = 0,14m$ pro 3. třídu přesnosti, $\omega_{2N} = 1,10$ (závisí na počtu identických bodů). [10]

Vzhledem k tomu, že se v měřené lokalitě nenacházelo dostatečné množství vhodných identických bodů vyhovujících výše zmíněným kritériím, bylo jejich množství navyšováno nově vytvořenými body stabilizovanými dřevěnými kolíky. Přesto dosáhl počet identických bodů jen cca 7% z celkového počtu podrobných bodů (dle [10] požadováno 10%).

Tento nedostatek byl nahrazen testováním přesnosti podrobných bodů pomocí kontrolních oměrných. Tím byly zjištěny rozdíly $\Delta d = d_m - d_k$ (rozdíly vzdáleností vypočtených ze souřadnic a mírami zjištěnými kontrolním změřením vzdáleností mezi lomovými body budov). Tyto rozdíly byly porovnávány se základní střední chybou délky m_d :

$$m_d = 1,5 * u_{x,y} * \left(\frac{d + 12}{d + 20} \right)$$

kde d je větší z porovnávaných délek a $u_{x,y} = 0,14m$ (pro 3. třídu přesnosti). [12]

Přesnost podrobných bodů vyhovuje požadované třídě přesnosti, pokud:

1. pro všechny Δd platí, že $|\Delta d| \leq 2m_d$
2. pro alespoň 60% Δd platí, že $|\Delta d| \leq m_d$ [12]

Odchylky na jednotlivých identických bodech a celkové výsledky ověření přesnosti na základě nezávislého kontrolního zaměření a na základě kontrolních oměrných jsou uvedeny v *Tabulce 7.1* resp. *Tabulce 7.2*.

Tabulka 7.1 Testování přesnosti polohopisu na základě nezávislého kontrolního zaměření

NEZÁVISLÉ KONTROLNÍ ZAMĚŘENÍ							
Číslo bodu	1. měření		2. měření		Δp [m]	1,7 u_{xy}	1. podmínka
	Y	X	Y	X			$ \Delta p < 1,7 u_{xy}$
068000010155	483259,88	1142401,55	483259,86	1142401,56	0,024	0,238	vyhovuje
068000010166	483276,75	1142413,58	483276,78	1142413,60	0,041	0,238	vyhovuje
068000010170	483273,19	1142415,59	483273,18	1142415,59	0,010	0,238	vyhovuje
068000010198	483319,65	1142397,85	483319,64	1142397,85	0,010	0,238	vyhovuje
068000010261	483224,93	1142382,50	483224,96	1142382,50	0,030	0,238	vyhovuje
068000010225	483248,57	1142394,99	483248,56	1142394,98	0,017	0,238	vyhovuje
068000010363	483159,36	1142417,61	483159,41	1142417,64	0,066	0,238	vyhovuje
068000010362	483200,39	1142426,76	483200,40	1142426,79	0,044	0,238	vyhovuje
068000010259	483226,47	1142419,65	483226,44	1142419,63	0,041	0,238	vyhovuje
068000010154	483263,84	1142394,68	483263,85	1142394,69	0,017	0,238	vyhovuje
068000010348	483247,52	1142343,56	483247,54	1142343,59	0,047	0,238	vyhovuje
068000010131	483324,38	1142394,59	483324,35	1142394,60	0,033	0,238	vyhovuje
068000010085	483334,21	1142365,84	483334,23	1142365,80	0,060	0,238	vyhovuje
068000010084	483340,98	1142352,70	483340,99	1142352,70	0,010	0,238	vyhovuje
068000010082	483336,21	1142336,02	483336,18	1142335,98	0,064	0,238	vyhovuje
068000010081	483322,15	1142340,13	483322,17	1142340,13	0,020	0,238	vyhovuje
068000010074	483319,02	1142279,16	483318,97	1142279,15	0,052	0,238	vyhovuje
068000010155	483259,88	1142401,55	483259,87	1142401,58	0,044	0,238	vyhovuje
068000010511	483256,14	1142332,81	483256,13	1142332,80	0,017	0,238	vyhovuje
068000010512	483255,13	1142329,61	483255,12	1142329,62	0,017	0,238	vyhovuje
068000010357	483249,03	1142326,08	483249,01	1142326,06	0,035	0,238	vyhovuje
068000010617	483209,02	1142274,87	483209,02	1142274,87	0,000	0,238	vyhovuje
068000010618	483210,49	1142277,46	483210,48	1142277,44	0,030	0,238	vyhovuje
068000010357	483249,03	1142326,08	483248,99	1142326,04	0,069	0,238	vyhovuje
068000010349	483243,04	1142340,94	483242,97	1142340,97	0,082	0,238	vyhovuje
068000010512	483255,13	1142329,61	483255,12	1142329,62	0,017	0,238	vyhovuje
068000010613	483220,15	1142268,95	483220,14	1142268,96	0,017	0,238	vyhovuje
068000010612	483225,84	1142263,83	483225,85	1142263,86	0,044	0,238	vyhovuje
068000010609	483241,37	1142262,47	483241,39	1142262,47	0,020	0,238	vyhovuje
068000010608	483253,97	1142257,65	483253,99	1142257,63	0,035	0,238	vyhovuje
068000010604	483276,63	1142255,93	483276,66	1142255,94	0,033	0,238	vyhovuje
068000010603	483276,74	1142258,86	483276,75	1142258,88	0,030	0,238	vyhovuje
068000010600	483292,07	1142255,02	483292,06	1142255,06	0,057	0,238	vyhovuje
068000010562	483269,42	1142275,32	483269,46	1142275,29	0,058	0,238	vyhovuje
068000010561	483262,20	1142283,15	483262,21	1142283,16	0,017	0,238	vyhovuje
068000010360	483163,32	1142321,61	483163,33	1142321,63	0,030	0,238	vyhovuje
068000010618	483210,49	1142277,46	483210,48	1142277,44	0,030	0,238	vyhovuje
068000010619	483208,37	1142278,60	483208,38	1142278,59	0,017	0,238	vyhovuje
068000010629	483206,89	1142275,99	483206,89	1142276,00	0,014	0,238	vyhovuje
068000010278	483194,96	1142352,62	483194,94	1142352,67	0,073	0,238	vyhovuje
068000010286	483184,18	1142359,41	483184,18	1142359,37	0,057	0,238	vyhovuje
068000010289	483171,02	1142359,44	483171,06	1142359,43	0,042	0,238	vyhovuje
068000010298	483153,34	1142365,20	483153,34	1142365,21	0,014	0,238	vyhovuje

Číslo bodu	1. měření		2. měření		Δp [m]	1,7 u_{xy}	1. podmínka
	Y	X	Y	X			$ \Delta p < 1,7 u_{xy}$
068000010408	483131,84	1142373,35	483131,88	1142373,36	0,042	0,238	vyhovuje
068000010410	483141,84	1142374,44	483141,88	1142374,44	0,040	0,238	vyhovuje
068000010297	483146,70	1142372,45	483146,72	1142372,47	0,035	0,238	vyhovuje
068000010413	483123,46	1142384,56	483123,42	1142384,57	0,042	0,238	vyhovuje
068000010402	483122,47	1142365,41	483122,49	1142365,41	0,020	0,238	vyhovuje
068000010683	483149,02	1142332,76	483149,02	1142332,78	0,028	0,238	vyhovuje
068000010641	483156,68	1142313,58	483156,70	1142313,59	0,024	0,238	vyhovuje
068000010639	483163,20	1142301,49	483163,23	1142301,49	0,030	0,238	vyhovuje
068000010347	483234,51	1142322,65	483234,47	1142322,65	0,040	0,238	vyhovuje
068000010700	483223,15	1142312,65	483223,18	1142312,64	0,033	0,238	vyhovuje
Konečné výsledky							
$s_{xy}=0,016$ m	$\omega_{2N} * u_{xy}=0,154$ m						
1. podmínka	$ \Delta p \leq 1,7 u_{xy}$ pro všechny odchylky						vyhovuje
2. podmínka	$s_{xy} \leq \omega_{2N} u_{xy}$						vyhovuje

Tabulka 7.2 Testování přesnosti polohopisu na základě kontrolních oměrných

KONTROLNÍ OMĚRNÉ								
První bod	Druhý bod	d_m [m]	d_k [m]	Δd [m]	m_d [m]	$2m_d$ [m]	$ \Delta d < m_d$	$ \Delta d < 2m_d$
068000010070	068000010710	6,82	6,80	0,02	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010710	068000010523	4,69	4,68	0,01	0,13	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010523	068000010074	6,77	6,76	0,01	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010074	068000010070	4,65	4,65	0,00	0,13	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010056	068000010513	6,50	6,50	0,00	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010513	068000010057	4,69	4,71	-0,02	0,13	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010057	068000010054	6,55	6,50	0,05	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010054	068000010056	4,84	4,84	0,00	0,13	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010030	068000010489	9,77	9,77	0,00	0,14	0,29	vyhovuje	vyhovuje
068000010489	068000010487	5,68	5,73	-0,05	0,14	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010487	068000010036	9,80	9,80	0,00	0,14	0,29	vyhovuje	vyhovuje
068000010036	068000010030	5,39	5,42	-0,03	0,14	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010161	068000010159	4,27	4,25	0,02	0,13	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010159	068000010227	13,56	13,72	-0,16	0,15	0,30	nevyhovuje	vyhovuje
068000010227	068000010165	4,28	4,30	-0,02	0,13	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010165	068000010161	13,61	13,65	-0,04	0,15	0,30	vyhovuje	vyhovuje
068000010166	068000010228	3,56	3,60	-0,04	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010228	068000010170	2,04	2,07	-0,03	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010170	068000010167	3,57	3,60	-0,03	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010167	068000010166	2,02	2,00	0,02	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010154	068000010469	13,06	13,06	0,00	0,15	0,30	vyhovuje	vyhovuje
068000010469	068000010225	7,94	7,94	0,00	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010225	068000010155	13,07	13,06	0,01	0,15	0,30	vyhovuje	vyhovuje
068000010155	068000010154	7,94	7,94	0,00	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje

První bod	Druhý bod	d_m	d_k	Δd	m_d	$2m_d$	$ \Delta d < m_d$	$ \Delta d < 2m_d$
068000010281	068000010279	2,20	2,18	0,02	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010279	068000010282	0,63	0,67	-0,04	0,12	0,24	vyhovuje	vyhovuje
068000010512	068000010357	7,07	7,12	-0,05	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010357	068000010662	7,51	7,52	-0,01	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010662	068000010708	1,70	1,70	0,00	0,12	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010708	068000010349	8,42	8,44	-0,02	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010349	068000010348	5,18	5,26	-0,08	0,14	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010348	068000010706	7,38	7,37	0,01	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010706	068000010510	2,51	2,44	0,07	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010510	068000010511	6,19	6,19	0,00	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010511	068000010707	2,42	2,35	0,07	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010707	068000010512	2,30	2,25	0,05	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010347	068000010699	12,74	12,78	-0,04	0,15	0,30	vyhovuje	vyhovuje
068000010699	068000010700	8,15	8,14	0,01	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010700	068000010701	3,59	3,60	-0,01	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010701	068000010702	1,90	1,90	0,00	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010702	068000010709	2,73	2,75	-0,02	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010709	068000010703	1,84	1,82	0,02	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010703	068000010346	6,41	6,39	0,02	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010346	068000010347	8,17	8,15	0,02	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010654	068000010653	3,15	3,19	-0,04	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010653	068000010340	4,93	4,92	0,01	0,13	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010340	068000010341	3,22	3,23	-0,01	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010341	068000010654	5,13	5,03	0,10	0,13	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010684	068000010711	2,04	2,07	-0,03	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010711	068000010685	2,87	2,90	-0,03	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010685	068000010360	2,07	2,11	-0,04	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010360	068000010684	2,95	2,90	0,05	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010571	068000010359	8,66	8,62	0,04	0,14	0,29	vyhovuje	vyhovuje
068000010571	068000010572	7,90	7,87	0,03	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010359	068000010361	7,84	7,87	-0,03	0,14	0,28	vyhovuje	vyhovuje
068000010361	068000010742	1,73	1,73	0,00	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010742	068000010573	5,62	5,60	0,02	0,14	0,27	vyhovuje	vyhovuje
068000010573	068000010743	1,71	1,76	-0,05	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010743	068000010572	3,05	3,08	-0,03	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010617	068000010629	2,41	2,39	0,02	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010629	068000010619	3,00	2,97	0,03	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
068000010619	068000010618	2,41	2,41	0,00	0,13	0,25	vyhovuje	vyhovuje
068000010618	068000010617	2,98	3,00	-0,02	0,13	0,26	vyhovuje	vyhovuje
Konečné výsledky								
1. podmínka	$ \Delta d < 2m_d$ pro všechny délky						vyhovuje	
2. podmínka	$ \Delta d < m_d$ pro alespoň 60% délek						vyhovuje	

7.2 Testování přesnosti výšek

V našem případě bylo testování přesnosti výškopisu provedeno obdobně jako ověření přesnosti souřadnic, tedy porovnáním nezávislého kontrolního měření s výškami z prvního určení. Pro všechny body výběru byly vypočítány výškové rozdíly ΔH_i a z nich zjištěna výběrová střední výšková chyba s_H :

$$s_H = \sqrt{\frac{1}{k * N} \sum_{i=1}^N \Delta H_i^2},$$

kde N je počet identických bodů, $k=2$ (platí v případě, že obě určení mají stejnou přesnost). [12]

Přesnost určení výšek se pokládá za vyhovující když:

1. výškové odchylky ΔH_i vyhovují kritériu $|\Delta H_i| \leq 2 * u_H * \sqrt{k}$,
2. výběrová střední výšková chyba s_H vyhovuje kritériu:

$$s_H \leq \omega_N * u_H,$$

kde $u_H = 0,12m$ pro 3. třídu přesnosti, $\omega_N = 1,15$ (závisí na počtu identických bodů). [10]

Odchylky na jednotlivých identických bodech a celkové výsledky testování přesnosti výšek jsou sestaveny v *tabulce 7.3*.

Tabulka 7.3 Testování přesnosti výškopisu nezávislým kontrolním zaměřením

Číslo bodu	1. určení	2. určení	ΔH	$2u_H \sqrt{k}$	1. podmínka
	H	H			$ \Delta H < 2u_H \sqrt{k}$
068000010155	447,75	447,76	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010166	441,89	441,89	0,00	0,34	vyhovuje
068000010170	442,36	442,37	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010198	436,62	436,64	-0,02	0,34	vyhovuje
068000010261	452,31	452,32	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010225	447,84	447,88	-0,04	0,34	vyhovuje
068000010155	447,75	447,77	-0,02	0,34	vyhovuje
068000010363	448,35	448,32	0,03	0,34	vyhovuje
068000010362	445,03	445,01	0,02	0,34	vyhovuje
068000010259	445,78	445,75	0,03	0,34	vyhovuje
068000010154	447,75	447,75	0,00	0,34	vyhovuje
068000010348	441,61	441,63	-0,02	0,34	vyhovuje
068000010131	436,56	436,55	0,01	0,34	vyhovuje
068000010085	433,27	433,30	-0,03	0,34	vyhovuje
068000010084	431,82	431,82	0,00	0,34	vyhovuje
068000010082	431,81	431,78	0,03	0,34	vyhovuje

číslo bodu	1.určení	2. určení	ΔH	$2u_H \sqrt{k}$	1.podmínka
	H	H			$ \Delta H < 2u_H \sqrt{k}$
068000010081	433,36	433,35	0,01	0,34	vyhovuje
068000010074	433,20	433,22	-0,02	0,34	vyhovuje
068000010511	440,24	440,23	0,01	0,34	vyhovuje
068000010512	440,18	440,19	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010357	440,52	440,57	-0,05	0,34	vyhovuje
068000010617	444,48	444,47	0,01	0,34	vyhovuje
068000010618	444,31	444,27	0,04	0,34	vyhovuje
068000010357	440,52	440,51	0,01	0,34	vyhovuje
068000010349	441,92	441,89	0,03	0,34	vyhovuje
068000010512	440,18	440,16	0,02	0,34	vyhovuje
068000010613	443,62	443,63	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010612	443,20	443,21	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010609	441,93	441,94	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010608	440,98	440,99	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010604	439,00	438,98	0,02	0,34	vyhovuje
068000010603	438,93	438,96	-0,03	0,34	vyhovuje
068000010600	437,36	437,35	0,01	0,34	vyhovuje
068000010562	438,39	438,43	-0,04	0,34	vyhovuje
068000010561	438,71	438,71	0,00	0,34	vyhovuje
068000010360	448,04	448,02	0,02	0,34	vyhovuje
068000010618	444,31	444,31	0,00	0,34	vyhovuje
068000010619	444,44	444,44	0,00	0,34	vyhovuje
068000010629	444,58	444,58	0,00	0,34	vyhovuje
068000010278	449,07	449,10	-0,03	0,34	vyhovuje
068000010286	451,05	451,05	0,00	0,34	vyhovuje
068000010289	450,77	450,79	-0,02	0,34	vyhovuje
068000010298	449,44	449,45	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010408	447,31	447,28	0,03	0,34	vyhovuje
068000010410	448,49	448,50	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010297	449,15	449,13	0,02	0,34	vyhovuje
068000010413	446,08	446,05	0,03	0,34	vyhovuje
068000010402	446,85	446,86	-0,01	0,34	vyhovuje
068000010683	448,61	448,60	0,01	0,34	vyhovuje
068000010641	448,19	448,18	0,01	0,34	vyhovuje
068000010639	447,75	447,77	-0,02	0,34	vyhovuje
068000010347	442,37	442,36	0,01	0,34	vyhovuje
068000010700	441,99	441,99	0,00	0,34	vyhovuje
Konečné výsledky					
$s_H = 0,014 \text{ m}$	$\omega_N * u_H = 0,138 \text{ m}$				
1. podmínka	$ \Delta H \leq 2u_H \sqrt{k}$ pro všechny odchylky			vyhovuje	
2. podmínka	$s_H \leq \omega_N u_H$			vyhovuje	

8 GRAFICKÉ ZPRACOVÁNÍ

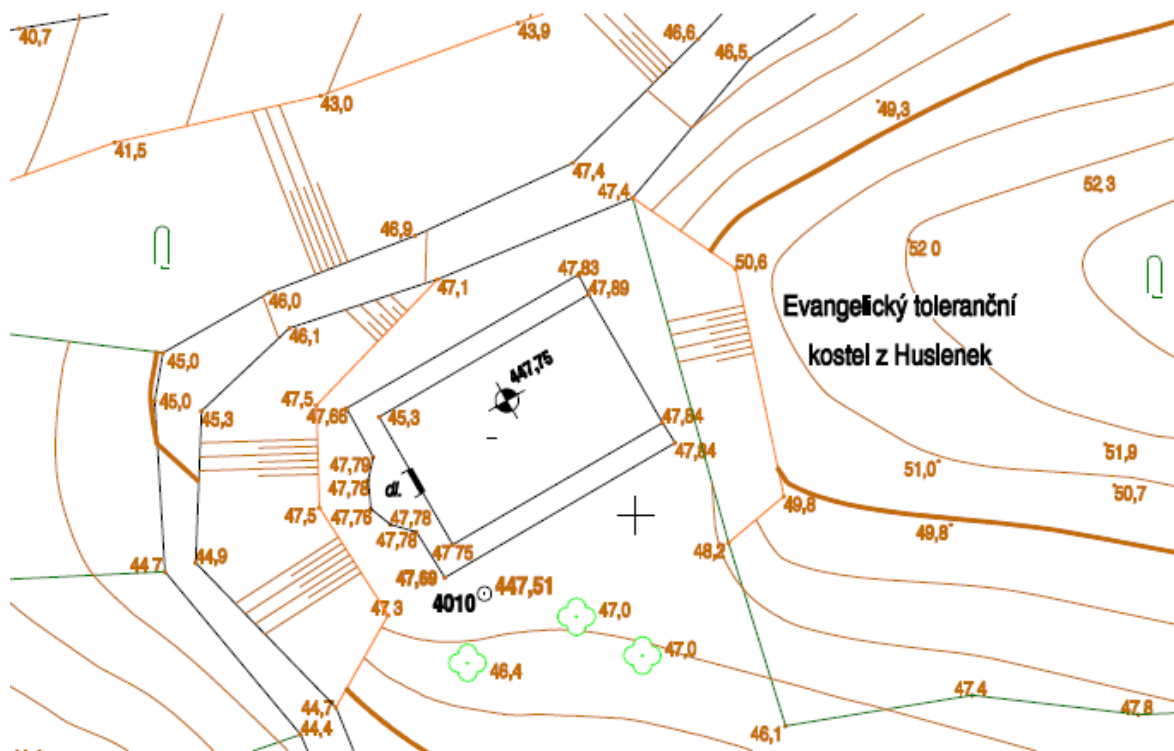
8.1 Výškový a situační plán

Hlavním grafickým výstupem bakalářské práce je výškový a situační plán v měřítku 1:500. Pro jeho tvorbu byl vybrán během studia nejpoužívanější grafický software *MicroStation* verze *95* od firmy *Bentley*. Stejný software byl použit i pro znázornění půdorysu a řezu budovy.

Před samotnou kresbou je nutné do výkresu načíst podrobné body z připraveného seznamu souřadnic. Tento úkon byl proveden v MDL aplikaci *M GEO* od firmy *GISoft*.

Samotná kresba byla prováděna především dle instrukcí uvedených v [10] a [13]. Byl použit základací výkres, knihovna buněk, knihovna uživatelských stylů a čar, doplňkové fonty a atributy kresby doporučené v tomto dokumentu.

Výškopis je v plánu vyjádřen vrstevnicemi, kótami a technickými šrafy. Vykreslení vrstevnice bylo provedeno v softwaru *ATLAS*, kde bylo z důvodu správné interpolace nutné definovat terénní kostru dle náčrtu. Kóty byly součástí importu podrobných bodů a technické šrafy byly vytvořeny pomocí MDL aplikace *M GEO*.

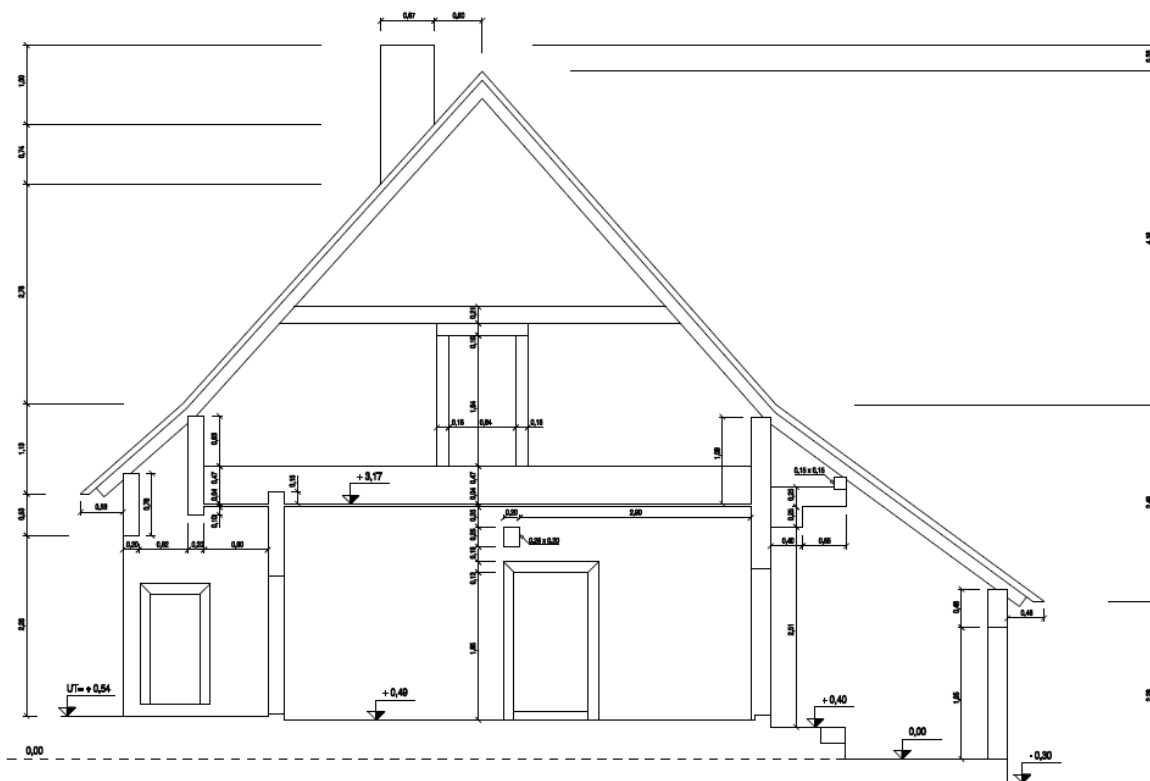


Obr. 8.1 Ukázka výškového a situačního plánu (detail)

8.2 Půdorys a řezy Šturalovou pasekářskou usedlostí

Dalším grafickým výstupem této bakalářské práce je znázornění půdorysu a řezů stavení zvaného Šturalova pasekářská usedlost. Pro zaznamenání všech důležitých prvků stavby bylo nutné kromě půdorysu vytvořit jeden podélný a 3 příčné řezy.

Grafické zpracování bylo stejně jako v případě výškového a situačního plánu provedeno v softwaru *MicroStation* verze **95** od firmy *Bentley*. Pomocí MDL aplikace *MGEO* byly do prostředí načteny souřadnice zaměřených bodů (především vnitřní a vnější rohy místností, štít, komín a přesahy střechy). Následně byla při využití ortogonální metody a metody protínání z délek vytvořena kresba dle oměrných měr získaných v terénu. Grafická úprava kreseb byla vytvořena na základě zvyklostí zažitých ve Valašském muzeu v přírodě s ohledem na ČSN [14].



Obr. 8.2 Ukázka příčného řezu

9 ZÁVĚR

Předmětem této bakalářské práce bylo zaměření části areálu Valašského muzea v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm pro tvorbu účelové mapy. Bylo provedeno tachymetrické zaměření zadané lokality a zaměření budovy zvané Šturalova pasekářská usedlost z Velkých Karlovic - Podřatého pro tvorbu jejího půdorysu a řezů. Jedná se o součást historicko-záchranných prací prováděných v areálu muzea.

Proces prací započal vyhledáním dostupných podkladů. Na základě zjištěných údajů byla provedena rekognoscace terénu a bodového pole, která vedla k výběru nejvhodnějších metod doplnění bodového pole a podrobného měření. Pomocné body byly určeny pomocí plošné sítě a jejich výška zjištěna technickou nivelací. Podrobné body byly zaměřeny tachymetrickou metodou - výškopis byl tedy určován společně s polohopisem. Jako doplňková byla použita metoda ortogonální a metoda konstrukčních oměrných. Tyto metody vedly při uspokojivé časové náročnosti k dosažení dostatečně přesných výsledků.

Hlavním výstupem této práce je výškový a situační plán v měřítku 1:500. Dále byl vytvořen půdorys a řez zmíněnou budovou. Byl použit souřadnicový systém S-JTSK a výškový systém Bpv. Určené body odpovídají svou přesností třídě přesnosti 3. Výstupy práce mohou sloužit pro potřeby Valašského muzea v přírodě v R. p. R jako součást historicko-záchranných prací.

Proces tvorby práce pro mne neznamenal jen zdokonalení znalostí a dovedností získaných studiem, ale i načerpání nových zkušeností při práci v kolektivu či při jednáních s vedením muzea.

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Cviklová, Helena a kolektiv: *Valašská dědina*. 1. vydání, Valašské muzeum v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm 2010. 79 s. ISBN 978-80-87210-20-8
- [2] Oficiální web města Rožnov pod Radhoštěm, *Historie města* [online, cit. 2012-01-12], dostupný na: <http://www.roznov.cz/historie-mesta>
- [3] Oficiální web Valašského muzea v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm [online, cit. 2012-01-13], dostupný na: www.vmp.cz
- [4] Oficiální web Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního [online, cit. 2012-01-12], dostupný na: www.cuzk.cz
- [5] *Prospekt nivelačního přístroje AT-G7, AT-G4* [online, cit. 2012-02-22], dostupný na: <http://www.nivelacni-pristroje.cz/images/nivelaky/atg7cz.pdf>
- [6] Nevosád, Z. - Vitásek, J.: *Geodezie I.*, Brno: VUT 2004
- [7] *Návod pro obnovu katastrálního operátu*, ČÚZK č.j. 21/1997-23
- [8] *Prospekt totální stanice TOPCON řady 3000N a 3000LN* [online, cit. 2012-02-22], dostupný na: http://www.geoserver.cz/zbozi_files/313/totalni-stanice-topcon-GPT3000LN.pdf
- [9] Švábenský, O. - Vitula, A.: *Inženýrská geodézie I.*, Brno: VUT 2006
- [10] Kalvoda, P.: *Pokyn pro tvorbu účelové mapy*, Brno: VUT 2011
- [11] Fišer, Z. - Vondrák, J.: *Mapování I.*, Brno: VUT 2005
- [12] *ČSN 013410 Mapy velkých měřítek - Základní a účelové mapy*, Praha: Vydavatelství norem, 1990
- [13] *ČSN 013411 Mapy velkých měřítek - Kreslení a značky*, Praha: Vydavatelství norem, 1990
- [14] *ČSN 013420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části*, Český normalizační institut, 2004
- [15] Nevosád, Z. - Vitásek, J. : *Geodezie III.*, Brno: Vutium, 2000. 140 s. ISBN 80-214-1774-9

11 ZDROJE OBRÁZKŮ

- [16] Seznam.cz, a.s.: *Mapový portál* [online, cit. 2012-02-22], dostupný na <http://www.mapy.cz>
- [17] Geoportál ČÚZK: *Geoprohlížeč* [online, cit. 2012-02-25], dostupný na: http://geoportal.cuzk.cz/cuzk_wmsklient/Default.aspx?CRS=EPSG:102067&variant=bodpole
- [18] Oficiální web Zlínského kraje: *Informační portál, Vsetínsko* [online, cit. 2012-02-22], dostupný na: <http://www.kr-zlinsky.cz/docDetail.aspx?nid=3581&docid=27944&dotype=ART&did=3654>
- [19] Fotoalbum uživatele Slavina23: *Rožnov - skanzen* [online, cit. 2012-03-28], dostupné na: http://slavina23.rajce.idnes.cz/Roznov_-_skanzen/
- [20] <http://www.nqsurvey.com.au/prod4871.htm> [online, cit. 2012-04-07]
- [21] <http://alatsurvey.wordpress.com/2011/01/15/jual-total-station-topcon-gpt-3000/> [online, cit. 2012-04-07]

12 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
PPBP	Podrobné polohové bodové pole
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
Bpv	Výškový systém Balt po vyrovnání
ZPBP	Základní polohové bodové pole
Zhb	Zhušťovací body
ZVBP	Základní výškové bodové pole
GNSS	Global Navigation Satellite Systems
MNČ	Metoda nejmenších čtverců
GPS	Global Position Systém
VUT	Vysoké učení technické
ČSN	Česká technická norma (Československá státní norma)
$\Delta y, \Delta x$	Souřadnicové rozdíly ve směru osy Y, X
m_y, m_x	Střední chyba ve směru osy Y, X
m_p	Střední polohová chyba
m_H	Střední chyba ve výšce
s_y, s_x	Střední výběrová chyba ve směru osy Y, X
$s_{x,y}$	Střední výběrová souřadnicová chyba
Δp	Polohová odchylka
Δd	Odchylka kontrolně určených délek
m_d	Střední chyba délky
ΔH	Výšková odchylka
s_h	Výběrová střední výšková chyba

13 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

13.1 Seznam obrázků

Obr. 2.1 Lokalizace Rožnova p. R. [upraveno 18]	11
Obr. 2.2 Lokalizace Valašského muzea v Rožnově p. R. [upraveno 16]	11
Obr. 2.3 Lokalizace předmětu měření - 3. část Valašské dědiny [upraveno 16]	12
Obr. 4.1 Ortofoto měřené lokality [upraveno 17]	15
Obr. 4.2 Ukázka průhlednosti lesa v jižní části [19]	16
Obr. 4.3 Přehledka použitelných bodů v okolí měřené lokality [upraveno 17]	18
Obr. 4.4 Schéma bodového pole [upraveno 17]	21
Obr. 5.1 Topcon GPT3003N [21]	22
Obr. 5.2 Topcon AT-G7 [20]	22
Obr. 5.3 Schéma nivelačních pořadů	24
Obr. 5.4 Šturalova pasekářská usedlost z Velkých Karlovic - Podřatého	27
Obr. 6.1 Prostředí výpočetního softwaru GROMA	28
Obr. 6.2 Elipsy chyb bodů sítě (použitých pro podrobné měření)	30
Obr. 8.1 Ukázka výškového a situačního plánu (detail)	39
Obr. 8.2 Ukázka příčného řezu	40

13.1 Seznam tabulek

Tabulka 4.1 Výsledky rekognoskace polohového bodového pole	17
Tabulka 4.2 Výsledky rekognoskace výškového bodového pole	18
Tabulka 4.3 Porovnání variant zaměření pomocného bodového pole	20
Tabulka 5.1 Odchytky nivelačních pořadů	25
Tabulka 5.2 Rozdíly dvakrát měřených převýšení mezi pomocnými body	25
Tabulka 6.1 Výsledky vyrovnání pomocné měřické sítě	29
Tabulka 7.1 Testování přesnosti polohopisu na základě nezávislého kontrolního zaměření ...	34
Tabulka 7.2 Testování přesnosti polohopisu na základě kontrolních oměrných	35
Tabulka 7.3 Testování přesnosti výškopisu nezávislým kontrolním zaměřením	37

14 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 Výškový a situační plán (G + E, 8xA4)
- Příloha č. 2 Půdorys Šturalovi pasekářské usedlosti (G + E, 4xA4)
- Příloha č. 3 Podélný řez A-A' Šturalovou pasekářskou usedlostí (G + E, 2xA4)
- Příloha č. 4 Příčný řez B-B' Šturalovou pasekářskou usedlostí (G + E, 2xA4)
- Příloha č. 5 Příčný řez C-C' Šturalovou pasekářskou usedlostí (G + E, 2xA4)
- Příloha č. 6 Příčný řez D-D' Šturalovou pasekářskou usedlostí (G + E, 2xA4)
- Příloha č. 7 Přehledný náčrt měřické sítě (G + E, 2xA4)
- Příloha č. 8 Adjustovaný měřický náčrt (G, 4xA4)
- Příloha č. 9 Seznam souřadnic
- 9.1 Seznam souřadnic a výšek pomocného bodového pole (G + E, 1s)
 - 9.2 Seznam souřadnic a výšek podrobných bodů (E)
- Příloha č. 10 Zápisníky měření
- 10.1 Zápisník měření plošné sítě (E)
 - 10.2 Zápisník měření podrobných bodů (E)
 - 10.3 Zápisník technické nivelace (E)
- Příloha č. 11 Protokoly o výpočtech
- 11.1 Protokol o vyrovnání měřické sítě (E)
 - 11.2 Protokol o výpočtu podrobných bodů (E)
- Příloha č. 12 Tabulka atributů pro kresbu (G + E, 1s)
- Příloha č. 13 Geodetické údaje
- 13.1 Geodetické údaje použitých bodů ZPBP a PPBP (E)
 - 13.2 Geodetické údaje bodů pomocného bodového pole (G + E, 10s)

G..... příloha v grafické podobě

E..... příloha v elektronické podobě