



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV GEODÉZIE

INSTITUTE OF GEODESY

ZAMĚŘENÍ ČÁSTI DOMINIKÁNSKÉHO KLÁŠTERA VE ZNOJMĚ

THE MAPPING SURVEY OF THE DOMINICAN CONVENT IN ZNOJMO CITY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

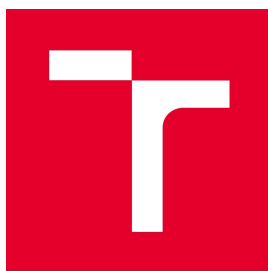
Bc. Martin Balák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL KURUC, Ph.D.

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3646 Geodézie a kartografie
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3646R003 Geodézie a kartografie (N)
Pracoviště	Ústav geodézie

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Martin Balák
Název	Zaměření části Dominikánského kláštera ve Znojmě
Vedoucí práce	Ing. Michal Kuruc, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2016
Datum odevzdání	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016

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

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

PODKLADY A LITERATURA

Norma ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části.
Veselý J. a kol.: Měřická dokumentace historických staveb pro průzkum v památkové péči.
Metodika NPÚ. 2014.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

V interiéru Dominikánského kláštera a jeho přilehlém okolí vybudujte a zaměřte síť měřických stanovisek. Uskutečňte měření potřebná pro vyhotovení stavební výkresové dokumentace. Měření připojte do závazného souřadnicového a výškového systému.

Zpracujte měření a vyhotovte výkresy půdorysu 2. a 3. nadzemního podlaží. Dále vyhotovte řez stavební konstrukcí. Výkresy vyhotovte v měřítku 1 : 50.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

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

ABSTRAKT

Obsahem této diplomové práce je zaměření skutečného stavu Dominikánského kláštera ve Znojmě. Práce se zabývá náležitostmi vyhotovením stavební výkresové dokumentace. Práce obsahuje půdorys druhého nadzemního podlaží, půdorys třetího nadzemního podlaží a svislý řez objektem. Výsledná dokumentace bude sloužit Národnímu památkovému ústavu při plánované rekonstrukci objektu.

KLÍČOVÁ SLOVA

geodetické zaměření, výkresová dokumentace, půdorys, svislý řez, Dominikánský klášter

ABSTRACT

The subject of this diploma thesis is a survey of the Dominican monastery in Znojmo. The thesis deals with the requirements for building documentation. The thesis contains floor plans of the second floor, the ground plan of the third floor and the vertical section of the building. The resulting documentation will serve the National Monument Institute for the planned reconstruction of the building.

KEYWORDS

geodetic measurement, drawing documentation, a ground plan, vertical section, Dominican monastery

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Martin Balák *Zaměření části Dominikánského kláštera ve Znojmě*. Brno, 2017. 42 s., 43 s. příl.
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce Ing. Michal Kuruc, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 25. 5. 2017

Bc. Martin Balák
autor práce

Poděkování:

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Michalovi Kurucovi, Ph.D. za odborné rady a připomínky při vypracování diplomové práce. Děkuji správci objektu panu Lazárkovi a všem sestřám řádu dominikánů za ubytování, ochotu a pohostinnost. Dále bych rád poděkoval panu Bc. Petru Kubínovi za pomoc při měření. V neposlední řadě děkuji celé mojí rodině a přátelům, za podporu při celém studiu.

OBSAH

1 Úvod.....	9
2 Dominikánský klášter	10
3 Kódování.....	12
3.1 Funkce liniového kódování	13
3.2 Kódy objektu.....	14
3.3 Řídící kódy.....	15
3.3.1 U – uzavření objektu	15
3.3.2 K – kolmice	16
3.3.3 L – modifikátor vlevo	16
3.3.4 KK – kolmice s jiným kódem	17
3.3.5 R – rovnoběžka.....	17
3.3.6 D – dopočítání bodu.....	18
3.3.7 Konstrukce zakrytého bodu (výpočet bodu za rohem) – M a P.....	19
3.3.8 O – konstrukce oblouku	20
3.3.9 Z – změna orientace linie	20
4 Měřické práce.....	21
4.1 Rekognoskace.....	21
4.2 Pomůcky.....	22
4.3 Měřická síť.....	24
4.4 Podrobné body	25
4.5 Konstrukční a kontrolní míry	26
5 Zpracování	27
5.1 Výpočty.....	27
5.1.1 G-NET.....	28
5.1.2 Groma.....	28

5.2 Vyhotovení výkresové dokumentace v programu MGEO	29
5.2.1 Půdorys	30
5.2.2 Svislé řezy	33
6 Testování Přesnosti	34
6.1 Přesnost v průběhu tvorby	34
6.1.1 Testování přesnosti souřadnic X, Y podrobných bodů	34
6.1.3 Testování přesnosti výšek podrobných bodů	36
6.2 Po dokončení tvorby mapy	37
7 Závěr	38
Seznam použitých zdrojů	39
Seznam použitých zkratk	40
Seznam obrázků	41
Seznam tabulek	41
Seznam příloh	42

1 ÚVOD

Pro udržování nemovitých kulturních památek je důležitou součástí dokumentace objektu. Tato dokumentace může sloužit pro vedení, údržbu, rekonstrukci nebo obnovení objektu. Využít ji mohou architekti, projektanti, historici a další vědečtí pracovníci.

Cílem této práce je vyhotovení dokumentace skutečného stavu Dominikánského kláštera ve Znojmě. Předmětem vyhotovení jsou půdorysy 2. a 3. nadzemního podlaží a svislý řez objektem. Měřítko výkresové dokumentace je 1:50. Tato dokumentace má nahradit aktuální výkresovou dokumentaci, která svojí přesností nepostačuje pro aktuální potřeby Národního památkového ústavu.

Práce je členěna do několika tematických kapitol. První část se věnuje seznámení s Dominikánským klášterem a jeho stručné historii. Dále se práce věnuje teorii kódové kresby. Je zde podrobně rozebrána funkce kódování a využívání jednotlivých kódů v praxi. Teorii kódování je nutné znát před začátkem měření.

Praktické části jsou věnovány zbývající kapitoly. Patří sem rekognoskace lokality, příprava, volba přístroje, budování měřické sítě, měření podrobných bodů. Další kapitola se věnuje zpracování výkresové dokumentace. Je zde rozebrána problematika vyhotovení půdorysů a řezu stavební konstrukcí. Poslední kapitola se věnuje testování přesnosti.

2 Dominikánský klášter

Klášter dominikánů se nachází v centru města Znojma. Znojmo patří mezi nejstarší česká města a v současnosti je přirozeným kulturním i hospodářským centrem jihozápadní části jižní Moravy.



Obr. 1 Panoramatický pohled na město Znojmo [1]

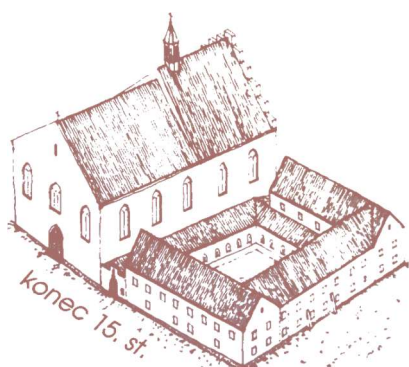
Vznik Znojma se datuje od 9. století, v roce 1226 bylo Znojmo Přemyslem Otakarem povýšeno na město. Ve městě pak vzniká celá řada památek, které se dochovaly dodnes – například rotunda sv. Kateřiny, chrám sv. Mikuláše, radniční věž. Znojmo také proslulo svým systémem podzemních chodeb, které částečně zasahují i pod klášter dominikánů. [2]



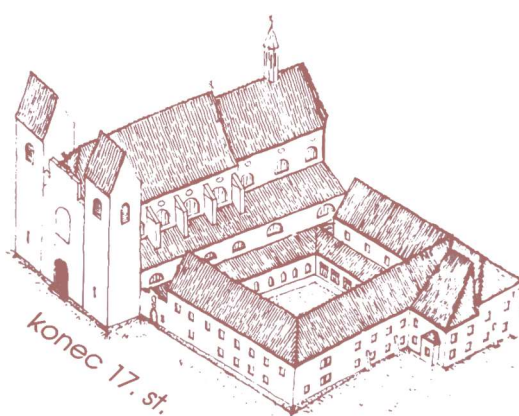
Obr. 2 Mapa Jihomoravského kraje [3]

Vznik kláštera se datuje do 13. století a vznikl současně se stavbou přilehlého kostela Nalezení Svatého Kříže. V roce 1555 byl klášter zasažen rozsáhlým požárem. Další škoda vznikla v roce 1645, kdy byl klášter vydrancován Švédy (1645). V roce 1677 byla dokončena přestavba kláštera, klášter byl převěcen. Další přestavba proběhla v 18. století, bylo vybudováno barokní křídlo. Klášter s ohledem na historická období plnil různé funkce jako jsou žalář, lazaret, kasárna, gymnázium, kanceláře úřadů. [4] [5]

Obrázek č. 14 zobrazuje původní gotickou stavbu. Obrázky č.15 – 16 zobrazují stavební vývoj kláštera v 17. a 18. století. Obrázky byly vytvořeny na základě fotografií z archívu kláštera.



Obr. 4 Klášter v 15. století [archiv kláštera]



Obr. 3 Klášter na konci 17. století [archiv kláštera]



Obr. 5 Klášter v polovině 18. století [archiv kláštera]

3 KÓDOVÁNÍ

V této kapitole je rozebrána teorie kódování. Kódování je technologický postup měření bodů, při kterém se u bodů zadávají krátké, většinou znakové kódy, které určují, co který bod znamená, např. zda jde o kanalizační šachtu nebo roh budovy. Po načtení seznamu souřadnic s kódy do softwaru může vzniknout podstatná část kresby a v grafickém prostředí se doplní části kresby, které se nepodaří zakódovat nebo by to bylo náročné. Tento postup částečně nebo plně nahrazuje papírové náčrty a zvyšuje efektivitu práce. Na druhé straně je však náročnější organizace měření. [6]

Kódy můžeme rozdělit do čtyř kategorií: popisné, textové, bodové a liniové.

- Popisné kódy – slouží pro orientaci v bodech a jejich vyhledávání nebo k jejich rozdělení. Těmito kódy nevzniká žádná kresba.
- Textové kódy – slouží pro zobrazení popisů v kresbě nebo také pro převedení textové zkratky (kódu) do delšího textu v mapě. Využívá se při popisu materiálů či jiných často vyskytujících se popisů v mapě.
- Bodové kódy – v této nejjednodušší variantě se kódují jen bodové objekty (stromy, šachty, dopravní značky apod.), které se v mapě zobrazují jako značky.
- Liniové kódy – po načtení takového seznamu souřadnic vznikne jednoduchá kresba se značkami a spojnicemi mezi body.

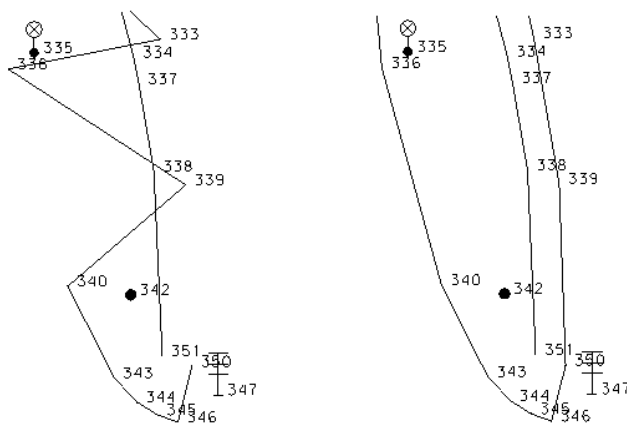
[6]

Kódování zvládá celá řada geodetických programů. V každém programu je princip zadávání znaku rozdílný. Mezi programy pro kódovou kresbu patří Mgeo, Kokeš, Geus, Groma, Progeo a celá řada dalších. Pro další práci byl zvolen software Mgeo od firmy Gisoft, ve kterém bylo měření zpracováno.

Pro měření byla sestavena vlastní kódová tabulka, která popisuje kódování v softwaru Mgeo. Tabulka obsahuje grafické ukázky kódování a seznam kódů (viz příloha č. 5_návod_kódování). Tato tabulka byla vytištěna a sloužila jako návod při zadávání kódu u měření bodů.

3.1 Funkce liniového kódování

Při kódování liniových prvků spojuje program body jdoucí po sobě se stejným kódem. Linie není nutno měřit v celku, souběžně se může měřit více linií. Musíme si ale dát pozor, protože nedostatečná příprava může vést k chybnému kódování, jak je vidět na obrázku 1 zobrazujícím část kresby. [6]



Obr. 6 Ukázka chybného (A) a správného (B) kódování bodů [6]

Tabulka 1: Ukázka chybného (A) a správného (B) kódování bodů v seznamu souřadnic [6]

Seznam A			Seznam B		
Číslo bodu	Y X Z	Kód	Číslo bodu	Y X Z	Kód
333	...	HR	333	...	HR1
334	...	KA	334	...	KA
335	...	SVE	335	...	SVE
336	...	HR	336	...	HR2
337	...	KA	337	...	KA
338	...	KA	338	...	KA
339	...	HR	339	...	HR1
340	...	HR	340	...	HR2
342	...	ME	342	...	ME
343	...	HR	343	...	HR2
344	...	HR	344	...	HR2
346	...	HR	346	...	HR2
347	...	SIG	347	...	SIG
350	...	HR	350	...	HR1 HR2
351	...	KA	351	...	KA

V případě A vidíme chybnou variantu, kdy linie nezobrazuje průběh hrany. Varianta B zobrazuje správný způsob kódování, kdy je pro hranu využito dvou kódů „HR1“ a HR2“, které se spojují v bodě 350 za použití obou kódů oddělených mezerou.

V programu Mgeo každá linie musí začínat startovacím znakem. Startovací znak linie nám začne novou linií a zároveň nám ukončí linii se stejným kódem, pokud taková linie už existuje. Pro startovací znak jsem zvolil písmeno „S“. Za startovacím znakem se pak uvádí tzv. „Kód objektu“ a za pomlčkou může být uveden i „Řídící kód“. U jednoho bodu je možno uvést více kódů, které se od sebe oddělují mezerou.

3.2 Kódy objektu

Kódy objektu přiřazují písmenným kódům vlastnosti. V první řadě je rozlišeno o jaký typ prvku se jedná (text, buňka, linie). Dále se určují vlastnosti prvku jako je vrstva, barva, typ čáry a tloušťka čáry.

Kódy objektu nejsou předdefinované a pro kódovou kresbu si musíme v programu Mgeo předdefinovat vlastní tabulku kódů. Nejdříve byly vytvořeny definice kategorií a tříd objektů, poté k nim byly přiřazeny jednotlivé kódy. Při výběru kódů je dobré dbát na zapamatovatelnost kódů, délku znaků a rychlost psaní v totální stanici. Pro zaměření Dominikánského kláštera ve Znojmě byly zvoleny většinou jednopísmenné kódy (viz Obr. 7). Některých kódů je uvedeno více pro jednu třídu z důvodu současného měření více linií.

Seznam kódů

Kód

Kategorie: Diplomka Kód:

Dr.	Typ kódu	Kód	Třída objektu a varianty
^	Kód měřický	A	zdívo
^	Kód měřický	B	zdívo
^	Kód měřický	C	zdívo - nadzemní průběh
^	Kód měřický	D	dveře a prahy zárubně dřevěné
^	Kód měřický	K	klenba
^	Kód měřický	KA	klenba
^	Kód měřický	KB	klenba
^	Kód měřický	KC	klenba
^	Kód měřický	KD	klenba
^	Kód měřický	O	okna
^	Kód měřický	Y	schody
^	Neurčeno	G	vyznačení řezu
^	Neurčeno	P	pomocná čára
⊙	Kód měřický	IB	kontrolní Bod

Definice kategorií a tříd objektů

Datový model Kategorie Třída objektu

Kategorie	Formát	Počet
Diplomka	V8	9

Dr.	Pop.	Třída objektů	Vr.	Kódů	Variant
^		pomocná čára	4	1	
⊙		kontrolní Bod	5	1	
^		vyznačení řezu	11	1	
^		zdívo	11	2	
^		zdívo - nadzemní průběh	11	1	
^		dveře a prahy zárubně dřevěné	13	1	
^		okna	16	1	
^		schody	22	1	
^		klenba	24	5	

Kód

Vytvořit...
Upravit...
Zkopírovat...
Odstranit
Zavřít

Obr. 7 Kódová tabulka nadefinovaná v programu MGEO

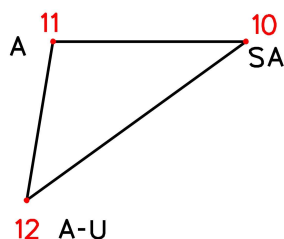
3.3 Řídící kódy

Řídící kódy nám umožňují operace s liniemi pro lepší vytváření kresby, jako jsou uzavření objektu, dopočítávání vrcholů, konstrukci kolmic a umístování popisů. Řídící kódy jsou už v modulu předdefinované, jejich volbu lze i změnit. Řídící kód umístujeme za kód objektu a Řídící kód oddělujeme pomlčkou. Řídící kódy, které můžeme využít:

- U – uzavření objektu
- K – kolmice
- L – modifikátor vlevo
- KK – kolmice s jiným kódem
- R – rovnoběžka (souběžná linie)
- D – dopočítání bodu
- M – konstrukce zakrytého bodu na kolmici
- P – konstrukce zakrytého bodu na prodloužení
- O – oblouk
- Z – změna orientace linie

3.3.1 U – uzavření objektu

Tento kód využijeme k uzavření objektu. Pokud máme 3 body a více, uzavření nám spojí poslední bod s prvním bodem linie.



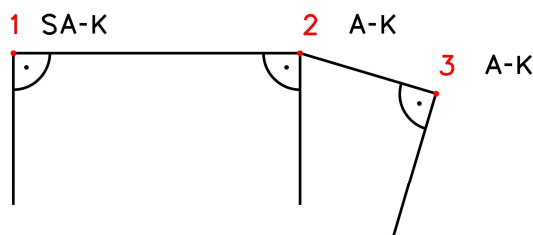
Obr. 8 Příklad uzavření objektu zaměřeného třemi body, přepracováno dle [7]

3.3.2 K – kolmice

Po použití řídicího kódu „K“ se na bodě vytvoří kolmice vzhledem k linii. Kód pro vytvoření kolmic se využije například u budov, kdy se měří jen průčelí a je vhodné naznačit rohy vykreslením kolmic. Nemusí se jednat jen o budovy, ale stejně lze naznačovat všechna trojmezí.

- Kolmice se vytváří vždy z bodu směrem od linie.
- Kolmice se standardně vykreslí vpravo od linie.
- Kolmice se počítá vzhledem k předchozímu bodu, jen u prvního se počítá k bodu následujícímu
- Délka kolmice je jednotně nastavena pro všechny kódy K

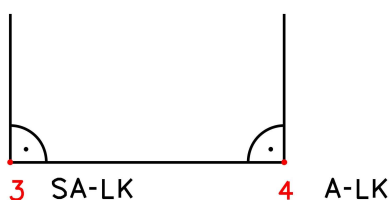
[6]



Obr. 9 Příklad – kolmice na každém bodě, přepracováno dle [7]

3.3.3 L – modifikátor vlevo

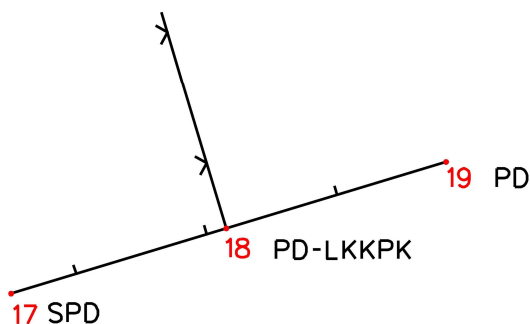
Všechny prvky tvořené řídicími kódy se zpravidla umísťují vpravo od linie. Směr linie je vždy od bodu s menším číslem po největší. Pokud chceme vytvořit prvek vlevo od linie použijeme modifikátor „L“. Modifikátor se může použít před i za řídicím kódem, například kolmice vlevo LK i KL. Změnu můžeme použít u kolmice a rovnoběžky. [6]



Obr. 10 Příklad kolmice vlevo od linie. Přepracováno dle [7]

3.3.4 KK – kolmice s jiným kódem

Kód „kolmice s jiným kódem“ vznikne, když bezprostředně za sebou uvedeme dvakrát znak pro kolmici. Tento kód se využívá pro vykreslení kolmice v jiných atributech, než je linie. Kolmice je vytvořena takovou třídou, jejíž kód je uveden za druhým K. [6]



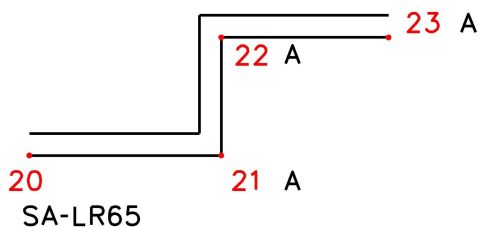
Obr. 11 Příklad – z linie dřevěného plotu (PD) doleva vybíhá kolmice drátěného plotu (PK).
Přepřacováno dle [7]

3.3.5 R – rovnoběžka

Řídící kód R slouží pro vynesení souběžných linií s definováním rozestupu např. u plotů s podezdívkou nebo stěna o určité tloušťce.

- Řídící bod může být uveden u kteréhokoliv bodu na linii. Souběžná linie se vykreslí vždy v celé délce.
- Pokud se uvede kód vícekrát, platí poslední hodnota.
- Souběžná linie bude stejné třídy jako měřená linie.

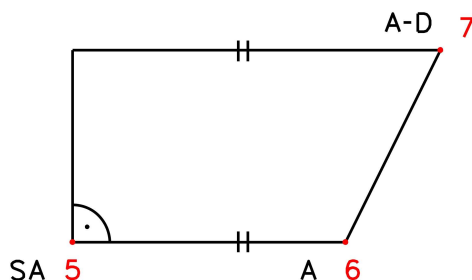
[6]



Obr. 12 Příklad – rovnoběžná (souběžná) linie ve vzdálenosti 65 cm. Přepřacováno dle [7]

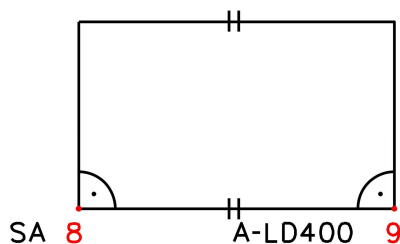
3.3.6 D – dopočítání bodu

Tento kód se používá k dopočítání posledního (zakrytého bodu). Dopochítání je možné u tří a více měřených bodů. Bod se dopočítá na kolmici z prvního bodu a rovnoběžky první části linie. [6]



Obr. 13 Příklad – dopočítání rohu pro 3 měřené body. Přepřacováno dle [7]

Druhou možností je dopočítání obdélníku ze dvou měřených bodů. Obdélník vznikne zadáním číselného parametru za kód. Číselným parametrem rozumíme hloubku v centimetrech. [6]

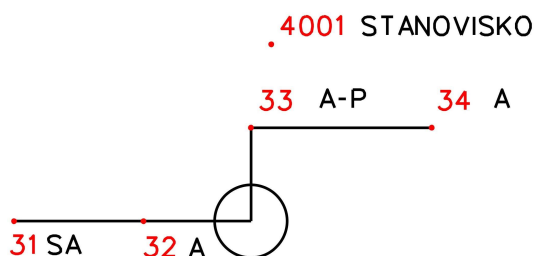


Obr. 14 Příklad – obdélníková budova s hloubkou 4 m vlevo od linie. Přepřacováno dle [7]

3.3.7 Konstrukce zakrytého bodu (výpočet bodu za rohem) – M a P

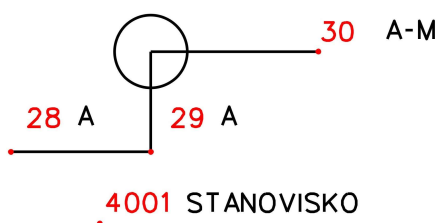
Při měření se stává, že některý bod nejde změřit. Abychom nemuseli linii přerušovat, můžeme zakrytý bod zkonstruovat na prodloužení „P“ nebo na kolmici „M“. Kódy konstrukce zakrytého bodu je možné použít až od třetího bodu na linii. Tyto řídicí kódy používáme u bodu, který měříme poté co vynecháme zakrytý bod. [6]

Při použití konstrukce zakrytého bodu na prodloužení „P“ u bodu, kód prodlouží přímkou danou předchozími dvěma body a do aktuálního bodu nám vytvoří kolmici.



Obr. 15 P – konstrukce zakrytého bodu na prodloužení. Přepřacováno dle [7]

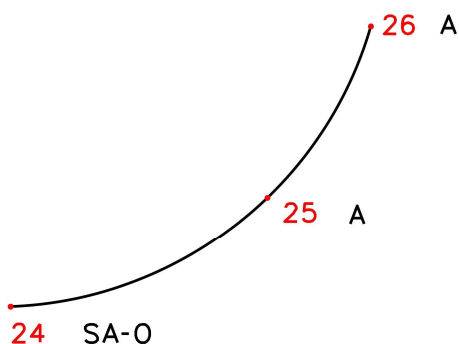
Druhou variantou je použití konstrukce zakrytého bodu na kolmici „M“. Kód vytvoří kolmici na přímkou danou předchozími dvěma body a z aktuálního bodu vede rovnoběžku s přímkou. V průsečíku kolmice a rovnoběžky kód vytvoří zakrytý bod.



Obr. 16 M – konstrukce zakrytého bodu na kolmici. Přepřacováno dle [7]

3.3.8 O – konstrukce oblouku

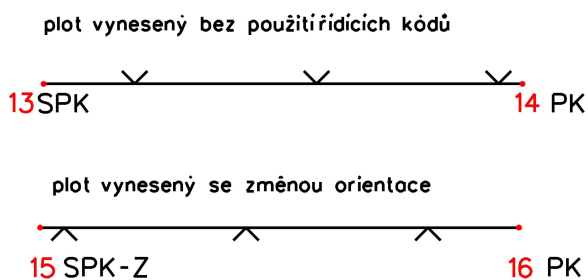
Konstrukce oblouku se provádí ze tří bodů. Oblouk začíná na bodě s kódem „O“ a pokračuje dalšími dvěma body stejné linie. [6]



Obr. 17 Příklad konstrukce jednoduchého oblouku. Přepřacováno dle [7]

3.3.9 Z – změna orientace linie

Tento modifikátor mění orientaci linie, který se nám hodí například pro správné vykreslení plotu. Změna orientace linie nemá vliv na kolmice. [6]



Obr. 18 Příklad změny orientace přímky. Přepřacováno dle [7]

4 MĚŘICKÉ PRÁCE

Tato kapitola se věnuje zaměření kláštera a postupu prací s tím spojených. Začátek kapitoly řeší rekognoskaci a požadavky zadavatele. Dále jsou zde popsány pomůcky a jejich kontrola před měřením, budování měřické sítě a měření podrobných bodů. Při měření bylo využito primárně polární metody, některá nedostupná místa byla měřena konstrukčními délkami.

4.1 Rekognoskace

V červnu 2016 proběhlo v klášteře zadání a rekognoskace terénu. Zadání bylo upřesněno na místě manažerem stavebních investic děkanství znojemského panem Bc. Pavlem Vlčkem. Přítomen byl i technický správce pan Pavel Lazárek a vedoucí práce Ing. Michal Kuruc, Ph.D. Při zadání byl určen rozsah lokality, požadované prvky pro zaměření a seznámení se s chodem kláštera.



Obr. 19 Znárodnění rozdělení gotické a barokní části Dominikánského kláštera. [8]

Zadáno bylo zaměření gotické části kláštera a vyhotovení výkresové dokumentace v měřítku 1:50. Zpracovány budou jak půdorysy, tak řez objektem. Výkresová dokumentace by měla být v souladu s ČSN 01 3420 – „Výkresy pozemních staveb. Kreslení výkresů stavební části“ a metodického návodu národního památkového ústavu – „Měřická dokumentace historických staveb pro průzkum v památkové péči“ (návod NPÚ). Tato literatura se ovšem nezabývá

přesností samotného měření, z tohoto důvodu byla vnitřní požadovaná přesnost dána směrodatnou souřadnicovou odchylkou $m_{x,y} = 0,02$ m. Pro polohové umístění objektu do závazného referenčního systému byla zvolena 3. třída přesnosti dle ČSN 73 0415 *Geodetické body*.

Jelikož se jedná o funkční ženský klášter, bylo požadováno, aby měření nenarušovalo chod kláštera. Proto bylo nutné měřické práce detailně plánovat. Měřické práce byly vykonávány v srpnu a září 2016. Termín měření byl uzpůsoben vzhledem k provozu kláštera.

4.2 Pomůcky

Pro zaměřování Dominikánského kláštera byla použita totální stanice Topcon GPT3003 v.č. 4D0515 v kombinaci s trojpodstavcovou soupravou, hranolem, mini hranolem a odrazným terčem. Výhodou této totální stanice je možnost měření v hranolovém i bezhranolovém módu a cílení pomocí laserové stopy. Pro měření konstrukčních rozměrů bylo využito laserového dálkoměru Bosch DLE 40 Profesional a svinovacího metru.



Obr. 20 Topcon GPT3003N [14]

Tabulka 2: Technické specifikace totální stanice [16]

Technické specifikace totální stanice Topcon GPT-3003N	
Zvětšení dalekohledu	30x
Minimální délka zaostření	1,3m
Rozsah měření – Hranolový mód	0,5 - 3000 m
Rozsah měření – Bezhranolový mód	1,5 - 250 m
Přesnost směru v 1. poloze dalekohledu	1,4 mgon
Přesnost délky hranolový mód	2mm+2[ppm]·D
Přesnost délky bezhranolový mód	10 mm (do 25m)

Tabulka 3: Technické specifikace ručního dálkoměru [9]

Technické specifikace laserového dálkoměru Bosch DLE 40 Profesional	
Rozsah měření	0,05 – 40 m
Přesnost délky	2 mm

Před měřením byla zkontrolována funkčnost všech pomůcek. Metodou tří stativů v přímce byly ověřeny součtové konstanty hranolů. Stejným způsobem byla zkontrolována konstanta bezhranolového měření. Na této přímce bylo zkontrolováno měření na mini hranol a odrazný terč. Výsledky testu jsou zobrazeny v tabulce č.4.

Tabulka 4: Ověření součtových konstant

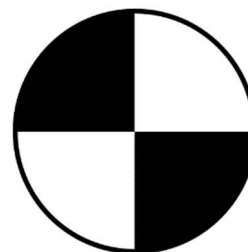
Hranolový mód			
strana	Vodorovná vzdálenost		
	tam [m]	zpět [m]	Ø [m]
a	6,070	6,070	6,070
b	6,939	6,938	6,939
c	13,009	13,009	13,009
Rozdíl od nastavené hodnoty PSM:			0,000
Bezhranolový mód			
strana	Vodorovná vzdálenost		
	tam [m]	zpět [m]	Ø [m]
a	6,070	6,070	6,070
b	6,939	6,939	6,939
c	13,009	13,009	13,009
Rozdíl od nastavené hodnoty PSM:			0,000
Odrazný terč a mini hranol			
Strana	hranol [m]	terč [m]	mini hranol [m]
c	13,009	13,009	13,009

Dále byla určena odchylka laserového a optického cílení na totální stanici. Tato odchylka na průměrnou vzdálenost 10 metrů dosahovala v příčném směru 1 mm. Tato hodnota je menší než rozlišovací schopnost cílení pomocí laserové stopy. Dále byla zkontrolována funkčnost optických centrovačů a vyhodnoceno, které jsou vhodné pro další práci.

4.3 Měřická síť

V celém klášteře bylo nutné vybudovat měřickou síť. Body sítě byly voleny tak, aby byla zajištěna provázanost sítě, a aby z nich bylo možno co nejlépe zaměřit podrobné body. Síť byla provázaná polygonovými pořady, které jsou vzájemně propojeny. Připojení sítě ve vyšších patrech probíhala pomocí polygonového pořadu vedeného po schodišti a propojením na body v exteriéru, na které bylo vidět z oken. Body měřické sítě pro lepší orientaci byly číslovány po jednotlivých patrech. Pro exteriér byly použity body od 4001. Body číslované od 6001 byly využity pro druhé nadzemní podlaží, body od 8001 pro 3. nadzemní podlaží.

Body měřické sítě v interiéru byly signalizovány papírovými štítky přilepenými na podlaže viz obrázek č 21. Na štítek před nalepením bylo napsáno číslo stanoviska. Tato stabilizace bodu se volila vzhledem k viditelnosti, přesnosti a šetrnosti k podlahám a jejich materiálu. Takto nalepené štítky byly dostatečně odolné, aby vydržely po celou dobu měření.



Obr. 21 Papírový štítek

Pro připojení do závazného polohového souřadnicového systému S-JTSK a závazného výškového systému Bpv. bylo využito 5 daných měřických bodů z předchozího měření pana Bc. Kubína. Dva body (5015, 5030) se nacházely na schodišti do druhého nadzemního podlaží a byly stabilizovány papírovým štítkem. Body 4005 a 4014 se nacházely v atriu a byly stabilizovány ocelovým hřebem v dlažbě. Bod 4014 byl papírový štítek umístěný na zděné ohradní zdi ve dvoře. Správnost připojení byla zkontrolována na zhušťovacím bodě 205, zajišťovacím bodě 205.1, kde úhlová odchylka nepřesáhla mezní odchylku dle ČSN 73 0415. Dále připojení bylo zkontrolováno na bodě podrobného polohového bodového pole 2095, na které bylo vidět z nejvyššího patra (viz tabulka č. 5).

Tabulka 5: Kontrolní určení bodu PPBP 2095

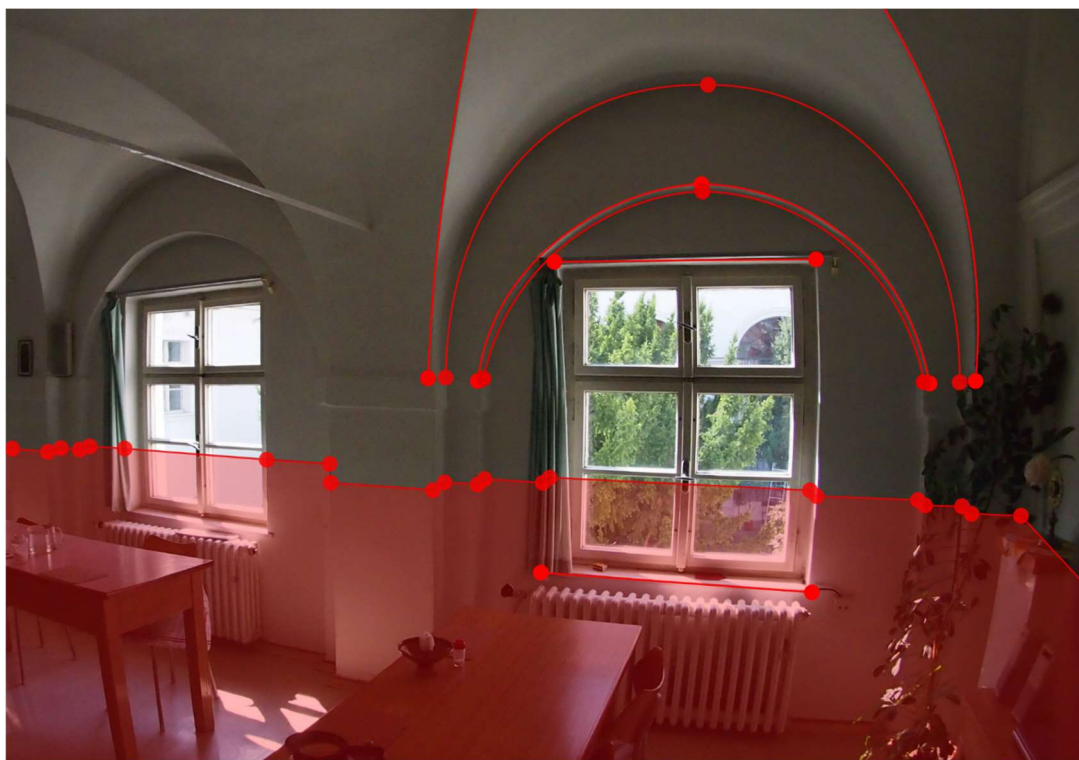
	X [m]	Y [m]	X _k [m]	Y _k [m]
2095	642710,78	1193683,15	642710,75	1193683,14
O _y [m]	O _x [m]	Δp [m]	Δp ≤ δ _{x,y}	δ _{x,y} [m]
0,03	0,01	0,03	Vyhovuje	0,12

4.4 Podrobné body

Podrobné body byly zaměřovány polární metodou, přičemž výšky byly určovány trigonometricky. Tato metoda je dostatečná pro určení polohových i výškových souřadnic. Byly zaměřovány charakteristické body nosných i nenosných konstrukcí, stavebních otvorů a všech ostatních stavebních prvků nutných pro vyhotovení mapy. Nosné konstrukce obsahují:

- Svislé nosné konstrukce (stěny, sloupy, pilíře)
- Vodorovné nosné konstrukce (stropní konstrukce, klenby, římsy)
- Konstrukce spojující různé úrovně (schodiště, výtahy)
- Střešní konstrukce

Doplňující konstrukční části jsou konstrukce nenosné. Jsou to výplňové a dělicí stěny a stavební otvory. [10]



Obr. 22 Ukázka zaměření bodů nutných pro vyhotovení mapy

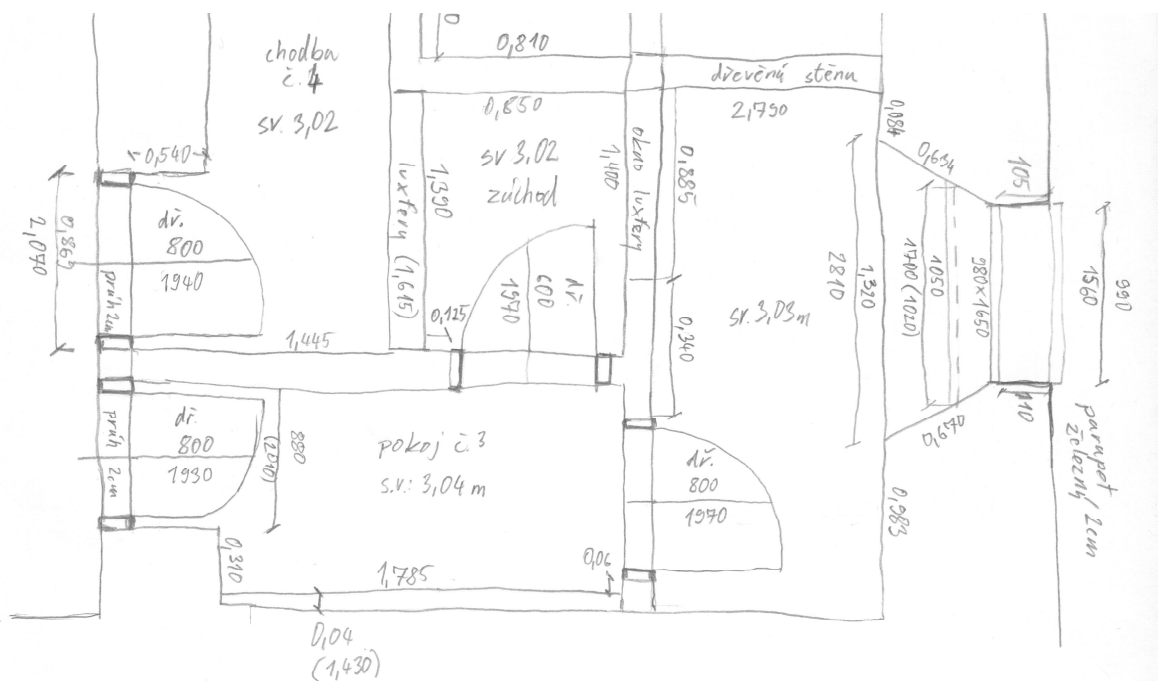
Při měření bodů se využívalo kódování, které částečně nahradilo papírový náčrt. Papírový náčrt byl veden ve zjednodušené formě. Znázorňoval jednotlivé

vztahy a detaily objektu. V náčrtu se vedly pouze konstrukční míry jednotlivých stavebních otvorů, nebylo nutné vést čísla podrobných bodů.

Na každém stanovisku byla měřena orientace a délka alespoň na dvě sousední stanoviska, nebo zaměřeno několik kontrolních bodů. Kontrolní body sloužily pro kontrolu vnitřní přesnosti, kterou se zabývá kapitola č. 6.

4.5 Konstrukční a kontrolní míry

K měření délkových měř byl využit laserový dálkoměr a svinovací metr. Tyto naměřené délky se zaznamenávaly do náčrtů jednotlivých místností (viz Obr. 23). Zaměřovány byly rozměry stavebních otvorů, jako je světlá výška a šířka. U oken se zaznamenávala také výška parapetu v místnosti. Dále byly měřeny délky stěn, křížové a šikmé míry. V každé místnosti byla zaznamenána světlá výška stropu. Měřeny byly také schody, u kterých se zaznamenával počet, délky a výšky jednotlivých stupňů.



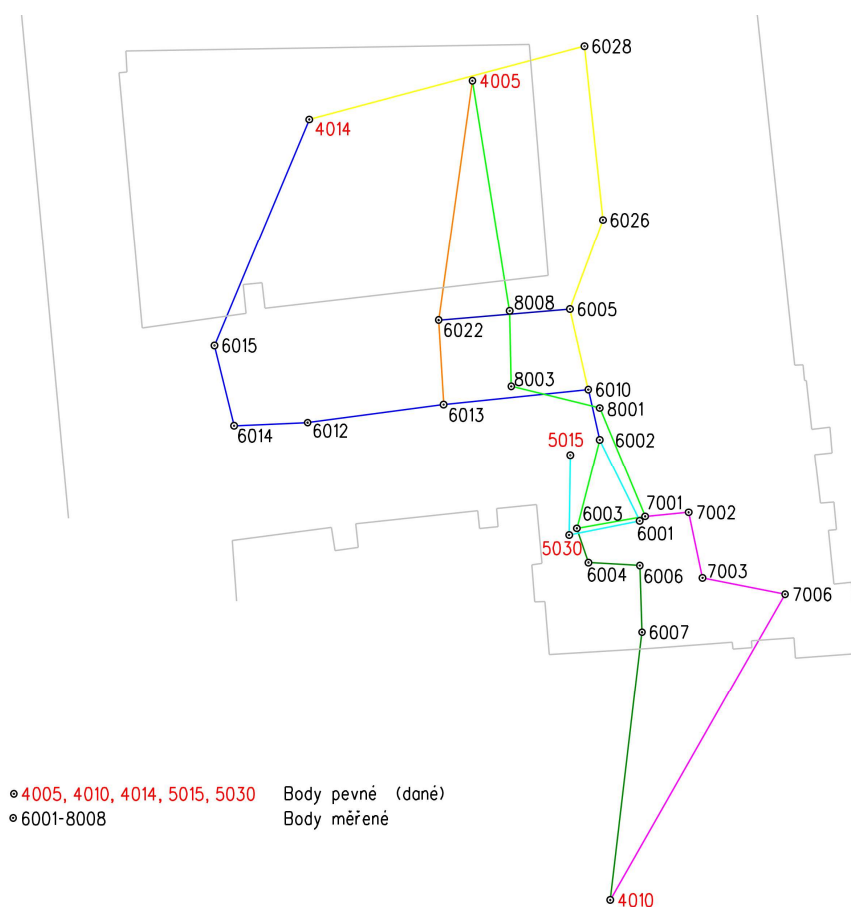
Obr. 23 Ukázka části náčrtu

5 ZPRACOVÁNÍ

Výkresová dokumentace byla vyhotovena v měřítku 1:50, která detailně zobrazí všechny nutné prvky celého objektu. Výstupem jsou řezy jednotlivých podlaží a řez objektem, které splňují náležitosti dle ČSN 01 3420 – Výkresy pozemních staveb

5.1 Výpočty

Výpočetní práce jsou důležitou součástí zpracování geodetického měření. Výpočetní práce jsou rozděleny na vyrovnání sítě a výpočet bodů. Pro vyrovnání byl použit software G-NET od Ing. Svatopluka Sedláčka. Tento program umožňuje upravení modelu vyrovnání a nastavení váhy jednotlivých veličin. Pro ostatní výpočty byl využit software Groma 11. Před samotným vyrovnáním byla provedena kontrola správné propojenosti sítě. Provázanost sítě objektem a s danými body barevně zobrazuje obrázek č. 24. Červenou barvou jsou zobrazena čísla daných bodů, černě jsou znázorněna čísla vyrovnaných bodů.



Obr. 24 Přehledný náčrt připojení na vyrovnanou síť pana Bc. Petra Kubína

5.1.1 G-NET

Měřická síť obsahuje 86 měřických bodů. Tato síť byla rozdělena na primární a sekundární síť. Primární síť zahrnovala stanoviška, která se nejlépe hodila do provázaných polygonových pořadů. Provázané polygonové pořady znázorňuje jednotlivými barvami obrázek č. 24. Tato síť byla následně vyrovnána metodou nejmenších čtverců.

Apriorní střední chyba směru (2,1 mgon) byla vypočtena ze střední chyby přístroje, nejistoty stabilizace a cílení na průměrnou vzdálenost, pomocí vzorce:

$$m_{\text{směr}}^2 = m_r^2 + \left(\frac{m_e \cdot \sqrt{2}}{s} \right)^2 \quad (1)$$

kde: m_r – přesnost měření ve 2 polohách dalekohledu

m_e – přesnost centrace stanoviška a cíle

s – vzdálenost stanoviška a cíle

Apriorní střední chyba délky byla určena jako přístrojová střední chyba délky $2\text{mm} + 2 \cdot [\text{ppm}] \cdot D$. Apriorní střední chyba převýšení trigonometrickou metodou byla určena pomocí vzorce:

$$m_h^2 = m_{DZ3}^2 + \left(\frac{s \cdot m_{\text{zenit}}}{\sin^2 z} \right)^2 \quad (2)$$

kde: m_{zenit} – přesnost měření zenitového úhlu

m_{DZ3} – přesnost určení výšky stanoviška a cíle

s – délka záměry

z – zenitový úhel

Po vyhodnocení statistických testů, je vyrovnání sítě považováno za vyhovující na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$. Výsledky vyrovnání jsou uvedeny v příloze č. 6.2_Protokol_výpočtu.pro.

5.1.2 Groma

V tomto softwaru byly vypočteny souřadnice bodů sekundární sítě, která obsahovala jednoduché rajony a volná stanoviška. Dále byly vypočteny souřadnice podrobných bodů. Výpočet byl proveden polární metodou dávkou, při které bylo

využito automatické kontroly výpočtu. Celý protokol výpočtu je uveden v příloze č. č. 6.2_Protokol_výpočtu.pro.

5.2 Vyhotovení výkresové dokumentace v programu MGEO

V programu byly zpracovány výkresy 2. a 3. nadzemního podlaží a dále svislý řez objektem vedený hlavním schodištěm. Výkresy byly vyhotoveny ve vektorovém programu MGEO od firmy Gisoft. Výkresy byly zpracovány dle obecných zásad návodu NPÚ, ČSN 01 3410 a ČSN 01 3420.

Kresba je soubor čar, které jsou základním vyjadřovacím prostředkem v mapě. U čar rozlišujeme tloušťku, druhy čáry a barvu. Tyto prvky nám musí zaručit čitelnost. Typy a tloušťky čar ve stavebních výkresech nám stanovuje norma ČSN ISO 128-23. Tloušťky čar jsou znázorněny tenkou, tlustou a velmi tlustou čarou v poměru 1:2:4. Dále se použily druhy čar, jako plná, čárkovaná, čerchovaná a čerchovaná s dvěma tečkami. Tloušťky a druhy čar jsou zobrazeny na Obr. 25. Barvy ve stavebních výkresech jsou stanoveny čtyři: černá pro zdivo, hnědá pro dřevěné prvky, modrá pro prvky kovové a zelená pro průseky kleneb a její sklopené části. Tyto barvy byly doplněny o různé odstíny pro lepší čitelnost mapy. [10] [11]

Základní tloušťky čar:

- Velmi tlustá čára - průběh řezu
- Tlustá čára - viditelné hrany nad a pod rovinou řezu
- Tenká čára - předpokládaný průběh

Základní styly čar

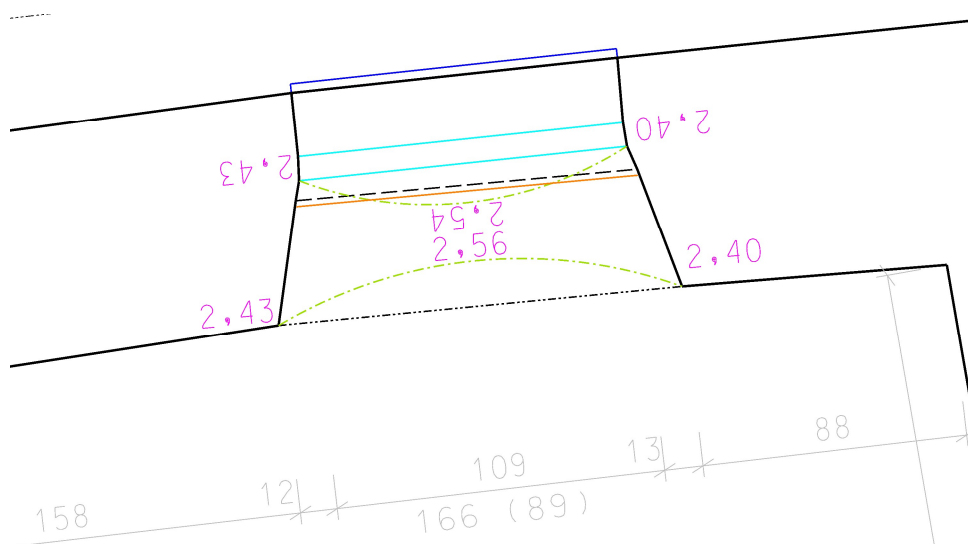
- Velmi tlustá plná čára - průběh řezu
- Tlustá plná čára - viditelné hrany pod rovinou řezu
- - - - - Tlustá čárkovaná čára - shora neviditelné hrany pod rovinou řezu
- · - · - Tlustá čerchovaná čára - sklopená čela kleneb
- · - · - Tlustá čerchovaná čára s dvěma tečkami - konstrukce nad rovinou řezu
- · - · - Tenká čerchovaná čára s dvěma tečkami - průnik kleneb

Obr. 25 Základní tloušťky a styly čar

5.2.1 Půdorys

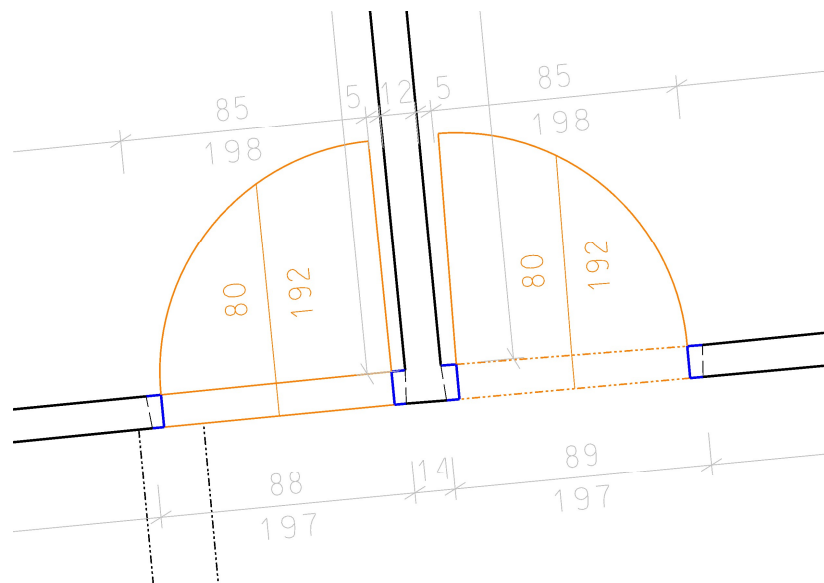
Hlavním zobrazením stavebních objektů jsou zpravidla půdorysy. U objektů, kde převažuje výškový rozměr, může být hlavním zobrazením svislý řez. Půdorys se zobrazuje jako pravoúhlý průmět myšleného vodorovného řezu objektem na půdorysnu nebo jako pohled shora na zobrazovanou konstrukci. Rovinu myšleného vodorovného řezu lze podle potřeby zalomit do více výškových úrovní. Zalomení nesmí ale narušit návaznost, názornost a logiku vzájemně navazujících zobrazovaných konstrukcí. Výška řezové roviny se zpravidla volí v jedné třetině výšky zobrazovaného podlaží, obvykle tato výška bývá v rozmezí od 50 cm do 130 cm. Poloha vodorovné řezové roviny se zpravidla ve výkresu svislého řezu nezobrazuje. [11]

Do půdorysu se zakreslují obvody vnitřních stěn, dále jsou zobrazeny stavební otvory dveří a oken. U oken se zakresluje ostění okenního otvoru a obrys okenního parapetu viz Obr. 26. Okna se v půdorysu kótují koordinačními rozměry na kótovací čáře. Šířka okna se uvádí nad kótovací čarou, výšky okna pod kótovací čarou. Výška parapetu od podlahy se uvede do okrouhlých závorek za výšku okna. [11]



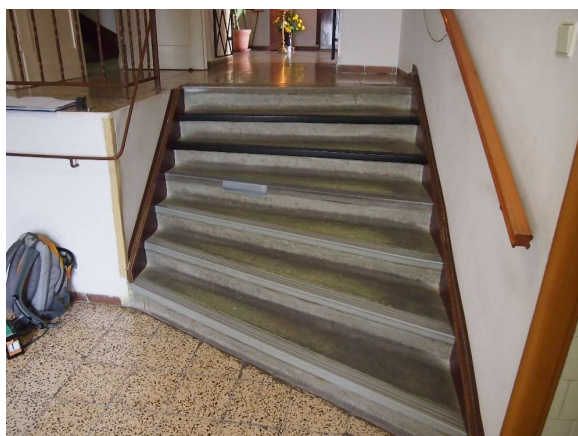
Obr. 26 Ukázka zakresleného okna

U dveří zakreslujeme obrys ostění dveřního otvoru, obrys prahu a výplně dveří s vyznačeným směrem otevírání. Rozměry dveří se kótují jmenovitými rozměry na osu dveří viz Obr. 27. Světla výška je uvedena nad odkazovou čarou a světla šířka pod odkazovou čarou. [11] [12]

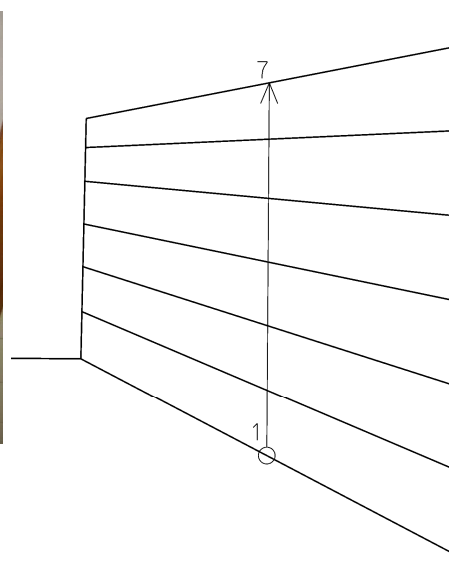


Obr. 27 Ukázka zakreslení dveří s prahem a bez prahu.

Dále byly ve výkresu zobrazeny schodiště. Schodiště, které nepřekonává celou výšku podlaží, se zobrazí v pohledu shora. U schodiště, které překonává celou výšku podlaží byla vedena řezová rovina ve dvou třetinách výšky podlaží. V případě, kdy se průměty jednotlivých schodišť kryjí, by se ramena měla zobrazit několika řezovými rovinami. Počet půdorysů by měl být uzpůsoben tak, aby každé rameno bylo jednoznačně zobrazeno. U schodů byly zobrazeny všechny části konstrukce pod řezovou rovinou a místo protnutí řezovou rovinou, které se znázorňuje pod úhlem 30°. Dále se u schodiště zakresluje výstupní čára schodišťového ramene, která je doplněna šipkou a kolečkem. [11]

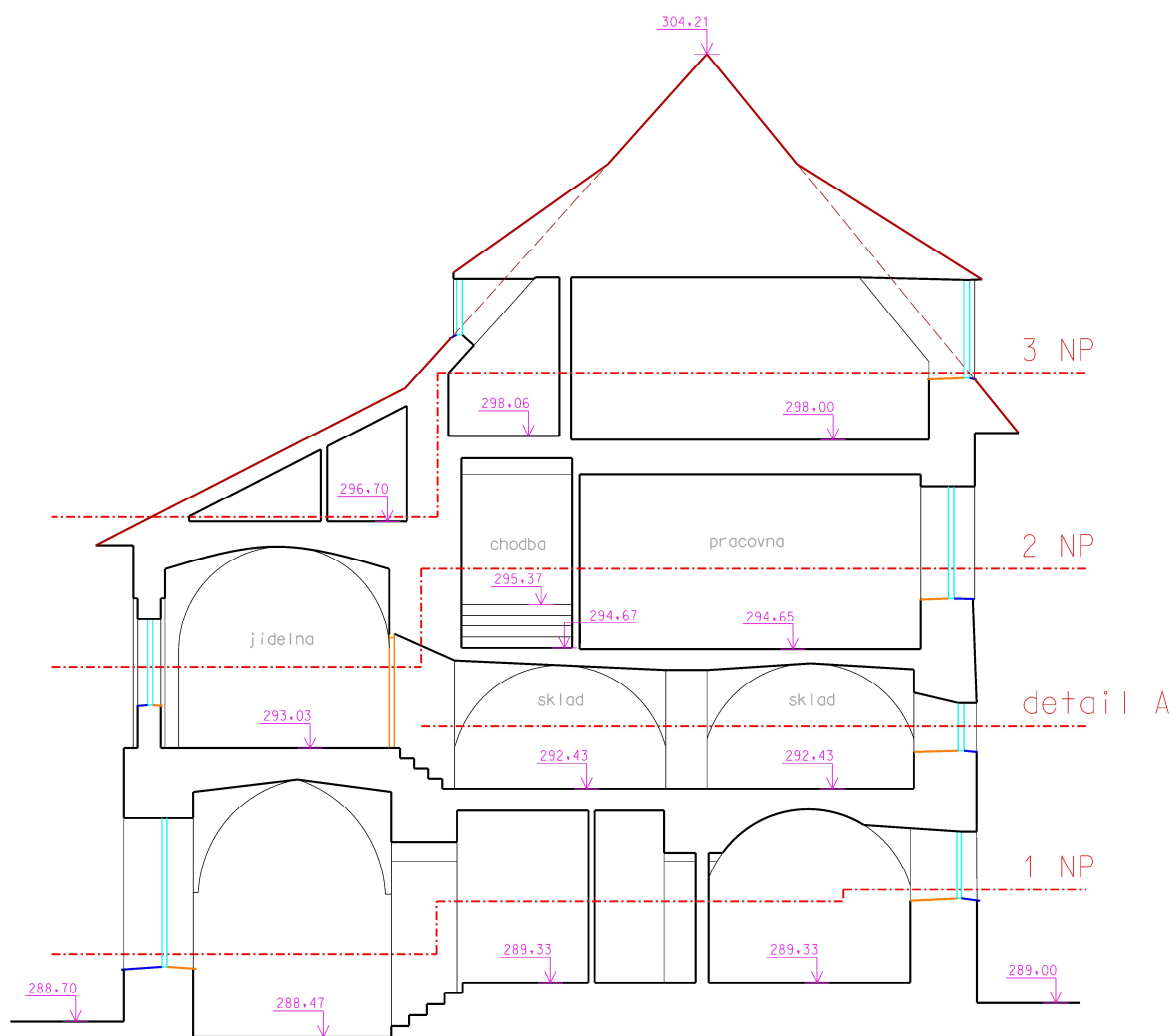


Obr. 28 Fotografie zaměřovaného schodiště



Obr. 29 Ukázka zakreslení schodiště

V klášteře se nachází spousta schodišť, proto jsou výškové poměry v klášteře poměrně složité. V druhém nadzemním podlaží se nachází 8 schodišť, která způsobují výškový rozdíl podlah až 2,94 m. Tento výškový rozdíl vzniká v severní části objektu za jídelnou, kde se nachází sklad a chodba nad kterou se nachází místnosti č. 14 koupelna, č. 15 toalety, chodba a pracovna. Výškové uspořádání těchto místností znázorňuje Obr. 30 – schéma výškového uspořádání v severní části. Pro zobrazení místností byl v půdorysu vyhotoven detail A, který zobrazuje sklad a chodbu za jídelnou, tím je zajištěno zobrazení všechny místnosti.



Obr. 30 Schéma výškového uspořádání v severní části

5.2.2 Svislé řezy

Řezy vystihují výškové poměry a detaily požadovaných částí objektu. Řezová rovina pro zobrazení svislého řezu se vede zpravidla schodištěm, a to tak, aby poskytla možnost co nejúplnějšího zobrazení schodiště. Svislé řezy se zobrazují jako průměty myšlených svislých řezů objektem na nárysnu. Rovina řezu by neměla vést v podélném směru tyčovými prvky (trámy, sloupy, průvlaky apod.). Řezová rovina se může v případě potřeby v prostoru zalamovat, nesmí však vzniknout nelogický a nesouvislý obraz. Poloha svislé řezové roviny se kreslí a označuje v půdorysu i se směrem pohledu na řezovou rovinu. [11]

Svislý řez je veden hlavním schodištěm. Řez byl veden celým objektem, všemi nadzemními a podzemním podlažím. Řez zobrazuje schodiště, kapli, chodbu, pracovnu a celu. Pro doplnění řezu v prvním nadzemním a v prvním podzemním podlaží bylo využito stavební dokumentace vyhotovené panem Bc. Petrem Kubínem. Svislý řez byl konstruován z naměřených bodů, konstrukčních měř, fotodokumentace a vztahů z půdorysů jednotlivých podlaží. [11]

6 TESTOVÁNÍ PŘESNOSTI

U každé zeměměřické činnosti musí být doložena přesnost. Přesnost měření se dělí na vnitřní přesnost měření a přesnost připojení do závazných referenčních systémů. Problematika testování přesnosti je uvedena v normě ČSN 01 3410 *Mapy velkých měřítek – Základní a účelové mapy*. Z důvodu správného zobrazení stavebních konstrukcí je pro vyhotovení stavební dokumentace důležitá především vnitřní přesnost měření.

Dle ČSN 01 3410 se přesnost výsledků tvorby ověřuje

- v průběhu tvorby nebo údržby mapy
- po dokončení tvorby mapy

Dosažená přesnost se ověřuje testováním výsledků na výběru podrobných bodů, pomocí kontrolních délek. Podrobné body musí být jednoznačně identifikovatelné (ČSN 73 0401). Délky byly měřeny rovnoměrně po objektu a měl by být zajištěn reprezentativní výběr bodů. [13]

6.1 Přesnost v průběhu tvorby

Při měření na každém stanovisku byly zaměřeny alespoň dva kontrolní body, které mají vypovídající hodnotu o vnitřní přesnosti měření. Tím je zajištěna rovnoměrnost po objektu. Tyto body byly voleny většinou na rozích zdí, tím se stávají jednoznačně identifikovatelné. Reprezentativní výběr tvoří 151 bodů.

6.1.1 Testování přesnosti souřadnic X, Y podrobných bodů

K testování přesnosti souřadnic X, Y podrobných bodů se vypočtou rozdíly souřadnic prvního a kontrolního měření

$$\Delta X = X_m - X_k, \quad \Delta Y = Y_m - Y_k, \quad (3)$$

kde: X_m, Y_m – výsledné souřadnice podrobného bodu,

X_k, Y_k – souřadnice téhož bodu z kontrolního určení.

Dosažení stanovení přesnosti se testuje pomocí výběrové směrodatné odchylky $s_{x,y}$, vypočtené jako kvadratický průměr směrodatných odchylek s_x, s_y , které se určí ve výběru o rozsahu N bodů ze vztahu:

$$s_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \Delta X_i^2}{2 \cdot N}}, \quad s_Y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \Delta Y_i^2}{2 \cdot N}} \quad (4)$$

kde: s_X, s_Y – výběrové směrodatné odchylky ve směru souřadnicových os

$\Delta X_i, \Delta Y_i$ – jednotlivé souřadnicové rozdíly

N – počet kontrolních bodů

Polohová odchylka je dána vztahem:

$$\Delta p_i = \sqrt{\Delta X_i^2 + \Delta Y_i^2} \quad (5)$$

kde: Δp_i – konkrétní polohová odchylka

$\Delta X_i, \Delta Y_i$ – jednotlivé souřadnicové rozdíly

Přesnost určení souřadnic se pokládá za vyhovující, když vypočtené polohové odchylky jednotlivých bodů vyhovují kritériu:

$$|\Delta p_i| \leq 1,7 \cdot u_{XY} \quad (6)$$

kde: u_{XY} – požadovaná střední souřadnicová chyba měření

Dále byla přijata statistická hypotéza, že výběrová směrodatná odchylka s_{XY} určená z kontrolních bodů odpovídá stanovené směrodatné odchylce u_{XY} na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ podle kritéria:

$$s_{X,Y} \leq 1,1 \cdot u_{XY} \quad (7)$$

kde:

$$s_{X,Y} = \sqrt{0,5 \cdot (s_X^2 + s_Y^2)} \quad (8)$$

Testováno bylo 151 podrobných bodů a na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ bylo vyhodnoceno měření jako vyhovující. Všechny body splnily kritérium směrodatné odchylky. Dosažená výběrová směrodatná odchylka je $s_{XY} = 0,003 \text{ m}$. Tabulka kontrolních bodů s výpočtem testování je uvedena v příloze č.

5.4.1_Testování_přesnosti_XY.pdf.

6.1.3 Testování přesnosti výšek podrobných bodů

Pro testování výšek bylo využito 151 kontrolních bodů, které byly využity pro testování polohy. Použité vzorce jsou ve tvaru pro kontrolu přesnosti stejnou metodou. V prvním kroku se u kontrolních bodů vypočtou rozdíly výšek

$$\Delta H = H_m - H_k \quad (9)$$

kde: H_m – výška měřeného podrobného bodu
 H_k – kontrolní výška téhož podrobného bodu

Dosažení stanovené přesnosti se testuje za pomoci výběrové směrodatné odchylky s_H výšky vypočtené z rozdílu výšek podle vzorce

$$s_H = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \Delta H_i^2}{2 \cdot N}} \quad (10)$$

kde: s_H – výběrové střední chyba výšky
 ΔH – konkrétní rozdíl výšek
 N – počet kontrolních bodů

Přesnost určení výšek se pokládá za vyhovující, jestliže rozdíly výšek odpovídají kritériu

$$|\Delta H_i| \leq 2 \cdot \sqrt{2} \cdot u_H \quad (11)$$

kde: u_H – kritérium přesnosti určení výšky

a také je přijata statistická hypotéza, že testovaný výběr kontrolních bodů odpovídá požadované přesnosti na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ pro příslušný výběr. Pro testování pomocí této statistické hypotézy bylo uvažováno, že všechny body se nachází jen na zpevněném povrchu.

$$s_H \leq 1,1 \cdot u_H \quad (12)$$

Výsledek testování přesnosti byl na zvolené hladině významnosti přijat s dosaženou výběrovou směrodatnou odchylkou výšky $s_H = 0,003 \text{ m}$ a všechny testované podrobné body vyhovují kritériu v rozdílu výšek za použití stejné metody určení. Tabulka kontrolních bodů s výpočtem testování je uvedena v příloze č. 5.4.2_Testování_přesnosti_H.pdf

6.2 Po dokončení tvorby mapy

Druhé testování přesnosti probíhalo nezávislou metodou po dokončení tvorby. Na objektu byly zaměřeny kontrolní délky mezi jednoznačně identifikovatelnými body. Délky byly voleny rovnoměrně po celém objektu tak, aby počet délek splnil reprezentativní výběr. V druhém a třetím nadzemním podlaží bylo zaměřeno 56 délek. Poté byly vypočítány délkové odchylky s délkou vypočítanou ze souřadnic.

$$\Delta d = d_m - d_k \quad (12)$$

kde: d_m – délka spojnice ze souřadnic

d_k – délka spojnice určená z přímého měření

Pro dodržení požadované přesnosti je nutné, aby všechny rozdíly délek odpovídaly kritériu $2 \cdot u_d$ a 60% rozdílů odpovídalo kritériu u_d . Mezní kritérium rozdílu délek bylo vypočteno podle vzorce

$$u_d = 1,5 \cdot \frac{d + 12}{d + 20} \cdot u_{xy} \quad (12)$$

kde: u_d – kritérium rozdílu délek

u_{xy} – požadovaná střední souřadnicová chyba měření

Přesnost se pokládá za vyhovující tehdy, když absolutní hodnoty všech rozdílů délek vyhovují dvojnásobku kritéria rozdílu délek

$$|\Delta d| \leq 2u_d \quad (12)$$

a druhé kritérium je splněno pro více než 60% testovaných délek

$$|\Delta d| \leq u_d \quad (12)$$

Všechny délky splnily obě tyto podmínky. Kritérium rozdílu délek bylo splněno na 100%. Přesnost se pokládá za vyhovující. Výsledky jsou uvedeny v příloze č. 5.4.3_Testování_přesnosti_kontrolních_délek.pdf

7 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zaměření současného stavu Dominikánského kláštera ve Znojmě a vyhotovení stavební výkresové dokumentace. Výsledkem jsou půdorysy 2. nadzemního podlaží, 3. nadzemního podlaží a svislý řez celým objektem. Výkresy byly zpracovány v měřítku 1:50. Práce popisuje využití kódování při měření a následně její použití při měření Dominikánského kláštera. Práce dále rozebírá problematiku zaměření a vyhotovení stavební dokumentace.

Při měření bylo využito klasických geodetických metod. Polární metodou bylo zaměřeno 2528 podrobných bodů. Pro měření byla sestavena vlastní kódová tabulka, která sloužila jako návod při zadávání kódů. Kódování z velké části nahradilo papírový náčrt. Z důvodu nutnosti měřit konstrukční míry stavebních otvorů, musel být veden papírový náčrt ve zjednodušené formě. V náčrtu se vedly pouze konstrukční míry jednotlivých stavebních otvorů, nebylo nutné vést čísla podrobných bodů.

Výkresová dokumentace půdorysu byla vyhotovena podle návodu Veselý J. a kol.: *Měřická dokumentace historických staveb pro průzkum v památkové péči*. [12] a podle norem ČSN 01 3420 – *Výkresy pozemních staveb. Kreslení výkresů stavební části*“ a ČSN 01 3410 – *Mapy velkých měřítek. Základní a účelové mapy*. Výkresová dokumentace je vyhotovena v závazných referenčních systémech v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv.

Výstupy budou v papírové a elektronické podobě předány Národnímu památkovému ústavu. Dále práce bude sloužit jako dokumentace skutečného stavu a jako podklad pro plánovanou rekonstrukci celého kláštera.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Znojmo a Znojensko - turistický průvodce. Znojensko.info [online]. Bravissimo, 2017 [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.znojensko.info/img/panorama2.jpg>
- [2] Znojmo. *České hory* [online]. eProgress, ©1999-2017 [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <https://znojmo.ceskehory.cz/>
- [3] Jihomoravský kraj: Základní údaje o Jihomoravském kraji. *Portál pro jihomoravský kraj* [online]. Brno [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <https://www.kr-jihomoravsky.cz/Default.aspx?ID=27204&TypeID=2>
- [4] ČESKÁ DOMINIKÁNSKÁ PROVINCE. *KLÁŠTER DOMINIKÁNŮ ZNOJMO* [online]. Nakladatelství Krystal OP [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://znojmo.op.cz/>
- [6] *GISOFT: CAD, GIS, systémy pro správu infrastruktury, projekční systémy* [online]. GISoft, c1995-2017 [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.gisoft.cz/>
- [7] *Kódování - návod*. 1. Brno: DATA PROCON, 2017.
- [8] Kláštery. *Znojmo - informační portál* [online]. ©2008-2017 [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.portalznojmo.cz/klastery/>
- [9] ROBERT BOSCH GMBH, GESCHÄFTSBEREICH ELEKTROWERKZEUGE. *Bosh DLE 40 Profesional*. 1. Germany: www.bosch-pt.com, 2008, 268 s. Dostupné z: <https://www.manualslib.com/manual/1132453/Bosch-Dle-40-Professional.html?page=128#manual>
- [10] KLIMEŠOVÁ, Jarmila, Ing. *NAUKA O POZEMNÍCH STAVBÁCH: Modul M01*. 1. Brno: Vysoké učení technické Brno, 2005, 157 s.
- [11] *ČSN 01 3420: Vykresy pozemních staveb. Kreslení výkresů stavební části*. 1. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004, 72 s.
- [12] VESELÝ, Jan. *Měřická dokumentace historických staveb pro průzkum v památkové péči*. 1. Praha: NPÚ, ÚOP středních Čech, 2014, 126 s. ISBN 978-80-86516-79-0.
- [13] *ČSN 01 3410: Mapy velkých měřítek. Základní a účelové mapy*. 1. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014, 12 s.
- [14] Topcon. Pulse Total Station GPT-3000series [online]. Topcon, ©1997-2005 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: <http://www.topcon.com.sg/survey/gpt30.html>
- [16] GEOServer. Geodetické centrum s. r. o. [online]. Geodetické centrum, ©2017 [cit. 2017-05-22]. Dostupné z: https://www.geoserver.cz/zbozi_files/919/totalni-stanice-topcon-GPT3000LN.pdf

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Bpv	Výškový systém Baltský po vyrovnání
č.	Číslo
ČSN	Česká státní norma
FAST	Fakulta stavební
NP	Nadzemní podlaží
NPÚ	Národní památkový ústav
Obr.	Obrázek
PP	Podzemní podlaží
S-JTSK	System jednotné trigonometrické sítě katastrální
VUT	Vysoké učení technické

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Panoramatický pohled na město Znojmo [1].....	10
Obr. 2 Mapa Jihomoravského kraje [3]	10
Obr. 3 Klášter na konci 17. století [archiv kláštera].....	11
Obr. 4 Klášter v 15 století [archiv kláštera]	11
Obr. 5 Klášter v polovině 18. století [archiv kláštera].....	11
Obr. 6 Ukázka chybného (A) a správného (B) kódování bodů [6]	13
Obr. 7 Kódová tabulka nadefinovaná v programu MGEO	14
Obr. 8 Příklad uzavření objektu zaměřeného třemi body, přepracováno dle [7]	15
Obr. 9 Příklad – kolmice na každém bodě, přepracováno dle [7]	16
Obr. 10 Příklad kolmice vlevo od linie. Přepracováno dle [7]	16
Obr. 11 Příklad – z linie dřevěného plotu (PD) doleva vybíhá kolmice drátěného plotu (PK). Přepracováno dle [7]	17
Obr. 12 Příklad – rovnoběžná (souběžná) linie ve vzdálenosti 65 cm. Přepracováno dle [7]	17
Obr. 13 Příklad – dopočítání rohu pro 3 měřené body. Přepracováno dle [7]	18
Obr. 14 Příklad – obdélníková budova s hloubkou 4 m vlevo od linie. Přepracováno dle [7].....	18
Obr. 15 P – konstrukce zakrytého bodu na prodloužení. Přepracováno dle [7]	19
Obr. 16 M – konstrukce zakrytého bodu na kolmice. Přepracováno dle [7]	19
Obr. 17 Příklad konstrukce jednoduchého oblouku. Přepracováno dle [7].....	20
Obr. 18 Příklad změny orientace přímky. Přepracováno dle [7]	20
Obr. 19 Znázornění rozdělení gotické a barokní části Dominikánského kláštera. [8].....	21
Obr. 20 Topcon GPT3003N [14]	22
Obr. 21 Papírový štítek.....	24
Obr. 23 Ukázka zaměření bodů nutných pro vyhotovení mapy.....	25
Obr. 24 Ukázka části náčrtu.....	26
Obr. 25 Přehledný náčrt připojení na vyrovnanou síť pana Bc. Petra Kubína	27
Obr. 26 Základní tloušťky a styly čar.....	29
Obr. 27 Ukázka zakresleného okna	30
Obr. 28 Ukázka zakreslení dveří s prahem a bez prahu.....	31
Obr. 29 Fotografie zaměřovaného schodiště.....	31
Obr. 30 Ukázka zakreslení schodiště.....	31
Obr. 31 Schéma výškových uspořádání poměrů v problematickém místě.....	32

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Ukázka chybného (A) a správného (B) kódování bodů v seznamu souřadnic [6]	13
Tabulka 2: Technické specifikace totální stanice	22
Tabulka 3: Technické specifikace ručního dálkoměru [9]	22
Tabulka 4: Ověření součtových konstant.....	23
Tabulka 5: Kontrolní určení bodu PPBP 2095	24

SEZNAM PŘÍLOH

- 1_2NP_půdorys
- 2_3NP_půdorys
- 3_Svislý_řez_BB'
- 4_Přehledný_náčrt_měřické_sítě
- 5_Návod_kódování
- 6_CD-ROM
 - 1_2NP_půdorys.dgn
 - 2_3NP_půdorys.dgn
 - 3_Svislý_řez_BB'.dgn
 - 4_Přehledný_náčrt_měřické_sítě.pdf
 - 5_Návod_kódování.pdf
 - 6.1_Zápisník_měření.zap
 - 6.2_Protokol_výpočtu.pro
 - 6.3_Seznamy_souřadnic
 - 6.3.1_Výchozí_body.txt
 - 6.3.2_Měřická_sít'.txt
 - 6.3.3_PB.txt
 - 6.4_Testování_přesnosti
 - 6.4.1_Testování_přesnosti_YX.pdf
 - 6.4.2_Testování_přesnosti_H.pdf
 - 6.4.3_Testování_přesnosti_kontrolních_délek.pdf
 - 6.5_Tabulka_použitých_atributů.xls