VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV GEODÉZIE
INSTITUTE OF GEODESY

VYHOTOVENÍ ÚČELOVÉ MAPY V OKOLÍ STÁTNÍHO ZÁMKU V DAČICÍCH
MAPPING SURVEY OF SURROUNDINGS OF THE DAČICE CHATEAU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE — Petra Pittauerová
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL KURUC, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2021

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, kartografie a geoinformatika
Pracoviště	Ústav geodézie

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Petra Pittauerová
Název	Vyhotovení účelové mapy v okolí státního zámku v Dačicích
Vedoucí práce	Ing. Michal Kuruc, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2020
Datum odevzdání	28. 5. 2021

V Brně dne 30. 11. 2020

doc. Ing. Radovan Machotka, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Fišer, Z., Vondrák, J.: Mapování I - studijní opory FAST VUT v Brně, Brno 2005.
Fišer, Z., Podstavek, J., Vondrák, J.: Výuka v terénu II - studijní opory FAST VUT v Brně, Brno 2005.
Vyhláška č. 31/1995 Sb., kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením.
Norma ČSN 01 3410 - Mapy velkých měřítek - Základní a účelové mapy.
Norma ČSN 01 3411 - Mapy velkých měřítek - Kreslení a značky.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

V zadané lokalitě okolí státního zámku v Dačicích navrhněte, vybudujte a zaměřte síť měřických stanovisek. Uskutečněte měření potřebná pro vyhotovení účelové mapy dané lokality, využijte přednostně technologii GNSS a metodu tachymetrie.
Zpracujte měření a vyhotovte účelovou mapu lokality v závazném souřadnicovém a výškovém systému. Dále vyhotovte přílohy obvyklé při vytváření účelové mapy: měřená data (ve formátu job a zap), výpočetní protokoly (ve formátu txt, doc nebo pdf), seznamy souřadnic (ve formátu txt) a výslednou účelovou mapu (ve formátech dgn, pdf i v tištěné formě).

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:
1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Michal Kuruc, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá tvorbou účelové mapy v okolí Státního zámku Dačice. Práce obsahuje informace o lokalitě, přístrojích, hlavních použitých měřických metodách a práci provedené před, v průběhu a po měření. Výsledná účelová mapa je vyhotovena v měřítku 1:500 ve 3. třídě přesnosti dle ČSN 01 3410 v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv. Mapa zachycuje stav lokality k přelomu srpna a září roku 2020.

KLÍČOVÁ SLOVA

účelová mapa, tachymetrie, GNSS, zámek, Dačice

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the creation of a thematic map of Dačice chateau surroundings. The thesis contains information about the location, the measuring instruments, the main measurement methods and the activity performed before, during and after the measurement. The final thematic map is made in scale 1:500 in the 3rd accuracy class according to ČSN 01 3410 in the coordinate system S-JTSK and the altitude system Bpv. The map shows the state of the locality at the turn of August and September 2020.

KEYWORDS

thematic map, tacheometry, GNSS, chateau, Dačice

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Petra Pittauerová *Vyhotovení účelové mapy v okolí státního zámku v Dačicích.* Brno, 2021. 36 s., 3 příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce Ing. Michal Kuruc, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Vyhotovení účelové mapy v okolí státního zámku v Dačicích* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 23. 5. 2021

Petra Pittauerová
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Vyhotovení účelové mapy v okolí státního zámku v Dačicích* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 23. 5. 2021

Petra Pittauerová
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé práce Ing. Michalu Kurucovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky. Dále bych ráda poděkovala rodině a přátelům za pomoc při měření v terénu a rovněž za podporu při studiu. Také děkuji Ing. Ladislavu Hlouškovi za vypůjčení přístrojového vybavení.

Obsah

1 Úvod ... 8

2 Lokalita ... 9

2.1 Město Dačice ... 9

2.2 Státní zámek Dačice ... 10

3 Přípravné práce ... 13

3.1 Rekognoskace terénu ... 13

3.2 Zvolené přístroje a pomůcky ... 13

3.2.1 GNSS přijímač Trimble R2 ... 14

3.2.2 Totální stanice Trimble S5 3" DR PLUS ... 15

4 Měřické práce ... 16

4.1 Hlavní použité měřické metody ... 16

4.1.1 Technologie GNSS - metoda RTK ... 16

4.1.2 Tachymetrie ... 17

4.2 Měřický náčrt a kódy ... 17

4.3 Pomocná měřická síť ... 20

4.4 Podrobné měření ... 20

4.5 Kontrolní měření ... 21

5 Výpočetní práce ... 22

5.1 Testování přesnosti ... 24

5.1.1 Testování přesnosti souřadnic ... 25

5.1.2 Testování přesnosti výšek ... 26

6 Grafické zpracování ... 28

7 Závěr ... 30

8 Seznam použité literatury ... 31

9 Seznam použitých zkratek ... 33

10 Seznam použitých obrázků a tabulek ... 34

10.1 Seznam obrázků ... 34

10.2 Seznam tabulek ... 34

11 Seznam příloh ... 35

1 Úvod

Předmětem této bakalářské práce je vyhotovení účelové mapy v okolí Státního zámku v Dačicích dle ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek - Základní a účelové mapy a ČSN 01 3411 Mapy velkých měřítek - Kreslení a značky. K zaměření byla přednostně využita technologie GNSS a metoda tachymetrie. Hlavním výstupem je účelová mapa ve formátu A2 v měřítku 1:500 ve 3. třídě přesnosti dle ČSN 01 3410. Je vyhotovena v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv.

V úvodních kapitolách práce je seznámení se zájmovou lokalitou, městem Dačice a Státním zámkem Dačice. Následně je zdokumentován postup od prvotních příprav a měřických prací v terénu, včetně použitého přístrojového vybavení, až po kancelářské práce vedoucí k vyhotovení výsledné mapy. Popsány jsou i hlavní použité měřické metody. Vyčleněna je i kapitola týkající se testování přesnosti výsledků tvorby mapy.

2 Lokalita

Mapovaná lokalita se nachází v okolí Státního zámku v Dačicích. Rozsahově zahrnuje zámek, nádvoří zámku, část zámeckého parku obklopující zámek a prostor před severním křídlem zámku, kam mimo jiné spadají i dvě další historické památky – Mariánský sloup a kašna. Orientační rozsah zájmové lokality je vymezen na obrázku 1.

Obrázek 1: Orientační vymezení mapovaného území. [zdroj podkladu: mapy.cz]

2.1 Město Dačice

První písemná zmínka o městě pochází z roku 1183, která dokládá existenci osady vzniklé na křižovatce obchodních cest spojující Znojemsko s jižními Čechami a Jihlavsko s Rakouskem. [1]

Město Dačice leží na Moravské Dyji v Jihočeském kraji v okrese Jindřichův Hradec. Od hlavního města Prahy je vzdálené 154 km a od Brna 101 km. Blízko má k hraničnímu

přechodu s Rakouskem, konkrétně Slavonice/Fratres, a to pouhých 13 km. Město je situováno v jižním cípu Českomoravské vrchoviny a průměrná nadmořská výška je 483 m n.m. V současné době žije v Dačicích a 11 přilehlých místních částech okolo 7 200 obyvatel. [2]

Obrázek 2: Lokalizace města Dačice na slepé mapě ČR. [zdroj podkladu: www.slepamapa.cz]

Pro co jsou Dačice dnes velmi známé je výroba první kostky cukru na světě, která byla vyrobena roku 1841 ve zdejší rafinerii a roku 1843 tato výroba patentována Jakubem Kryštofem Radem. [1]

2.2 Státní zámek Dačice

Zámek nechal vystavět Oldřich Krajíř z Krajku v renesančním stylu. Poprvé je doložen roku 1591, kdy je v pramenech uváděn jako novostavba a označován jako Nový zámek. Za Starý zámek je označováno nynější sídlo Městského úřadu. Stavba byla koncipována po vzoru severoitalských městských paláců jako čtyřkřídlý komplex kolem uzavřeného čtvercového nádvoří, přičemž severní křídlo bylo zdůrazněno přesahy obvodové linie na obou svých koncích. [3]

V následujících letech došlo k mnohým přestavbám zámku spojených se změnami ve vlastnictví zámku a novými uměleckými slohy. Za majitelky panství Františky Rozalie Kinské byla přistavěna barokní věž s hodinami. Po nástupu rodu Osteinů došlo k barokní

přestavbě zámku. Ani další majitelé, rod Dalbergů, nenechali zámek bez úprav. Došlo k empírovým úpravám zámku, a to jak v exteriéru, tak i v interiéru. Po rodu Dalbergů měl zámek na krátkou dobu ve vlastnictví rod Salm – Salm. Nicméně v roce 1945 byl zámek zestátněn a zpřístupněn veřejnosti. V letech 1990 – 1996 byla provedena rekonstrukce fasád, hospodářského křídla, nádvoří a vstupu do zámku, která dala podobu nynějšímu dačickému Novému zámku. [3] [4]

V současnosti je zámek ve správě Národního památkového ústavu. Pro návštěvníky jsou umožněny prohlídky jeho interiérů a za teplých letních večerů se na nádvoří konají koncerty a divadelní představení. Dále jsou pro návštěvníky přístupné výstavy Městského muzea a galerie, které sídlí v jižním křídle zámku. Návštěvníci se zde také mohou zastavit v zámecké kavárně s názvem Café Dalberg, která se též nachází v jižním křídle a je pojmenována podle jednoho z nejvýznamnějších majitelů zámku. Přilehlý zámecký park je ideální pro odpočinek a dlouhé letní procházky využívaný nejen zdejšími obyvateli. [4]

Obrázek 3: Státní zámek Dačice - jižní křídlo.

Před Novým zámkem se nachází dvě dominantní památky. Jedná se o Mariánský sloup, zvaný „Loreta“, který je zde přibližně od počátku 18. století. Barokní sousoší, kde mezi postavami sv. Václava, Vojtěcha a Prokopa nese ústřední sloup s korintskou hlavicí sochu Panny Marie Neposkvrněného početí. Poblíž zůstala také zachována šestiboká empírová kašna spadající do doby kolem roku 1800, která byla původně zdrojem vody pro tehdejší obyvatele města. [3]

Obrázek 4: Státní zámek Dačice - severní křídlo, v popředí Mariánský sloup.

3 Přípravné práce

3.1 Rekognoskace terénu

Na počátku července roku 2020, před zahájením měření, byla provedena rekognoskace terénu území. Došlo k podrobnému seznámení s lokalitou přímo na místě.

V okolí lokality se nachází několik bodů PPBP stabilizovaných rohy budov. Po zjištění poničení některých fasád a pravděpodobného zateplení budov nebyly tyto body použity. Využit byl bod č. 000000942172212, který je zajišťovacím bodem k bodu věže zámku č. 000000942172210. Druhý zajišťovací bod č. 000000942172213 nebyl v terénu nalezen.

Při procházení lokality bylo předem rozmýšleno o umístění bodů PMS (pomocné měřické sítě), aby byla zajištěna vhodná konfigurace, dostatečný počet orientací a aby bylo možné zaměřit málo přístupná zákoutí.

Na území se nachází i nivelační bod Nfg-29, u kterého byla v průběhu měření učena jeho výška, a tím zkontrolována správnost výškového připojení. Jeho výška byla stanovena trigonometricky z bodu 4005 a následně porovnána s výškou v geodetických údajích. Výška získaná z měření: 482,11 m, výška uváděná v geodetických údajích: 482,111 m. Dále je v území nivelační bod Nfg-29.1 s hloubkovou stabilizací chráněný šachtou, který lze však využít pouze s povolením Zeměměřického úřadu.

Údaje o bodech bodových polí byly získány pomocí internetových stránek ČÚZK prostřednictvím Geoportálu.

3.2 Zvolené přístroje a pomůcky

Pro měření byly použity následující přístroje a pomůcky:

- robotická totální stanice Trimble S5 3" DR PLUS 58470045 (v. č. 37020686) s příslušentsvím,
- GNSS přijímač Trimble R2 (v. č. 5732S06706) s příslušentsvím,
- kontrolní jednotka TSC3 (v. č. RS5ID00614),
- aktivní 360° hranol Trimble MT1000,
- telelskopiská výtyčka,
- stativ,

- svinovací metr,
- měřické a nastřelovací hřeby, kladivo.

Všechny uvedené přístroje a pomůcky byly vypůjčeny z geodetické firmy Hloušek, s.r.o. Podstatná většina je vyfocena na obrázku 5. Přístroje byly zvoleny tak, aby umožňovaly zaměření lokality ve třetí třídě přesnosti dle ČSN 01 3410 a byla možná práce v terénu v jednom měřiči.

Obrázek 5: Použité měřické vybavení.

3.2.1 GNSS přijímač Trimble R2

GNSS přijímač Trimble R2 byl při měření lokality využit k určení většiny bodů PMS s použitím metody RTK. Jedná se o dvoufrekvenční GNSS přijímač, který podporuje satelitní systémy - GPS, GLONASS, Galileo a BeiDou. Pro dosažení vyšší přesnosti v reálném čase využívá i zdroje korekcí. [5] Při zaměření byly použity korekce ze sítě

Trimble VRS Now. Spojení s ovládací jednotkou bylo realizováno pomocí Bluetooth. Výrobcem uváděné parametry přesnosti metody RTK jsou v tabulce 1.

Tabulka 1: Parametry GNSS přijímače Trimble R2. [5]

GNSS přijímač Trimble R2		
metoda RTK	přesnost v poloze	10 mm + 1 ppm RMS
	přesnost ve výšce	20 mm + 1 ppm RMS

3.2.2 Totální stanice Trimble S5 3'' DR PLUS

Pro tachymetrické zaměření zájmové lokality byla použita robotická totální stanice Trimble S5 3" DR PLUS. Vlastnosti jako vzdálené ovládání totální stanice pomocí kontrolní jednotky, GPS vyhledávání cíle v 360 stupních a schopnost jeho sledování umožňují měření v jedné osobě. Zabudován je systém Servo, nekonečně jemné ustanovky a další. Vybrané parametry této totální stanice jsou uvedeny v tabulce 2. [6]

Tabulka 2: Parametry totální stanice Trimble S5 3" DR PLUS. [6]

Totální stanice Trimble S5 3" DR PLUS		
Zvětšení dalekohledu		30x
Úhlová přesnost		3" (1,0 mgon)
Přesnost měření délek na hranol	Standard	1 mm + 2 ppm
	Tracking	4 mm + 2 ppm
Přesnost měření délek při bezhranolovém měření	Standard	2 mm + 2 ppm
	Tracking	4 mm + 2 ppm
Nejkratší měřitelná vzdálenost	na hranol	0,2 m
	bezhranolově	1 m
Dosah měření	na hranol	5 500 m
	bezhranolově (reflexní folie 20 mm)	1 000 m
Rychlost otáčení		115 °/s
GPS vyhledávaní		15 - 30 s

Zajímavou možností je integrované měření, kdy lze v terénu kombinovat podle potřeby měření s GNSS roverem a totální stanicí. Při tomto měření je GNSS přijímač a hranol umístěn na jedné výtyčce a vzájemné přepnutí mezi měřením totální stanicí a měřením technologií GNSS je zprostředkováno pomocí kontrolní jednotky, tzv. one-man použití. Toto užití je vidět na dříve uvedeném obrázku 5. [6]

4 Měřické práce

Polohopisné a výškopisné zaměření zadané lokality probíhalo na přelomu srpna a září roku 2020 s pomocí rodinných příslušníků a přátel. Díky robotické totální stanici bylo možné měřit v určitých situacích samostatně.

K zaměření lokality bylo nutností vybudovat pomocnou měřickou síť. Její budování probíhalo v průběhu podrobného měření. Závěrem bylo provedeno nezávislé kontrolní měření sloužící k testování přesnosti. Při měření byly vyhotovovány měřické náčrty a do totální stanice zaznamenávány k jednotlivým bodům vlastní kódy.

Fyzikální korekce byly zaváděny hned při měření na lokalitě zadáním teploty a tlaku vzduchu do totální stanice. Matematické korekce byly zavedeny až při výpočetních pracích v programu Groma v. 12.2.

Před zahájením měření bylo též zkontrolováno správné nastavení konstanty hranolu v přístroji a zkontrolována výška výtyčky přeměřením.

4.1 Hlavní použité měřické metody

4.1.1 Technologie GNSS - metoda RTK

Globální navigační satelitní systémy nám umožňují určit prostorovou polohu na zemském povrchu za pomocí satelitů. Mezi prvotní systémy patří americký GPS a ruský GLONASS, dále čínský BeiDou a evropský Galileo. Metod měření technologií GNSS používaných v geodézii je několik: metoda statická, rychlá statická, kinematická, metoda stop and go a metoda RTK, která byla použita k určení většiny bodů PMS.

Při kinematické metodě v reálném čase je základní složení měřické aparatury realizováno dvěma přijímači. Jeden z nich musí být po celou dobu měření umístěn na bodě o známých souřadnicích a bývá označován jako „base“. Druhý přijímač se pohybuje po určovaných či vytyčovaných bodech, tzv. „rover“. Mezi přijímači musí být zajištěno nepřetržité datové spojení. Tato metoda nám poskytuje výsledné souřadnice okamžitě v terénu - v reálném čase, proto je možné využít ji i pro vytyčování. Přesnost se pohybuje řádově v centimetrech. Zásadním faktorem ovlivňujícím přesnost je počet a konfigurace družic, tj. jejich rozložení nad obzorem. [7]

V současné době je nejpoužívanějším řešením nahrazení referenčního přijímače korekcemi z permanentních GNSS stanic. Výhodou je měření pouze s jedním přijímačem

s trvalým připojením na internet k poskytovateli korekcí, které jsou zpoplatněny. [7] Na území České republiky poskytuje tyto korekce několik sítí permanentních GNSS stanic. Mezi sítě pokrývající celé území ČR patří: síť CZEPOS provozovaná Zeměměřickým úřadem, síť Trimble VRS Now Czech provozovaná firmou Trimble, síť TopNET provozovaná společností GB-geodezie, spol. s.r.o., síť GEOORBIT provozovaná firmou Geoobchod, s.r.o a síť HxGN SmartNet od firmy Leica Geosystems.

4.1.2 Tachymetrie

Tachymetrie je jedna z nejčastějších metod zaměření podrobných bodů. Při této metodě měření určujeme polohu a výšku bodu současně. K získání polohy a výšky jednotlivých bodů jsou měřeny polární souřadnice, tj. vodorovný úhel, svislý úhel a délka ze stanoviska k určujícím bodům. Převýšení mezi určovaným bodem a stanoviskem se počítají z měřené délky a zenitového úhlu. Orientace osnovy směrů je realizována záměrami na dané body. Velikost území zaměřeného z jednoho stanoviska je ovlivněna dosahem dálkoměrů, tvarem terénu, porostem apod. Zpravidla však nepřekračuje několik set metrů. [8]

Jedná se vlastně o kombinaci polární metody a trigonometrického určení výšek. Při polární metodě mohou nastat dva případy. První případ, použitý při zaměření zájmové lokality, je polární metoda s pevným stanoviskem, kdy souřadnice stanoviska známe. Orientace na stanovisku musí být provedena nejméně na dva body polohových bodových polí nebo na pomocné měřické body, přičemž na jeden z nich musí být zaměřena i délka. Výjimka je přípustná při orientaci na dva trvale signalizované nepřístupné body. Podstatné je změřit výšku stroje na stanovisku po jeho urovnání nad bodem. Druhým případem je volné polární stanovisko, kdy souřadnice stanoviska nejsou známy. Nutností je zaměření minimálně dvou vodorovných směrů a dvou délek na body polohových bodových polí nebo bodů pomocné měřické sítě. V této situaci musí být úhel na stanovisku mezi dvěma danými body v rozmezí 30 gon až 170 gon. V obou případech je vždy vhodné zaměření více orientací a určované podrobné body se nesmí nacházet ve více jak jeden a půl násobku vzdálenosti stanoviska a nejvzdálenější orientace. [9] [10]

4.2 Měřický náčrt a kódy

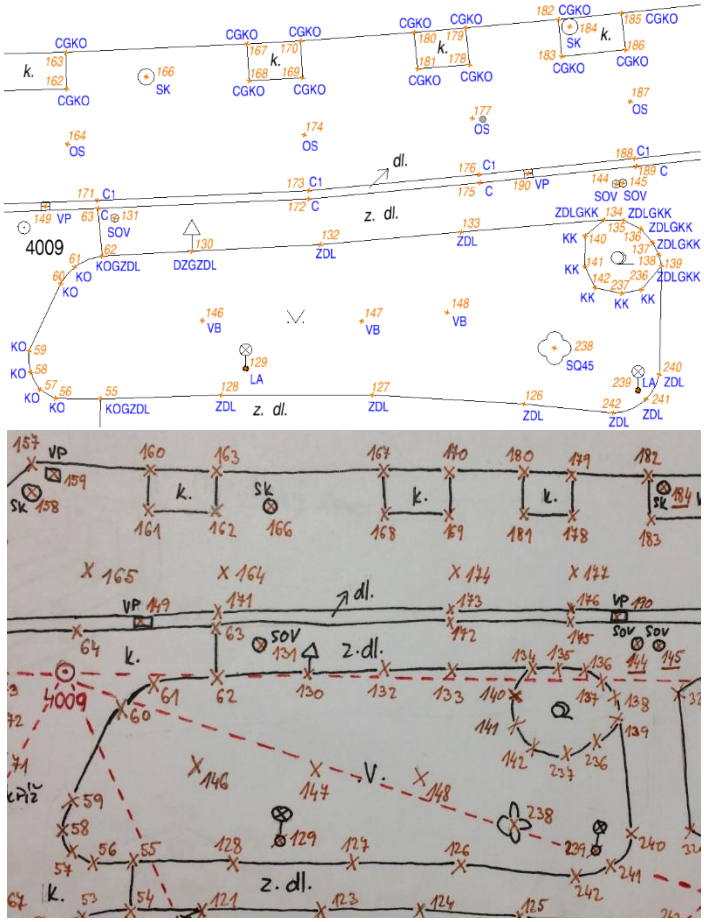
Při měřických pracích se v terénu vede náčrt, jež dokládá všechny zaměřené body a stanoviska. Čísla podrobných bodů jsou do náčrtu průběžně zapisována a jejich poloha

se vyznačuje ležatými křížky. Při vedení náčrtu musíme dbát na soulad číslování bodů v zápisníku a v náčrtu, aby nevznikaly případné nejasnosti. [8]

V dnešní moderní době je často užívané tzv. kódování, při kterém se k zaměřeným prvkům přiřazuje i kód bodu. Při zpracování pak vhodné programy dokáží na základě těchto kódů automaticky body pospojovat či přiřadit bodům příslušné mapové značky, tedy automaticky vytvořit kresbu mapy. [8]

Při mé práci jsem zvolila kombinaci dvou výše uvedených způsobů. Před započetím měření byla vyhotovena kostra měřických náčrtů dle ortofotomapy a na místě aktualizována a doplněna o detailní prvky. V průběhu měření byla do těchto náčrtů zaznamenávána poloha a čísla podrobných bodů i stanovisek. Dále místní názvy, čísla popisná, druhy povrchů, rozměry předmětů a další. Kromě vedení náčrtů byly bodům přiřazovány i vlastní kódy v totální stanici, které posloužily jako doplněk a současně záloha k náčrtům. Kresba však byla tvořena manuálně, nikoliv pomocí software s definovanou kódovací tabulkou. Použité kódy jsou uvedeny v tabulce 3.

Měřické náčrty byly po dokončení terénních prací adjustovány a doplněny o formální náležitosti. Náčrty jsou doloženy ve složce 03.5_Měřické_náčrty. Obrázek 6 ukazuje použité kódy ve vybrané části lokality v porovnání s měřickým náčrtem z terénu ve stejné části. Kódová kresba doplňuje měřický náčrt a naopak. Například v měřickém náčrtu vidíme strom a z kódu u tohoto bodu se navíc dozvíme, že průměr jeho kmene je 45 cm.



Obrázek 6: Znázornění kódů na vybrané části lokality v porovnání s náčrtem.

Tabulka 3: Použité kódy.

Kód	**Význam kódu**
AC	aco drain (odvodňovací žlab)
B	budova
BAL	balkón
BR	branka
C	cesta
DL	dlažba
DZ	dopravní značka
G	zároveň (spojovací znak)
HUP	hlavní uzávěr plynu
KASNA	kašna
KK	kraj keřů
KO	kostky
KOS	koš
LA	lampa
M219	měřený bod č. 219 z hlavního měření
OR	orientace
OS	osa cesty
P	polohopisná
PAR	parkoviště
PD	plot drátěný/kovový
PPBP	bod podrobného polohového bodového pole
PRIS	rozdělovací skříň, elektrika
Q	oddělovací znak při uvádění rozměrů
R28	náznak rovnoběžky 28 cm
SC	schody
SH	šachta hranatá
SK	šachta kulatá
SKRINSDEL	sdělovací skříň
SL	sloup
SOV	šoupě vodovodní
SQ60	strom o průměru kmene 60 cm
SR	štěrk
STN	stanovisko
TAB	místní tabule
TABZAST	značka autobusové zastávky
VB	výškový bod
VP	vpusť
VS	vstup
W	značí poznámku
Z	zeď
ZB	zábradlí
ZDL	zámková dlažba
ZP	živý plot *

* Živý plot je v tomto případě brán jako okrasný prvek (keř) zámecké zahrady.

4.3 Pomocná měřická síť

V rámci zaměření dané lokality byla v průběhu podrobného měření vybudována pomocná měřická síť. Technologií GNSS metodou RTK bylo dvakrát s minimálním hodinovým odstupem zaměřeno 9 pomocných měřických bodů (body 4001, 4002, 4006 – 4010, 4012 a 4017). Minimální observační doba byla 15 s. Použity byly zprůměrované souřadnice a výšky z těchto dvou nezávislých měření. Z bodů určených technologií GNSS bylo dalších 8 bodů polohově určeno rajónem a jejich výšky byly určeny trigonometricky (body 4003 – 4005, 4011, 4013 – 4016). Celkem tedy 17 bodů, přičemž 6 z nich bylo využito pouze jako orientace. PMS byla navržena tak, aby z každého stanoviska bylo možné orientovat minimálně na dva známé body. Rozložení PMS je obsahem přílohy 03.6.1_Přehledný_náčrt_BP_PMS.dgn/03.6.1_Přehledný_náčrt_BP_PMS.pdf. Body PMS byly dočasně stabilizovány měřickými a nastřelovacími hřeby.

4.4 Podrobné měření

K zaměření podrobných bodů byla použita metoda tachymetrie. Po urovnání přístroje na stanovisku byla změřena výška stroje a uložena do paměti totální stanice spolu s teplotou a tlakem vzduchu. Na počátku měření na každém stanovisku byl zvolen nulový směr na vzdálený dobře identifikovatelný cíl, jenž byl v průběhu měření kontrolován. Na orientace bylo cíleno ve dvou polohách dalekohledu. Z každého stanoviska byl zaměřen minimálně jeden jednoznačně identifikovatelný bod, který byl kontrolně určen i z jiného stanoviska. Tyto body byly ukládány pod stejným číslem.

Předmětem podrobného zaměření bylo:

- obvodové zdivo budov, vstupy do objektů,
- rozhraní cest, chodníků a ostatních kultur,
- ploty, podezdívky, zábradlí, schodiště, opěrné zdi a ostatní objekty s betonovými základy,
- keře a stromy včetně průměrů kmenů (orientačně),
- dopravní značky, tabule, veřejné osvětlení, rozdělovací skříně, koše,
- nadzemní prvky inženýrských sítí (šachta, šoupátko, vpusť a další).

Hustota podrobných bodů byla volena tak, aby od sebe nebyly vzdáleny více jak 2 – 3 cm v měřítku mapy, což představuje 10 – 15 m ve skutečnosti ve stanoveném měřítku 1:500. Celkem bylo zaměřeno 1340 podrobných bodů. V průběhu podrobného měření byly

pomocí svinovacího metru zaznamenávány i oměrné míry, které byly užity při grafické konstrukci některých prvků v mapě.

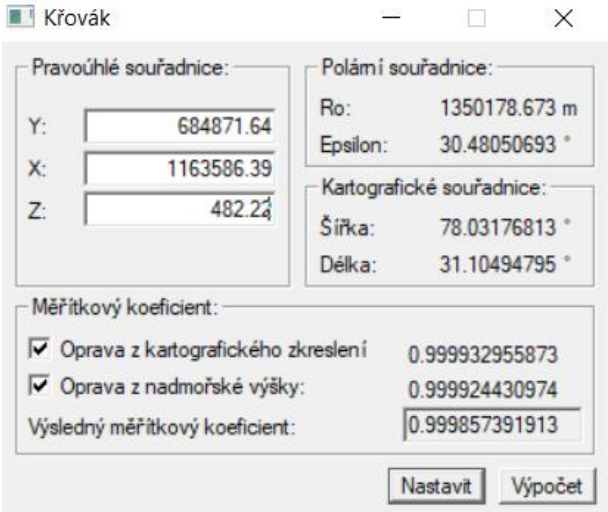
4.5 Kontrolní měření

Po dokončení hlavního měření následovalo nezávislé kontrolní měření z důvodu ověření přesnosti. Nezávislost byla zajištěna novým určením vybraných bodů PMS technologií GNSS (body 4001, 4002, 4006 – 4010), které byly určeny nezávisle dvakrát s minimálním hodinovým odstupem a s minimální observační dobou 17 s. Navíc v jiné denní době od takto určených bodů v hlavním měření. Z těchto bodů byly ještě některé body PMS polohově určeny rajónem a jejich výšky trigonometricky (body 4003 – 4005, 4013 a 4014). Z nově určených stanovisek bylo tachymetricky zaměřeno 137 identických bodů rovnoměrně rozmístěných po mapovaném území. Za tyto body byly voleny šachty, vpusti, rohy budov, zdí, plotů a ostatní. Kontrolnímu měření bylo pro odlišení od hlavního měření přiřazeno ZPMZ 00002. Pro hlavní měření bylo použito ZPMZ 00001. Přehled všech kontrolně zaměřených bodů je znázorněn v příloze 03.6.2_Přehledný_náčrt_KB.dgn/03.6.2_Přehledný_náčrt_KB.pdf.

5 Výpočetní práce

Naměřená data z terénu ukládána do paměti kontroleru byla nejprve exportována do příslušných formátů a převedena do počítače. Mezi vyexportované soubory patřil kompletní protokol z měření pomocí GNSS aparatury, který obsahoval informace o určení bodů (hodnoty PDOP, počet satelitů, čas, doba měření, zprůměrované souřadnice a výšky apod.) a protokol pro katastr nemovitostí. Z těchto dvou výstupů byl vyhotoven výsledný protokol z RTK měření. Dále byly vyexportovány joby (*.job) a zápisníky podrobného měření označované v Gromě jako typ Mapa2 (*.zap).

Výpočetní zpracování proběhlo v programu Groma v. 12.2. V prvním kroku bylo zkontrolováno nastavení programu (tolerance, počet desetinných míst, předčíslí a další). Následně byly importovány souřadnice a výšky daných bodů (body bodových polí a body PMS určené technologií GNSS). Vzápětí byly nastaveny matematické korekce (oprava z kartografického zkreslení a oprava z nadmořské výšky). V programu Groma je k tomu určen nástroj *Křovák*. Pomocí něj byl vypočten a nastaven měřítkový koeficient viz obrázek 7.

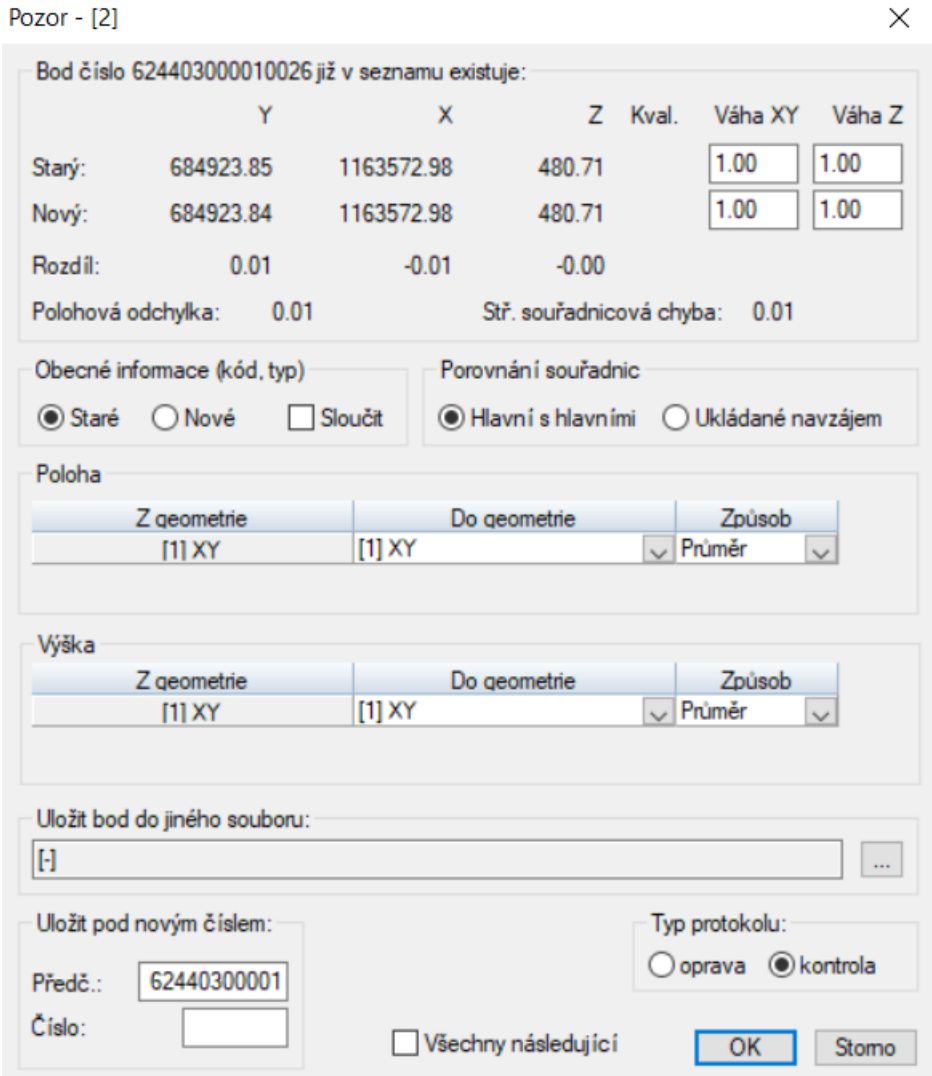


Obrázek 7: Zavedení matematických korekcí.

Při nahrání zápisníku bylo měření opraveno o vypočtený měřítkový koeficient a šikmé délky byly převedeny na vodorovné. Takto vytvořený zápisník byl dále upraven – došlo k zpracování měření ve dvou polohách dalekohledu a obousměrně měřených délek.

Poté bylo přistoupeno k samotnému výpočtu, pro který byla použita úloha *Polární metoda dávkou*. V průběhu výpočtu byly kontrolovány opravy délek a směrů u orientací

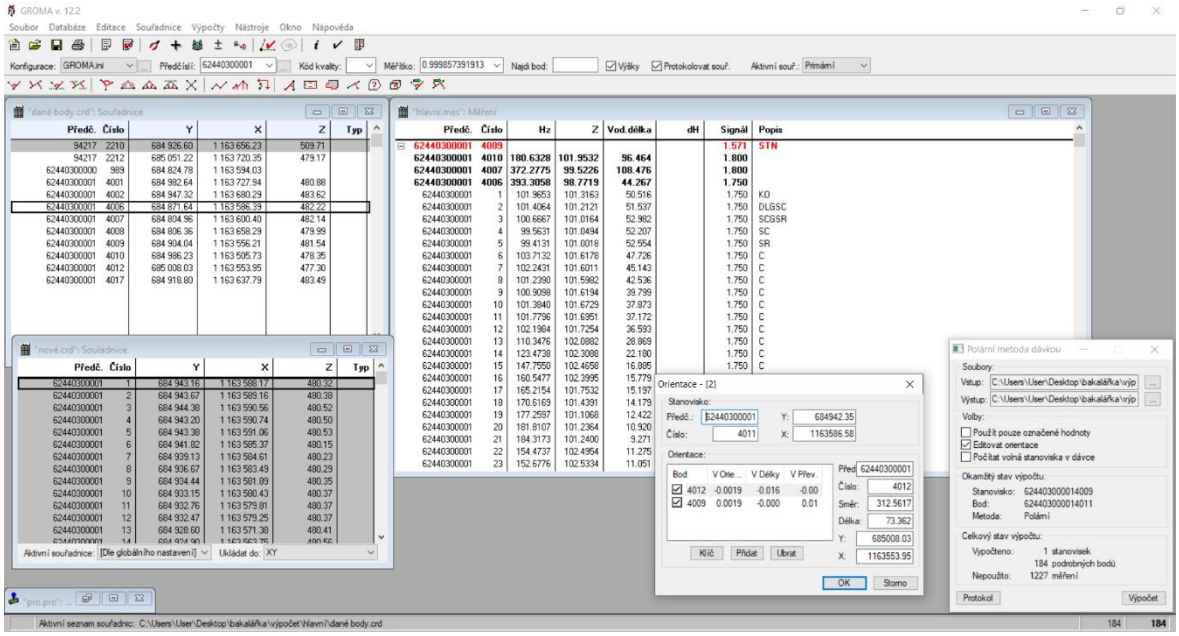
a také odchylky na identických bodech, které byly kontrolně zaměřeny i z jiného stanoviska, než z kterého byly původně určeny. Na takto zaměřené body, které jsou uloženy pod stejným číslem bodu, nás program Groma sám automaticky upozorní prostřednictvím tabulky na obrázku 8. Tyto body byly kontrolně zaprotokolovány a uloženy byly průměry souřadnic a průměr výšky těchto bodů.



Obrázek 8: Kontrolní určení bodu zaměřeného již z jiného stanoviska.

Výsledkem jsou souřadnice v souřadnicovém systému S-JTSK a výšky ve výškovém systému Bpv všech podrobných bodů a ostatních bodů PMS. Zápisníky (včetně jobů), protokoly o výpočtech a seznamy souřadnic jsou uvedeny v přílohách.

Stejný postup výpočtu byl proveden v případě nezávislého kontrolního měření.



Obrázek 9: Pracovní prostředí programu Groma v. 12.2, polární metoda dávkou.

5.1 Testování přesnosti

Za účelem ověření, že výsledky odpovídají požadované 3. třídě přesnosti dle ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek – Základní a účelové mapy, bylo provedeno testování přesnosti. Kritéria pro 3. třídu přesnosti jsou uvedena v tabulce 4.

Tabulka 4: Kritéria pro 3. třídu přesnosti dle ČSN 01 3410. [11]

Mezní souřadnicová odchylka u_{XY}	$0{,}14\ m$
Mezní výšková odchylka u_H	$0{,}12\ m$
Mezní výšková odchylka pro výšky určené z vrstevnic u_v	$0{,}50\ m$

Dosažení požadované přesnosti se ověřuje testováním výsledků tvorby mapy vzhledem k daným kritériím stanovené třídy přesnosti. Ověření bývá prováděno již v průběhu tvorby mapy nebo po dokončení tvorby mapy. U účelových map se test provádí zpravidla na hladině významnosti $\alpha = 5\%$. Pro testování se volí výběr podrobných bodů ze zájmové lokality. Testuje se statistická hypotéza, že výběr přísluší stanovené třídě přesnosti. V tomto výběru by měly být body jednoznačně identifikovatelné, rovnoměrně rozložené po mapovaném území, tvořící reprezentativní výběr a body nenacházející se v bezprostřední blízkosti bodů bodového pole, které bylo využito pro tvorbu mapy. [11]

Pro ověření přesnosti bylo zvoleno nezávislé kontrolní měření popsané v kapitole 4 Měřické práce. Zaměřením 137 identických bodů v rámci kontrolního měření byla splněna podmínka minimálního počtu bodů reprezentativního výběru, který je stanovena na 100 bodů. Vypočítané souřadnice a výšky kontrolních bodů byly porovnány se souřadnicemi a výškami těchto bodů určených z hlavního měření. Porovnání bylo provedeno v tabulkovém procesoru Microsoft Excel.

5.1.1 Testování přesnosti souřadnic

Pro ověření přesnosti se nejprve vypočtou rozdíly souřadnic bodů reprezentativního výběru:

$$\Delta X = X_m - X_k, \tag{5.1}$$

$$\Delta Y = Y_m - Y_k, \tag{5.2}$$

kde X_m, Y_m jsou souřadnice podrobného bodu polohopisu určeného z hlavního měření a X_k, Y_k jsou souřadnice téhož bodu získané z kontrolního měření.

Dále je nutné vypočítat výběrové směrodatné odchylky jednotlivých souřadnic S_X a S_Y podle vztahů:

$$S_X = \sqrt{\frac{1}{k.N} \sum_{i=1}^{N} \Delta X_i^2}, \tag{5.3}$$

$$S_Y = \sqrt{\frac{1}{k.N} \sum_{i=1}^{N} \Delta Y_i^2}, \tag{5.4}$$

kde N je počet bodů v testovaném souboru. Hodnotu koeficientu k uvažujeme rovnu 2, protože je kontrolní měření stejné přesnosti jako hlavní měření.

Následně se přistoupí posouzení dosažené přesnosti souřadnic. Přesnost určení souřadnic se pokládá za vyhovující pokud:

- polohové odchylky na identických bodech vypočtené podle rovnice:

$$\Delta p = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}, \tag{5.5}$$

  vyhovují kritériu

$$|\Delta p| \leq 1{,}7.\, u_{XY}, \tag{5.6}$$

- a současně výběrová směrodatná souřadnicová odchylka S_{XY} vypočtená dle vztahu:

$$s_{XY} = \sqrt{0{,}5.\,(S_X^2 + S_Y^2)}, \tag{5.7}$$

  vyhovuje kritériu

$$s_{XY} \leq \omega_{2N}.\, u_{XY}, \tag{5.8}$$

tj. je přijata statistická hypotéza, že výběr přísluší stanovené třídě přesnosti.

Kde u_{XY} je kritérium přesnosti z tabulky 4. Koeficient ω_{2N} má hodnotu 1,1, jelikož rozsah testovaných bodů N je v intervalu od 100 do 300 bodů a zvolená hladina významnosti je $\alpha = 5\%$. [11]

Výsledky testování přesnosti souřadnic jsou uvedeny v tabulce 5. Celý výpočet je doložen v příloze 03.7.1_Ověření_YX.xlsx.

Tabulka 5: Výsledky testování přesnosti souřadnic.

Kritérium pro S_{XY}
$S_{XY} \leq \omega_{2N}.u_{XY}$
$S_{XY} \leq 0{,}15$ m
Splněno

Kritérium pro Δp
$\lvert\Delta p\rvert \leq 1{,}7.u_{XY}$
$\lvert\Delta p\rvert \leq 0{,}24$ m
Splněno pro: 137 bodů ze 137 bodů
Nesplněno pro: 0 bodů ze 137 bodů

5.1.2 Testování přesnosti výšek

Stejně jako u souřadnic je i u výšek nutné vypočítat nejprve výškové rozdíly na vybraných bodech:

$$\Delta H = H_m - H_k, \tag{5.9}$$

kde H_m je výška podrobného bodu určeného z hlavního měření a H_k je výška odpovídajícího bodu získaného z kontrolního měření.

Přesnost určení výšek se pokládá za vyhovující jestliže:

- výškové odchylky na identických bodech vypočtené podle rovnice (5.9) vyhovují kritériu

$$|\Delta H| \leq 2.u_H.\sqrt{k}, \tag{5.10}$$

- a současně výběrová směrodatná výšková odchylka S_H vypočtená dle vztahu:

$$S_H = \sqrt{\frac{1}{k.N}\sum_{i=1}^{N}\Delta H_i^2}, \tag{5.11}$$

vyhovuje kritériu (uvažováno pro zpevněný povrch)

$$S_H \leq \omega_N.u_H, \tag{5.12}$$

tj. je přijata statistická hypotéza, že výběr přísluší stanovené třídě přesnosti.

Kde N je počet bodů v testovaném souboru. Kritérium přesnosti u_H je uvedeno v tabulce 4. Koeficient k je roven 2, protože určení výšek v hlavním a kontrolním měření je stejné

přesnosti. Koeficient ω_N má hodnotu 1,1, jelikož rozsah testovaných bodů N je v intervalu od 80 do 500 bodů a zvolená hladina významnosti je $\alpha = 5\%$. [11]

Výsledky testování přesnosti výšek jsou uvedeny v tabulce 6. Celý výpočet je doložen v příloze 03.7.2_Ověření_H.xlsx.

Tabulka 6: Výsledky testování přesnosti výšek.

Kritérium pro S_H pro zpevněný povrch	Kriterium pro ΔH
$S_H \leq \omega_N . u_H$	$\lvert\Delta H\rvert \leq 2.u_H.\sqrt{k}$
$S_H \leq 0{,}13$ m	$\lvert\Delta H\rvert \leq 0{,}34$ m
Splněno	Splněno pro: 137 bodů ze 137 bodů
	Nesplněno pro: 0 bodů ze 137 bodů

6 Grafické zpracování

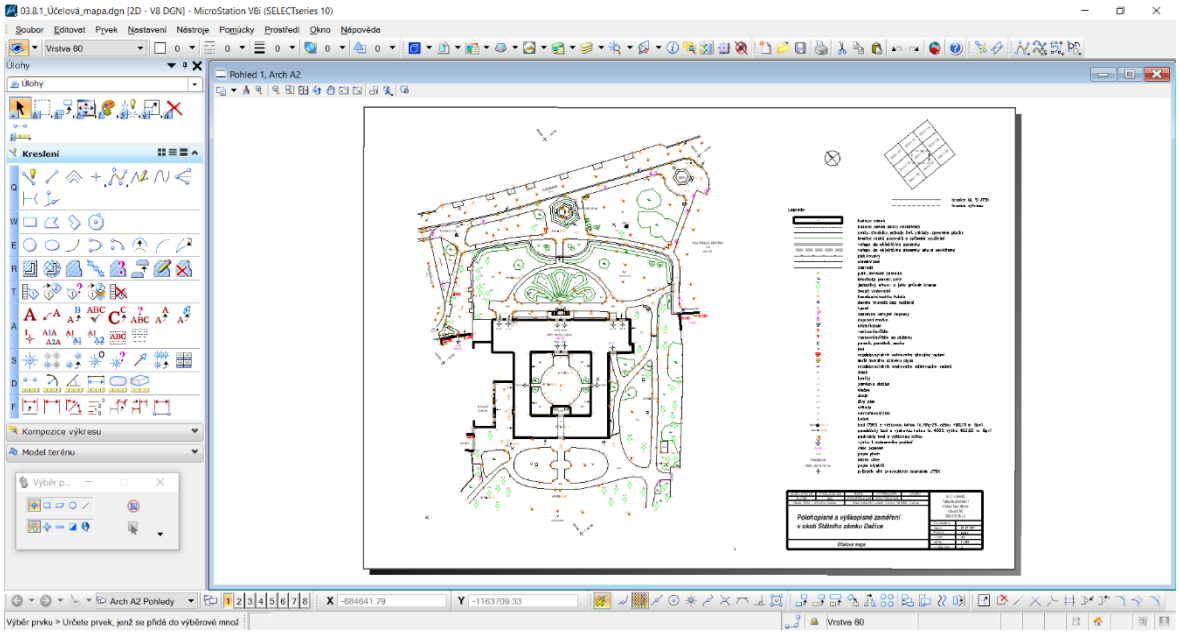
Po dokončení výpočetních prací bylo přistoupeno ke grafickému zpracování, které probíhalo v programu MicroStation V8i (SELECTseries 10) a částečně v jeho nadstavbě MGEO. Při tomto zpracování se vycházelo z měřických náčrtů z terénu a zaznamenávaných kódů u jednotlivých bodů. Hlavním výstupem je účelová mapa v měřítku 1:500 formátu A2, dále pak přehledný náčrt kontrolních bodů a přehledný náčrt bodového pole a pomocné měřické sítě. Uvedené výstupy jsou součástí příloh této práce.

Při **tvorbě účelové mapy** byl v první řadě v programu Microstatin V8i založen výkres ve formátu *.dgn se zakládacím výkresem SJTSKV8.dgn. Do něj byly pomocí aplikace MDL a nadstavby Groma nahrány souřadnice, výšky, čísla a kódy vypočtených podrobných bodů a bodů PMS, rovněž body bodových polí. Po jejich nahrání bylo přistoupeno k zpracování kresby. Kresba byla vyhotovována dle šablony prvků, která byla předem vytvořena podle seznamu atributů převzatých z předmětu Mapování I. Nejdříve byly pospojovány liniové prvky polohopisu (cesty, zdi, ploty atd.), poté byla kresba doplněna o mapové značky z knihovny buněk (stromy, šachty, vpusti, šoupata atd.). Následně byly vloženy popisy.

Výškopis je v mapě vyjádřen kótami. Výšky podrobných bodů jsou uváděny na dvě desetinná místa na zpevněném povrchu a na jedno desetinné místo jde-li o nezpevněný povrch. Pro lepší čitelnost mapy jsou výšky redukovány o stovky a desítky metrů (například místo výšky 482,05 je v mapě uvedena výška 2,05) a některé i natočeny a posunuty nebo přesunuty do netisknuté vrstvy.

V nadstavbě MGEO byl výkres doplněn o průsečíky sítě pravoúhlých souřadnic, jejich souřadnice a náčrtek mapových listů s vyznačením hranice výkresu účelové mapy. Proběhla zde i topologická a atributová kontrola.

Nakonec byl v prostředí programu MicroStation vyhotoven arch formátu A2 a měřítka 1:500. Kresba mapy byla do vzniklého archu připojena referenčně a následně doplněna o legendu, směrovou růžici a popisovou tabulku, jak je vidět na obrázku 10.



Obrázek 10: Pracovní prostředí programu MicroStation V8i (SELECTseries 10).

7 Závěr

Hlavním výstupem této práce je účelová mapa v okolí Státního zámku Dačice v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv v měřítku 1:500. Účelová mapa byla vyhotovena v souladu s ČSN 01 3411 Mapy velkých měřítek – Kreslení a značky. Mapa zachycuje stav lokality k přelomu srpna a září roku 2020. Společně s ostatními výstupy (zápisníky, výpočetní protokoly, náčrty atd.) je součástí příloh této bakalářské práce. Práce bude předána do kanceláře Státního zámku Dačice a v budoucnu může být využita jako podklad k případným rekonstrukcím.

V rámci zaměření lokality byla vybudována pomocná měřická síť, a to převážně technologií GNSS metodou RTK. Část bodů PMS byla z bodů zaměřených metodou RTK polohově určena rajóny a jejich výšky byly určeny trigonometricky. Z bodů PMS byly tachymetricky zaměřeny podrobné body. Výpočetní zpracování naměřených dat z terénu proběhlo v programu Groma v. 12.2. Grafické zpracování bylo realizováno v programu Microstation V8i (SELECTseries 10) a jeho nadstavbě MGEO na podkladě vedeného náčrtu v terénu a zaznamenávání kódů do totální stanice.

Bylo provedeno i nezávislé kontrolní zaměření 137 identických bodů v lokalitě, které sloužilo k ověření přesnosti tvorby mapy. Na základě výsledků testování přesnosti lze konstatovat, že vytvořená účelová mapa odpovídá požadované 3. třídě přesnosti podle ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek - Základní a účelové mapy.

8 Seznam použité literatury

[1] MĚSTO DAČICE. *Oficiální stránky Města Dačice - Město - Historie.* [online]. [cit. 23.5.2021]. Dostupné z: https://www.dacice.cz/mesto/historie/.

[2] MĚSTO DAČICE. *Oficiální stránky Města Dačice - Město*. [online]. [cit. 23.5.2021]. Dostupné z: https://www.dacice.cz/mesto/.

[3] SVOBODOVÁ, Kateřina. Město Dačice. In *Dačicko, Slavonicko, Telčsko*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, 2005, s. 533-536. ISBN 80-7275-059-3.

[4] INFOCENTRUM DAČICE. *Státní zámek Dačice a zámecký park.* [online]. [cit. 23.5.2021]. Dostupné z: https://turistika.dacice.cz/pamatky/statni-zamek-dacice-a-zamecky-park/.

[5] GEOTRONICS PRAHA, s.r.o. *Technický popis: GNSS přijímač Trimble R2.* [online]. [cit. 23.5.2021]. Dostupné z: https://geotronics.cz/wp-content/uploads/2016/06/022516-200B-CZE_R2-GNSS-Receiver_DS_A4_1115_LR_Geotronics_novy.pdf.

[6] GEOTRONICS PRAHA, s.r.o. *Technický popis: Totální stanice Trimble S5*. [online]. [cit. 23.5.2021]. Dostupné z: http://geotronics.cz/wp-content/uploads/2016/05/022516-153A-CZE_TrimbleS5_DS_0515_LR_Geotronics.pdf.

[7] ŠTORNER, Martin. *Globální navigační satelitní systémy (GNSS).* [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze. [cit. 23.5.2021]. Dostupné z: https://k154.fsv.cvut.cz/vyuka/geodezie_geoinformatika/vy1/OBS/GNSS_obs.pdf.

[8] VONDRÁK, Jíří. *Geodézie II – Modul 01 – Geodetická cvičení II*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2004.

[9] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod.* [online]. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální, 2015. [cit. 23.5.2021]. Dostupné z: https://www.cuzk.cz/Predpisy/Resortni-predpisy-a-opatreni/Navody-CUZK/Navod_150150022.aspx.

[10] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Vyhláška č. 31/1995 Sb., kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením.* [online]. [cit. 23.5.2021]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-31.

[11] ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ. *ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek - Základní a účelové mapy.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

9 Seznam použitých zkratek

Bpv	Balt po vyrovnání
CZEPOS	Síť permanentních stanic GNSS České republiky
ČSN	Česká státní norma
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
GLONASS	Globalnaja navigacionnaja sputnikovaja sistema
GNSS	Global navigation satellite system
GPS	Global Positioning System
PDOP	Position Dilution of Precision
PMS	Pomocná měřická síť
PPBP	Podrobné polohové bodové pole
RMS	Root mean square
RTK	Real time kinematic
S-JTSK	Systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
VRS	Virtuální referenční stanice
ZPMZ	Záznam podrobného měření změn

10 Seznam použitých obrázků a tabulek

10.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Orientační vymezení mapovaného území. [zdroj podkladu: mapy.cz] 9
Obrázek 2: Lokalizace města Dačice na slepé mapě ČR. [zdroj podkladu: www.slepamapa.cz] 10
Obrázek 3: Státní zámek Dačice - jižní křídlo. 11
Obrázek 4: Státní zámek Dačice - severní křídlo, v popředí Mariánský sloup. 12
Obrázek 5: Použité měřické vybavení. 14
Obrázek 6: Znázornění kódů na vybrané části lokality v porovnání s náčrtem. 18
Obrázek 7: Zavedení matematických korekcí. 22
Obrázek 8: Kontrolní určení bodu zaměřeného již z jiného stanoviska. 23
Obrázek 9: Pracovní prostředí programu Groma v. 12.2, polární metoda dávkou. 24
Obrázek 10: Pracovní prostředí programu MicroStation V8i (SELECTseries 10). 29

10.2 Seznam tabulek

Tabulka 1: Parametry GNSS přijímače Trimble R2. [5] 15
Tabulka 2: Parametry totální stanice Trimble S5 3" DR PLUS. [6] 15
Tabulka 3: Použité kódy. 19
Tabulka 4: Kritéria pro 3. třídu přesnosti dle ČSN 01 3410. [11] 24
Tabulka 5: Výsledky testování přesnosti souřadnic. 26
Tabulka 6: Výsledky testování přesnosti výšek. 27

11 Seznam příloh

Příloha č. 1: Účelová mapa

Příloha č. 2: Přehledný náčrt BP a PMS

Příloha č. 3: CD (přílohy v elektronické podobě)

Obsah přiloženého CD:

- 03.1_Technická_zpráva
  - 03.1.1_TZ.pdf
- 03.2_Zápisníky
  - 03.2.1_Zap_hlavní.zap
  - 03.2.2_Zap_kontrolní.zap
  - 03.2.3_Joby
    - 03.2.3.1_job_GNSS_hlavní_měření.job
    - 03.2.3.2_job_hlavní_měření_1.job
    - 03.2.3.3_job_hlavní_měření_2.job
    - 03.2.3.4_job_hlavní_měření_3.job
    - 03.2.3.5_job_GNSS_kontrolní_měření.job
    - 03.2.3.6_job_kontrolní_měření.job
- 03.3_Protokoly
  - 03.3.1_Pro_GNSS_hlavní.pdf
  - 03.3.2_Pro_hlavní.pro
  - 03.3.3_Pro_GNSS_kontrolní.pdf
  - 03.3.4_Pro_kontrolní.pro
- 03.4_Seznamy_souřadnic
  - 03.4.1_YXH_BP_PMS_hlavní.txt
  - 03.4.2_YXH_NB_hlavní.txt
  - 03.4.3_YXH_PMS_kontrolní.txt
  - 03.4.4_YXH_NB_kontrolní.txt
- 03.5_Měřické_náčrty
  - 03.5.1.1_MN_1.pdf
  - 03.5.1.2_MN_1_detaily.pdf
  - 03.5.2.1_MN_2.pdf

03.5.2.2_MN_2_detaily.pdf

03.6_Přehledné_náčrty

03.6.1_Přehledný_náčrt_BP_PMS.dgn

03.6.1_Přehledný_náčrt_BP_PMS.pdf

03.6.2_Přehledný_náčrt_KB.dgn

03.6.2_Přehledný_náčrt_KB.pdf

03.7_Testování_přesnosti

03.7.1_Ověření_YX.xlsx

03.7.2_Ověření_H.xlsx

03.8_Účelová_mapa

03.8.1_Účelová_mapa.dgn

03.8.1_Účelová_mapa.pdf

03.8.2_Seznam_atributů.xlsx

Datové soubory