

Měřická dokumentace zámku Chvatěruby (okr. Mělník)

Ing. Zdeněk Poloprutský; Katedra geomatiky FSv ČVUT v Praze



ABSTRAKT

Cílem tohoto příspěvku je prezentovat výsledky diplomové práce na téma *MĚŘICKÁ DOKUMENTACE ZÁMKU VE CHVATĚRUBECH (OKR. MĚLNÍK)*, která shrnuje vytvoření měřické dokumentace vybraných částí zámeckého areálu ve Chvatěrubech.

Rozsah dokumentace byl definován zadavatelem a měl by shrnovat všechny známé skutečnosti a poskytovat podklad pro další výzkum.

KLÍČOVÁ SLOVA

3D model, Atlas DMT, GNU Gama, GNU Octave, Groma, Chvatěruby, Kokeš, měřická dokumentace, MicroStation, půdorys, řez, vyrovnání sítě, výškový profil

ABSTRACT

The aim of this paper is to present the results of thesis *Měřická dokumentace zámku Chvatěruby (okr. Mělník)*, which summarizes the creation of surveying documentation of selected parts of the castle grounds in Chvatěruby.

The extent of documentation was defined authority and should summarize all known facts and provide a basis for further research.

KEYWORDS

3D model, Atlas DMT, GNU Gama, GNU Octave, Groma, Chvatěruby, Kokeš, surveying documentation, MicroStation, platform, cut, adjustment network, high-profile

Obsah

Obsah.....	2
Úvod.....	3
1 Zámek Chvatěruby	3
1.1 Historie zámku.....	4
1.2 Popis areálu zámku	5
2 Měřické práce	6
3 Zpracování měření	8
4 Vyhotovení měřické dokumentace	9
5 3D modelace.....	11
5.1 Zpracování digitálního modelu reliéfu v Atlas DMT.....	11
5.2 3D vizualizace stávajícího stavu zámeckého areálu.....	12
5.3 3D vizualizace rekonstrukce barokní přestavby.....	13
5.4 Výpočet kubatur v Atlas DMT	15
Závěr	16
Prameny a literatura.....	16

Úvod

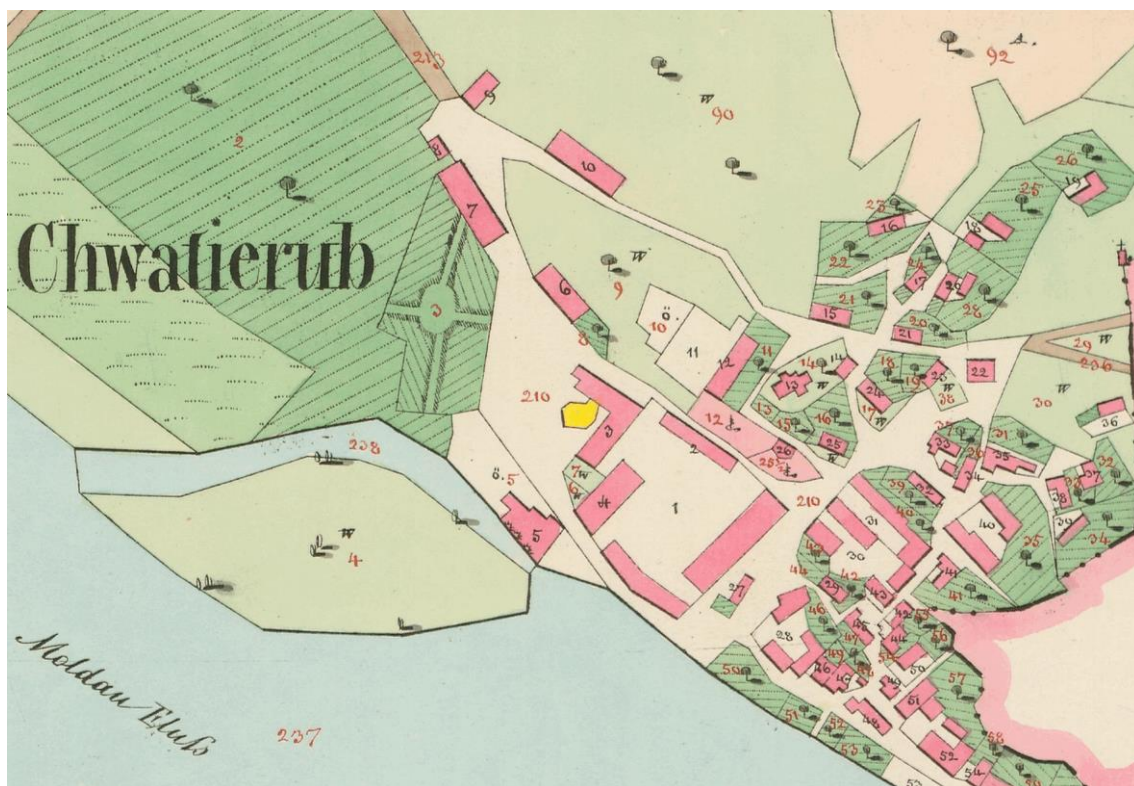
Cílem tohoto diplomového projektu bylo vytvoření měřické dokumentace vybraných částí zámeckého areálu ve Chvatěrubech, která vychází ze zaměření stávajícího stavu objektu, pro nějž byla za tímto účelem vytvořena měřická síť.

Měřická dokumentace se opírá o výsledky probíhajícího stavebněhistorického průzkumu a měla by shrnovat všechny známé skutečnosti a poskytnout podklad pro další výzkum, který zde provádějí studenti z FA ČVUT v Praze pod vedením doc. Ing. arch. Michaela Rykla Ph.D.

Dalšími cíli bylo provést 3D vizualizaci stávajícího stavu zámeckého areálu a vyhotovit 3D rekonstrukci barokního stavu na základě zpracované měřické dokumentace a zvyklostí barokního stavitelství.

1 Zámek Chvatěruby

Chvatěrubský zámek je nástupcem gotického hradu, který původně stával uprostřed protáhlého úzkého skalistého hřbetu orientovaného od severozápadu k jihovýchodu, jenž spadá strmě po jihozápadní straně směrem k Vltavě. V jihozápadní části ostrožny je situován kostel sv. Petra a Pavla (viz Obr. 1.1 – uprostřed).



Obr. 1.1: Stav zachycený v Císařském otisku stabilního katastru Čech; Zdroj: [7]

Při tvorbě této kapitoly bylo čerpáno z [2] - [4] a z [1], str. 13 – 15.

1.1 Historie zámku

Chvatěrubský zámek byl mnohokrát předmětem obchodních transakcí. V následující tabulce jsou chronologicky uvedeni majitelé zámku od prvních písemných zmínek až do současnosti.

Rok / období	Jméno / Rod	Stavební činnost
1222	Rudger z Chvatěrub	první písemná zmínka; pravděpodobně již existence tvrze
1316	Jakub z Chvatěrub	-----
1366 – 1371	Jakeš (řeč. Bolek)	-----
do cca r. 1412	Zajícové z Házmburka	výstavba gotického hradu
do cca r. 1452	Baští z Leroid	-----
1452 – 1467	Oldřich Zajíc z Házmburka	dobytí hradu pražskými vojsky Jiřího z Poděbrad
1467 – 1469	Jiří z Poděbrad	-----
1469 – 1472	Řehoř z Heimburku	-----
od r. 1467	– zástava Oldřichu Bradáčovi – r. 1472 – zástava postoupena Starému Městu pražskému – r. 1474 – dále zastaveno Jindřichu Šanovcovi	
1487	Bavor Podmoklý z Prostiboře	-----
1505 – 1561	Chvatěrubští z Lestkova	-----
1561 – 1568	Kunešové z Lukovec	-----
1568 – 1590	Jan z Valdštejna / Valdštejnové	renesanční přístavba zámeckého křídla
1590 – 1605	Ladislav Zejdlic ze Šenfeldu	-----
1605 – 1616	Trmalové z Toušic	-----
1616 – cca 1674	Lobkowiczové	-----
cca 1674 – 1676	Rottalové	-----
1676 – 1678	Arnošt Josef z Valdštejna	-----
1678 – 1682	Jan a Veronika Mayerovi z Obershellangu	-----
1682 – 1828	rod Voračických z Paběnic	– barokní přestavba zámeckého areálu – nebyla dokončena – r. 1722 založena fara – r. 1752 zřízení střechy nad barokní přístavbou – r. 1817 zřízení střechy obývaného zámeckého křídla – r. 1820 nové zastřešení objektu
1828 – 1901	svobodní pání von Riese – Stallburg	– definitivní odchod panstva způsobuje výrazné chátrání – r. 1855 – fara je přestěhována do 1. patra – r. 1791 – demolice části zámeckých zdí a zasypání propadlých sklepů – 1894 – 1895 – oprava zámecké budovy
1901 – 1918	Hospodářská úvěrní banka pro Čechy	-----
1918 – 1948	rodina Matějovských	-----
1948	znárodnění	– r. 1967 – zánik fary, užívání Národní galerií – 1972 – 1973 – oprava
1976	Uměl. – prům. muzeum v Praze	-----
1993 – 1998	restituce rodinou Matějovských	-----
1998 – 2007	Vasiljev	nevhodné stavební úpravy
2007 – současnost	rodina Drášilových	stavebně – historický průzkum a postupná rekonstrukce

1.2 Popis areálu zámku

Původní zámecká dispozice byla zřejmě zamýšlena jako čtyřkřídla, z níž v současnosti stojí jednoposchodové jihovýchodní renesanční křídlo. Na něj navazují o jednu osu předstupující křídlo jihozápadní s nepatrným fragmentem dvorního traktu se zámeckou chodbou a část křídla severovýchodního určená pro barokní schodiště. Rovněž ze severozápadního křídla byla postavena pouze jeho část, v níž se dochovaly zbytky gotické věže, které se měly stát součástí barokní stavby.

U torza gotické věže se sestupuje do sklepa. Obdélný sklep má omítnutou klenbu a váže se na zjištěné fragmenty hradebních zdí, a je proto nepochybně gotický.

Gotická hradba ohraničuje severozápadní konec zámeckého areálu. Hradba je až 2 m silná a místy až 4 m vysoká, ukončena je zdí ohraničující *plateau* dnešní zahrádky, ale je zřejmé, že pokračovala tímto směrem dále.

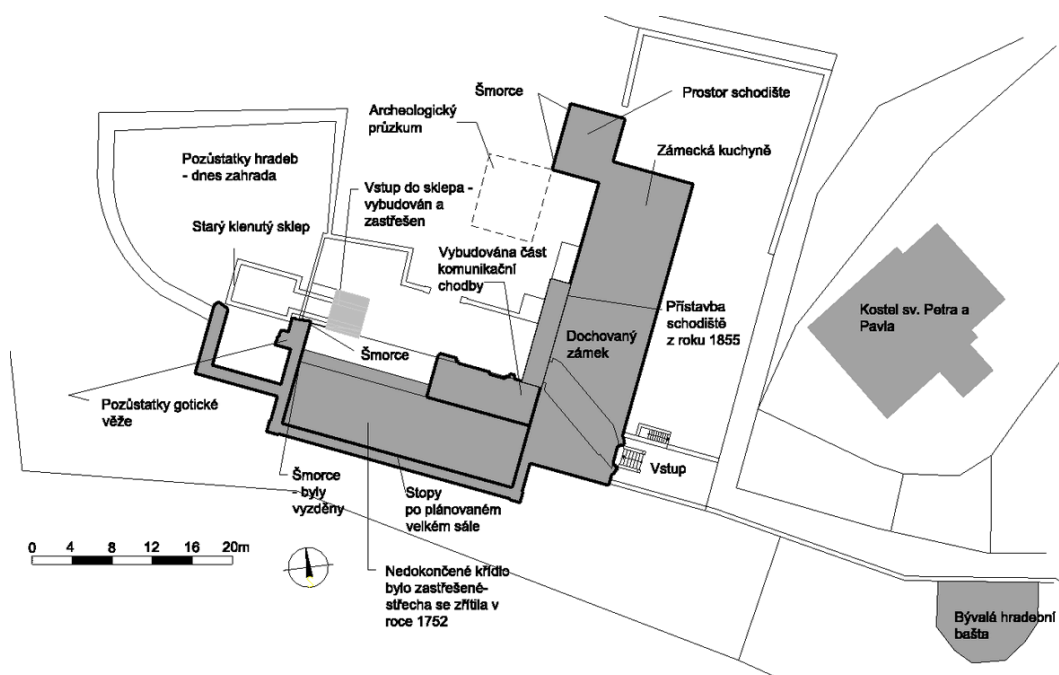
V jihovýchodním průčelí je osazen vstupní portál (viz obr. 1.2).

Dnešní zahrada před jihovýchodním průčelím je situována na bývalém hradním příkopu. Přístup k portálu vede po kamenném mostě se dvěma oblouky. Parapetní zeď mostu z lomového kamene má pokračování ve zdi sestupující nad svahem k baště obsažené v domku č.p. 6.

Dispoziční řešení současného stavu je znázorněno na obr. 1.3, které vychází z [19].



Obr. 1.2: Barokní portál v jihovýchodním průčelí



Obr. 1.3: Zámek Chvatěruby – současnost

2 Měřické práce

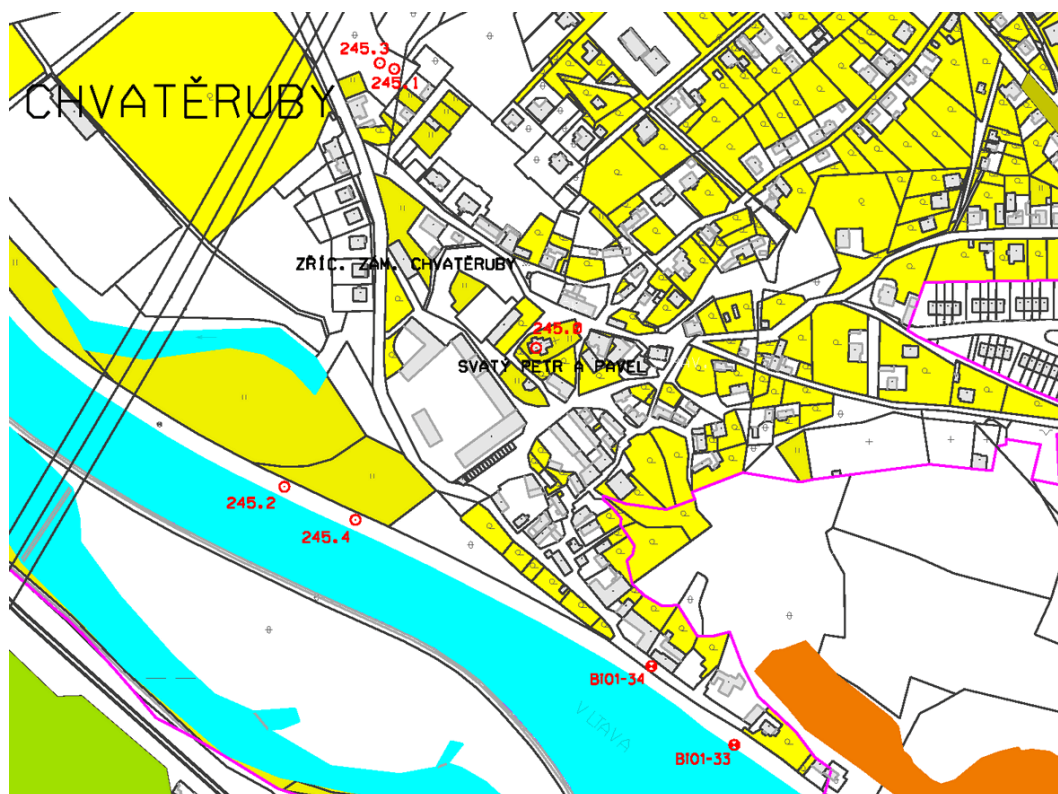
Měření probíhala v několika dnech a měla následující fáze:

1. rekognoskací
2. zaměřováním prostorové účelové sítě
3. nivelací
4. stavebně – historickým šetřením
5. podrobným měřením

Na základě provedené rekognoskace byla prostřednictvím webové aplikace *E-shop* na *Geoportálu ČÚZK* provedena objednávka dat (viz [7]). Byla objednána tato data:

- Vektorová data nové podoby Státní mapy 1 : 5000 (dále SM-5)
- Císařské povinné otisky stabilního katastru 1 : 2880 – Čechy
- Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (dále DMR 5G)
- Digitální model povrchu České republiky 1. generace (dále DMP 1G)

Při rekognoskaci byly jednoznačně identifikovány zhušťovací bod 245.0 (dále Zhb) se zajišťovacími body 245.2 a 245.4 (dále ZB) a nivelační body III. řádu ČSTS Bi01-33 a Bi01-34 (viz obr. 2.1).



Obr. 2.1: Schéma státního bodového pole v okolí zámeckého areálu; Zdroj: [7]

Pro zpracování měřické dokumentace objektu bylo nutné vytvořit měřickou síť, jejímž prostřednictvím je možné vyhotovené výkresy připojit na závazné referenční systémy ČR, tj. S-JTSK a Bpv.

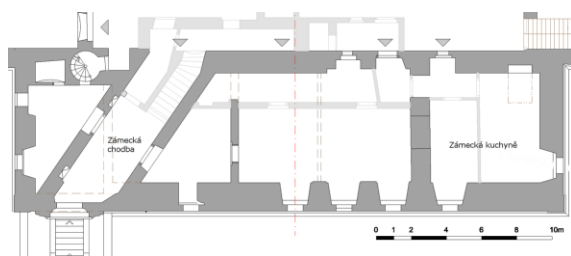
K zaměření prostorové účelové sítě byly využity rekognoskované body.

Hlavní měřickou metodu bylo kombinované protínání, tj. současné měření vodorovného směru ψ_{ij} , zenitového úhlu z_{ij} a šikmé délky d'_{ij} .

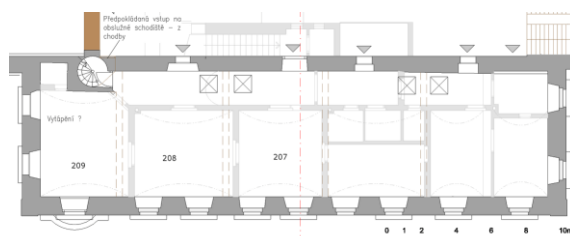
Výškové připojení účelové sítě v zámeckém areálu (viz obr. 3.1) na nivelační body Bi01-33 a Bi01-34 mělo být provedeno trigonometricky. Způsob stabilizace nivelačních bodů neumožňoval protisměrné měření zenitového úhlu z_{ij} a šikmé délky d'_{ij} . Trigonometrické určování výšek bylo proto doplněno technickou nivelací.

Stavebněhistorické šetření bylo provedeno dne 31. 10. 2013 a zaměřilo se na zjištění nadmořských výšek přízemí a 1. patra plánované barokní přestavby.

Z místního šetření a kontrolního měření v zámecké chodbě a kuchyni (viz obr. 2.1) byla stanovena nadmořská výška barokní podlahy přízemí na **193,98 m n. m.** Od takto odvozené nivelety přízemí byla dále odvozena i nejvyšší kóta nádvoří, která činí pak **193,78 m n. m.**



Obr. 2.1: Půdorys přízemí – jihovýchodní křídlo;
Zdroj: [19]



Obr. 2.2: Půdorys 1. patra – jihovýchodní křídlo;
Zdroj: [19]

Horní úroveň spádování balkonu přibližně odpovídá otisku barokní podlahy v místnosti 207, která je podle náleзовé situace 14 cm pod spodkem dveří, tj. dnešními dřevotřískovými podlahami. Nadmořská výška barokní podlahy 1. patra činí **198,50 m n. m.**, čemuž odpovídá skutečné klesání podlahy balkonu k výtoku o cca 7 cm a tedy k trigonometricky naměřenému údaji vršku římsy 198,43 m n. m.

Na základě výše uvedených skutečností lze tvrdit, že současná výšková pozice portálu je shodná se zamýšleným barokním stavem. V případě rekonstrukce zamýšleného barokního stavu je možné portál půdorysně osadit do jiného průčelí.

Hlavními mapovacími metodami byly elektronická tachymetrie a 3D polární metoda, která byla podle potřeby doplňována protínáním z délek a metodou konstrukčních oměrných. Pro určení výšek podlah v jihovýchodním zámeckém křídle byla použita technická nivelace.

Cílem podrobného měření bylo výškopisně zmapovat zámecký areál za účelem doplnění stávajícího DMR 5G o terénní čáry a hranami a průniky budov.

Dalším cílem podrobného měření bylo mapování dochovaných stavebních konstrukcí, především barokních, za účelem zpracování měřické dokumentace a prostorové vizualizace zámeckého areálu.

3 Zpracování měření

V této kapitole jsou popsány postupy použité při zpracování prostorové účelové sítě a podrobného měření.

Na obr. 3.1 je patrné, že nebylo možné realizovat měření mezi všemi body v síti. Proto bylo nutné přistoupit k výpočtu uzávěrů obrazců o více bodech, než má trojúhelník. Vypočtený uzávěr n -úhelníku by pak neměl překročit mezní uzávěr.

V případě protisměrně měřených zenitových úhlů se výpočtem jejich průměrné redukované hodnoty z_{ij} vyloučí systematická složka vertikální refrakce, systematické chyby v určení výšky přístroje a cíle a pro síť menšího rozměru se eliminuje vliv zakřivení Země na výšky (podle [8], str. 143).

Redukcí měřených zenitových úhlů z_{ij} a šikmých délek d'_{ij} na spojnici stabilizačních znaků bylo možné provést testování protisměrných měření. Pokud redukovaná měření splňovala testovací kritéria, byl do dalších výpočtů použit jejich aritmetický průměr. Jako testovací kritérium byl použit mezní rozdíl.



Obr. 3.1: Přehled účelové sítě v zámeckém areálu;
Zdroj: Geoportál ČÚZK – WMS: Ortofoto ČR

V tomto kroku byla z redukovaných zenitových úhlů z_{ij} a šikmých délek d_{ij} vypočítána převýšení mezi stabilizačními znaky i a j .

Výpočty byly provedeny v programu Octave. Hodnoty koeficientů délkových redukcí m_{i-245} byly zjištěny v programu Groma.

Síť byla vyrovnána výškově, tzn. v systému Bpv, polohově, tzn. v systému S-JTSK, a za účelem kontroly prostorově, tzn. v místním systému M-JTSK, MNČ v programu Gama-local.

Pozorováními vstupujícími do vyrovnání byly osnovy měřených vodorovných směrů α_{ij} , vodorovné úhly ψ_{ij} , protisměrné šikmé délky d_{ij} a zenitové úhly z_{ij} redukované na spojnici stabilizačních značek a nivelovaná převýšení.

Pro zhodnocení kvality vyrovnané prostorové účelové sítě Zámek Chvatěruby byly vzájemně porovnány souřadnice v místním systému M-JTSK a státním systému S-JTSK.

Podle očekávání dosahují výškové difference až o dva řády nižších hodnot než difference polohové, což je způsobeno rozdílnými způsoby výpočtu. Difference polohových souřadnic v sobě zahrnují vliv délkových redukci do nulového horizontu a Křováková zobrazení.

Dalším způsobem pro hodnocení kvality účelové sítě bylo porovnání hodnot délkových redukci mezi státní a účelovou sítí. Průměrná délková redukce do nulového horizontu a Křováková zobrazení v účelové síti činí -0,012 m pro stranu o délce 100 m.

Vzhledem k tomu, že účelová síť má v obou případech shodné umístění a orientaci, tj. při vyrovnání sítě byl výpočet fixován na identických bodech, byly jako neredukované délky použity strany v místním systému M-JTSK.

Měřická dokumentace vyhotovena ve státních referenčních systémech S-JTSK a Bpv, což odpovídá výsledkům plošného a výškového vyrovnání sítě MNČ.

Geodetické výpočty byly provedeny v programu Kokeš.

4 Vyhotovení měřické dokumentace

Výkresy byly vyhotoveny v programu MicroStation, do něhož byl proveden import podrobného měření pomocí příkazu *mdl load Groma*, jehož prostřednictvím komunikuje MST s výpočetním programem Groma.

Podélný profil osy místní komunikace je vyhotoven v měřítku 1 : 500 / 1 : 100 pro formát A3 a je součástí tištěných a digitálních příloh ve formátech DGN, DWG a PDF.

Půdorysy jsou vyhotoveny v měřítku 1 : 50 pro formát A3 a jsou součástí tištěných a digitálních příloh ve formátech DGN, DWG a PDF.

Příčný řez zámeckým areálem je vyhotoven v měřítku 1 : 200 pro formát A2 a detail řezu barokním zdívem je v měřítku 1 : 50 pro formát A3. Oba výkresy jsou ve formátech DGN, DWG a PDF.

Výkres příčného řezu zámeckým areálem v sobě kombinuje data z různých informačních pramenů. Tato data se od sebe dále liší formou, způsobem zpracování a tudíž i konečnou přesností, proto jsou datové zdroje ve výkresu barevně rozlišeny.

Příčný řez hypotetickým zámeckým areálem je vyhotoven v měřítku 1 : 200 pro formát A2 a je součástí tištěných a digitálních příloh ve formátech DGN, DWG a PDF.

Výkres příčného řezu hypotetickým zámeckým areálem v sobě kombinuje výsledky geodetického měření, stavebněhistorického šetření a hypotézy založené na dříve jmenovaném a na závěrech [19]. Tato data se od sebe opět liší, a proto jsou datové zdroje ve výkresu barevně rozlišeny. Data jsou v elektronické formě rozlišena ještě popisem tematických vrstev.

Při vlastní rekonstrukci se vycházelo ze zdokumentovaných konstrukcí, které byly postupně doplňovány podle obvyklých zvyklostí barokního stavitelství.

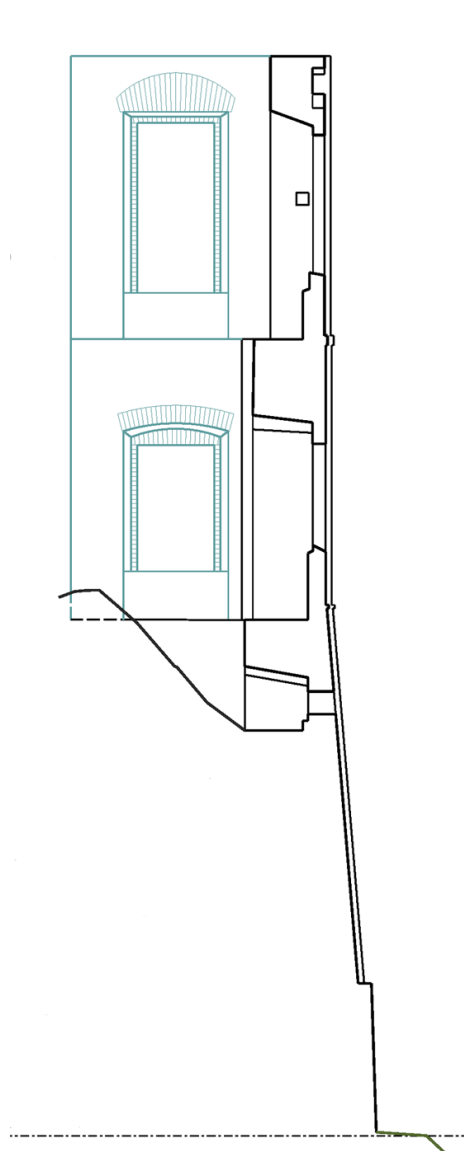
Barokní portál byl pro potřeby řezu a následné 3D modelace schematizován úměrně podrobnosti geodetického zaměření. Po úvaze nad podobou severovýchodního průčelí, v němž měl být podle [19]

osazen vstupní barokní portál, bylo podle tradice barokního stavitelství přistoupeno k odsazení portálu o rizalit.

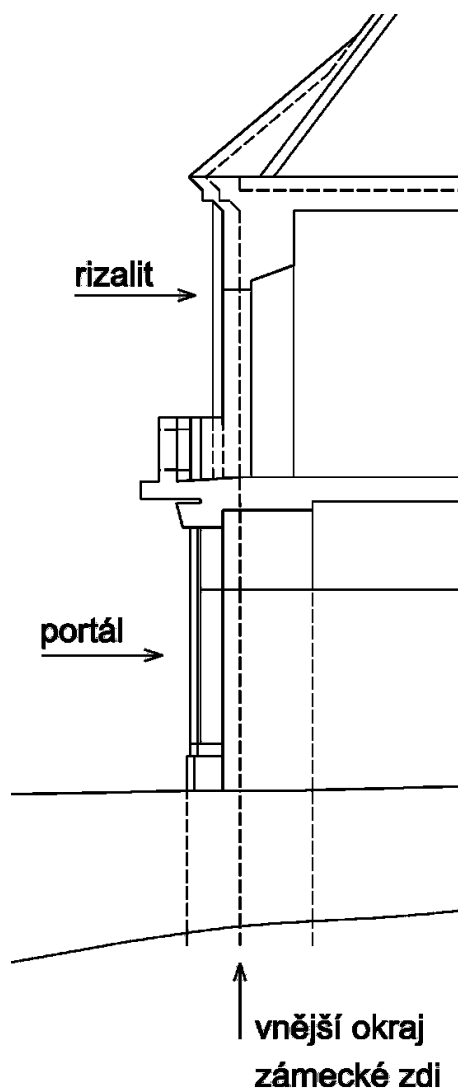
Okenní a dveřní otvory byly převzaty z barokních konstrukcí, které se dochovaly v jihozápadním, příp. severozápadním křídle.

S ohledem na měřítko výkresu bylo zalomení římsy reagující na lizénu jihozápadního průčelí a rizalit vstupního dvorního průčelí vynecháno za účelem zjednodušení výkresu.

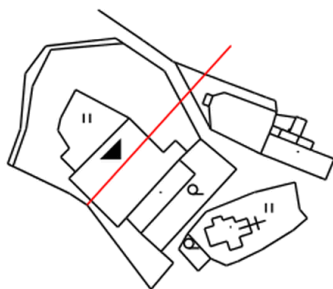
Zámecké nádvoří bylo navrženo se spádem 1,5 %. V hlavní chodbě, která spojuje nádvoří a vstupní portál, se spád mění tak, aby zůstala zachována nadmořská výšky pat odrazníků na portálu.



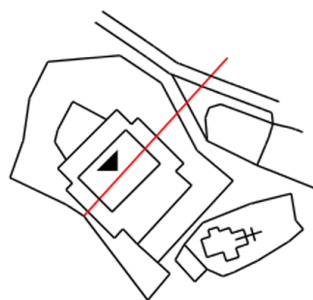
Obr. 4.1: Náhled řezu jihozápadním průčelím, bez měřítka



Obr. 4.2: Náhled řezu severovýchodním průčelím, bez měřítka



Obr. 4.3: Miniatura zámeckého areálu se zakreslenou řezovou rovinou, bez měřítka



Obr. 4.4: Půdorys rekonstrukce zámku se zakreslenou řezovou rovinou, bez měřítka

Situační výkres je vyhotoven v měřítku 1 : 250 pro formát A2 a je součástí tištěných a digitálních příloh ve formátech DGN, DWG a PDF.

Situační výkres poskytuje uživateli přehled o polohové skladbě zámeckého areálu a upozorňuje na zájmové lokality jednotlivých výkresů měřické dokumentace.

5 3D modelace

Tato kapitola popisuje vznik 3D vizualizací zámeckého areálu. Společně s 3D vizualizacemi byla věnována pozornost i výpočtu kubatur terénních úprav, které souvisejí s předpokládanou barokní přestavbou zámeckého objektu. Chronologicky lze etapy tvorby shrnout následovně:

1. Digitální model reliéfu
2. 3D vizualizace stávajícího stavu zámeckého areálu
3. 3D vizualizace rekonstrukce barokní přestavby
4. Výpočet kubatur

5.1 Zpracování digitálního modelu reliéfu v Atlas DMT

Digitální model reliéfu tvoří v tomto případě základ prostorové modelace, neboť stavební objekty svou dispozicí reagují na okolní terén.

Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G) představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskretních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (dále TIN) bodů o souřadnicích X, Y, H. DMR 5G je distribuován ČÚZK na základě licenčního prostřednictvím [7] po mapových listech SM – 5, tj. 2,5 x 2 km, ve formátu TXT.

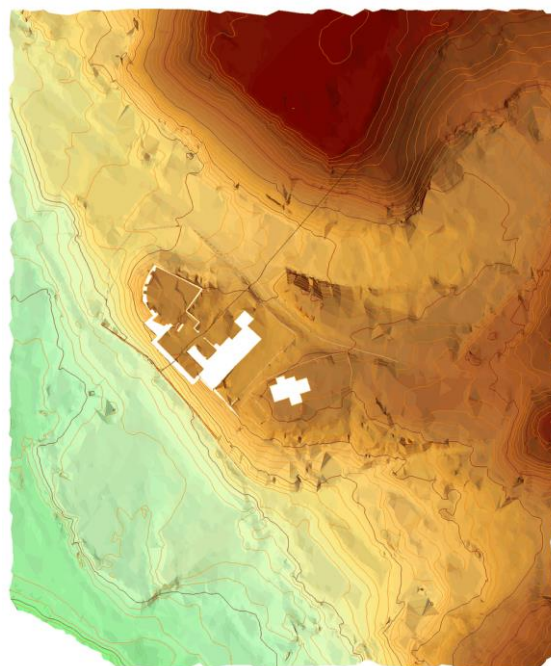
Při tvorbě této kapitoly bylo čerpáno ze [7].

Funkce pro zpracování DMT je přístupná v menu *DMT*. Tato funkce vytváří datovou strukturu digitálního modelu. Nejdříve dojde k převodu podrobných bodů a následně k vytvoření trojúhelníkové sítě modelu. Nad takto vytvořenou datovou strukturou pracují všechny aplikace *DMT*.

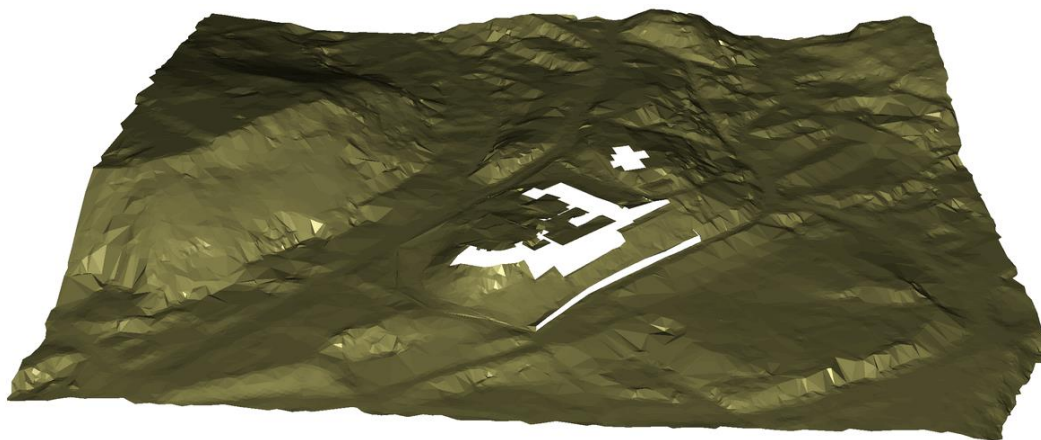
Vstupními datovými soubory pro generaci modelu terénu musí být soubory obsahující bodové pole a případně předpis povinných spojnic.

DMR byl doplněn o barevnou hypsometrii a vrstevnice (viz obr. 5.1) a vyexportován do formátu DXF. V této podobě sloužil DMR jako polohový a výškový podklad pro modelování v programu MST.

Při tvorbě této kapitoly bylo čerpáno z [11], str. 146 – 166 a 214 – 216.



Obr. 5.1: Náhled DMR v prostředí programu Atlas DMT, bez měřítka



Obr. 5.2: Náhled DMR v prostředí programu MST v režimu hladkého stínování, pohled od severozápadu, bez měřítka

5.2 3D vizualizace stávajícího stavu zámeckého areálu

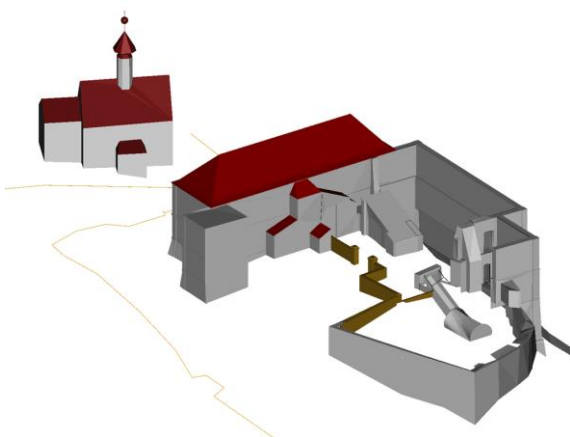
Z naměřených podrobných bodů byl podle měřických náčrtů a zpracované měřické dokumentace sestaven drátový 3D model stávajícího zámeckého areálu.

V první fázi byl drátový 3D model rozdělen do barevně rozlišených tematických vrstev, do nichž byly zakresleny jednotlivé podle potřeby generalizované konstrukce.

V druhé fázi bylo přistoupeno k postupné, tj. ruční, tvorbě uzavřených řetězců. Uzavřený řetězec definuje uzavřenou plochu, kterou je možné vybarvit, což bylo i v tomto případě učiněno.



Obr. 5.3: Náhled 3D vizualizace zámeckého areálu včetně DMR, pohled od severu, bez měřítka



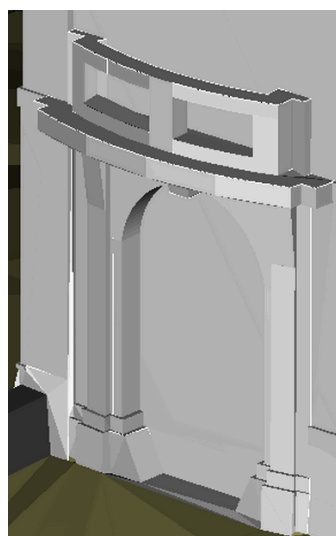
Obr. 5.4: Náhled 3D vizualizace zámeckého areálu bez DMR, pohled od severu, bez měřítka

S ohledem na časovou náročnost nejsou ve vizualizaci vykresleny jednotlivé okenní otvory,

průčelí jsou tudíž schematizována na plné uzavřené plochy (viz obr. 5.3). Součástí 3D vizualizace jsou i podzemní prostory (viz obr. 5.4).

Barokní portál byl pro potřeby příčného řezu a následné 3D modelace zámeckého areálu schematizován úměrně podrobnosti geodetického zaměření (viz obr. 5.5).

3D vizualizace stávajícího stavu je součástí digitálních příloh ve formátech DGN a DWG.



Obr. 5.5: Detail 3D vizualizace barokního portálu, bez měřítka

5.3 3D vizualizace rekonstrukce barokní přestavby

Z výsledků stavebněhistorického šetření a příčného řezu hypotetickým zámeckým areálem bylo převzato výškové členění rekonstruovaného barokního stavu a základní prostorové členění zámeckého objektu.

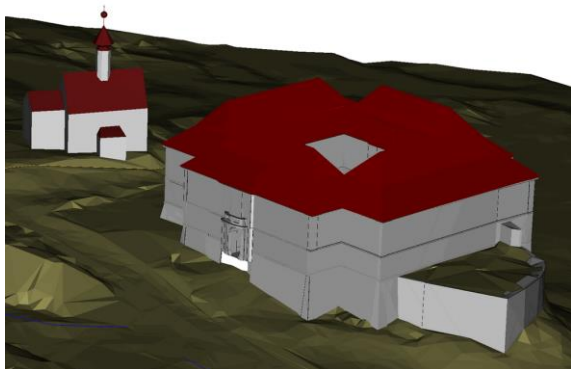
Nejprve bylo rekonstruováno jihozápadní zámecké křídlo, jehož vzhled byl odvozen ze zachovalého průčelí a dochovaného fragmentu zámecké chodby. Začátky severozápadního a severovýchodního křídla jsou dochované. Jejich pokračování bylo vymodelováno rovnoběžně s protějšími zámeckými křídly. Paty vnějších zdí byly opatřeny skarpou. Kolem vnitřních zdí obíhá chodba, která uzavírá nádvoří. Pro nádvoří byl předpokládán spád 1,5%.

Vzhledem k tomu, že barokní portál je podle stavebněhistorického šetření výškově osazen v zamyšlené podobě, byl půdorysně přesazen z jihovýchodního průčelí do průčelí severovýchodního (viz obr. 5.6).

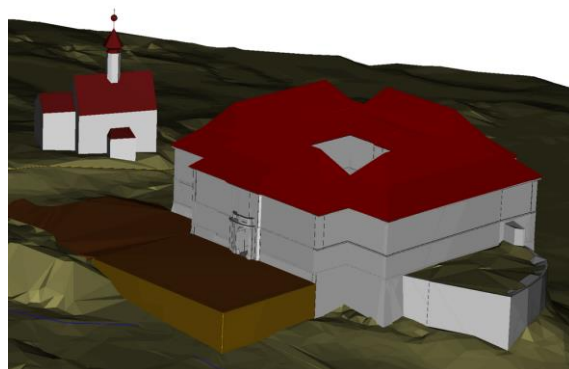
Podoba střech byla vytvořena podle příčného řezu hypotetickým zámeckým areálem. Řešení střech předpokládá záseky valbových střech podle zvyklostí barokního stavitelství.

Po dokončení prostorové rekonstrukce barokního zámku bylo nutno vytvořit model terénní úpravy před vstupním portálem. Postupně se pracovalo se třemi variantami.

První varianta řešení předpokládala maximalistické pojetí terénní úpravy, při níž by příjezdová cesta končila na terase před zámkem (viz obr. 5.7). Pro terasu byl předpokládán spád 2,0% a její zakončení opěrnou zdí, která má stejný sklon jako skarpa a je rovnoběžná s průčelím. Celková šířka terasy při této variantě činila 16 m.



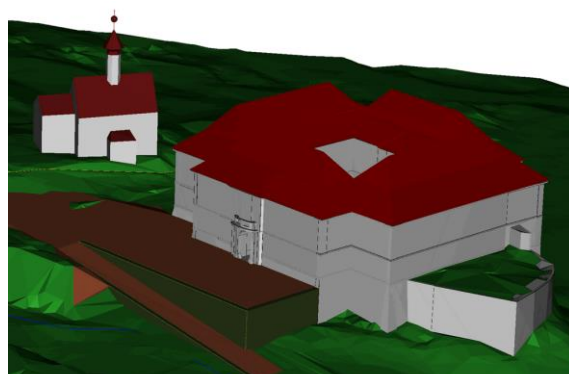
Obr. 5.6: Náhled 3D vizualizace rekonstrukce zámeckého areálu včetně DMR, pohled od severu, bez měřítka



Obr. 5.7: Náhled 1. varianty terénní úpravy před barokním zámkem, pohled od severu, bez měřítka



Obr. 5.8: Náhled 2. varianty terénní úpravy před barokním zámkem, pohled od severu, bez měřítka



Obr. 5.9: Náhled 3. varianty terénní úpravy před barokním zámkem, pohled od severu, bez měřítka

Druhá varianta řešení předpokládala úpravu varianty první, tj. zúžení terasy o šířku cesty, která činí 4 m (viz obr. 5.8). Celková šířka zúžené terasy by pak činila 12 m. Spád příjezdové cesty v tomto případě činí cca 20,0%.

Po úvaze nad podobou zpracované vizualizace byla navržena třetí varianta řešení, která předpokládá prodloužení příjezdové cesty podél celého průčelí. Tato terénní úprava by si již vyžádala úpravu skály v blízkém sousedství plánovaného zámku (viz obr. 5.9). Spád příjezdové cesty v tomto případě činí cca 14,7%.

5.4 Výpočet kubatur v Atlas DMT

Terénní úpravy zahrnují kubatury materiálu potřebného k dosažení nadmořských výšek nádvoří, podlah v přízemí severozápadního a severovýchodního zámeckého křídla a varianty řešení terasy před vstupem do zámku.

V Atlas DMT lze vypočítat objem prostorového útvaru omezeného hlavním a srovnávacím modelem terénu. Jako srovnávací model, tj. podkladový DMT, který je společný pro všechny varianty řešení, byl použit DMR vytvořený podle kap. 5.1. Hlavní modely byly vytvořeny zvlášť pro každou variantu řešení terénní úpravy.

Lze tvrdit, že jeden běžný koňský povoz uveze přibližně 1 m^3 materiálu. Údaj $V[+] + V[-]$ pak poskytuje i představu o možných nákladech na dopravu materiálu, s nimiž by se barokní stavitelé museli rovněž vypořádat. Lze předpokládat, že za účelem úspory nákladů za zemní práce by blízký skalní útvar posloužil jako zdroj stavebních hmot.

Při tvorbě této kapitoly bylo čerpáno z [11], str. 184 – 193.

OBJEM TERÉNNÍ ÚPRAVY: [m ³]	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
$V[+] =$	3323,57	3135,48	3208,81
$V[-] =$	-112,33	-122,09	-142,47
$V[+] + V[-] =$	3211,24	3013,39	3066,34
$\text{abs}(V[+]) + \text{abs}(V[-]) =$	3435,90	3257,56	3351,28
OBJEM SKLEPA [m³]:			
$V[-] =$	-215,83	-215,83	-215,83
VÝSLEDNÝ OBJEM [m³]:			
$V[+] =$	3107,74	2919,65	2992,98
$V[-] =$	-112,33	-122,09	-142,47
$V[+] + V[-] =$	2995,41	2797,56	2850,51
$\text{abs}(V[+]) + \text{abs}(V[-]) =$	3220,07	3041,74	3135,45
CELKOVÁ PLOCHA TERÉNNÍ ÚPRAVY [m²]:			
$A[+] =$	1658,68	1710,53	1904,70
$A[-] =$	229,27	288,99	380,93
$A[0] =$	0,55	0,55	2,22
$\Sigma =$	1888,50	2000,07	2287,85
POVRCH MODELU TERÉNU [m²]:			
Hlavní m. $S[\text{celk}] =$	2257,16	2302,33	2628,74
Srovnávací m. $S[\text{celk}] =$	1982,43	2098,19	2417,78

Tab. 5.1: Přehled rozložení kubatur v terénní úpravě

Závěr

Cíle diplomového projektu byly naplněny. Charakteristiky přesnosti jednotlivých výstupů lze shrnout následovně:

- **prostorová účelová síť** – u 4001 – 4015 nepřekračují střední souřadnicové chyby σ_{xy} hodnotu 5 mm, směrodatné odchylky nadmořských výšek nepřekračují hodnotu 7 mm
- **měřická dokumentace** – u dokumentace zpracované na základě vlastního podrobného měření nepřekračují směrodatné odchylky rozměrů stavebních konstrukcí hodnotu 5 cm
- **řez DMR** – u nezpevněného povrchu činí směrodatné odchylky podle obecných zvyklostí 0,1 m
- **hypotetické barokní konstrukce** – jsou odvozeny podle dochovaných stavebních konstrukcí a zvyklostí barokního stavitelství, směrodatné odchylky rozměrů by neměly překročit 0,5 m
- **prostorové vizualizace** – nesplňují to charakteristiky přesnosti; podléhají větší míře generalizace než měřickou dokumentace.

Věřím, že tento diplomový projekt splnil cíle stanovené zadavatelem a svým dílem přispěl k úspěšnému dokončení stavebněhistorickému průzkumu, který na chvatěrubském zámku probíhá.

Prameny a literatura

- [1] OUŘADA, Vladimír. *Měřická dokumentace části zámku ve Chvatěrubech (okr. Mělník)*. Praha, 2013. 54 s. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Jindřich Hodač, Ph.D. Dostupné z: <http://geo.fsv.cvut.cz/proj/bp/2013/>
- [2] ZAHRADNÍK, Pavel. *CHVATĚRUBY: Zámek: Dějiny objektu*. Praha, 2007.
- [3] LANCINGER, L. a D. LÍBAL. *Chvatěruby: zámek: stavebně historický průzkum*. Praha: Státní ústav pro rekonstrukci památkových měst a objektů v Praze, 1969.
- [4] OTTO, J. et al DVANÁCTÝ DÍL: Ch - Sv. Jan. OTTO, J. et al *OTTŮV SLOVNÍK NAUČNÝ: ILLUSTROVANÁ ENCYKLOPAEDIE OBECNÝCH VĚDOMOSTÍ*. Praha: J. Otto, 1897, s. 449.
- [5] PROKOPOVÁ, Petra. *Ověření technologie sběru a zpracování dat při použití totální stanice TRIMBLE 3603 DR*. Praha, 2002. 72 s. Diplomová práce. ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Milan Huml, CSc. Oponent práce Ing. Pavel Žofka.
- [6] JANDA, Karol. Odbor geodetických základů: Databáze bodových polí. *Český úřad zeměměřický a katastrální* [online]. Český úřad zeměměřický a katastrální, (C) 2003-2011 [cit. 2013-06-21]. Dostupné z: <http://bodovapole.cuzk.cz/>
- [7] ČÚZK. *ČÚZK: Geoportál: přístup k mapovým produktům a službám resortu* [online]. ČÚZK, © 2010 [cit. 2013-10-19]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/>
- [8] BAJER, Milan a Jaromír PROCHÁZKA. *INŽENÝRSKÁ GEODÉZIE 10, 20: Návod ke cvičením*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001, 192 s. ISBN 80-01-01673-0.

[9] BLAŽEK, Radim a Zdeněk SKOŘEPA. *GEODÉZIE 3: Výškopis*. Třetí vydání. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2009, 162 s. ISBN 978-80-01-04358-5.

[10] Česká republika. VYHLÁŠKA Českého úřadu zeměměřického a katastrálního: kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením. In: 1995. 1.2.1995, roč. 1995, č. 31. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=42675&fulltext=&nr=31~2F1995&part=&name=&rpp=15#local-content>

[11] *Atlas LTD* [online]. Praha: ATLAS, [30. červenec 2013] [cit. 2013-10-25]. Dostupné z: <http://www.atlasltd.cz/>

[12] ČEPEK, Aleš. *GNU Gama 1.14: Adjustment of geodetic networks*. 5 June 2013, 64 s. Dostupné z: <http://www.gnu.org/software/gama/manual/gama.pdf>

[13] SEHNAL, Jan. *Groma: Geodetický software* [online]. Praha: Geoline, © 2009 [cit. 2013-10-25]. Dostupné z: <http://groma.cz/cz/>

[14] *GEPRO* [online]. Praha: GEPRO, © 2013 [cit. 2013-10-25]. Dostupné z: <http://www.gepro.cz/>

[15] *MicroStation: An Unrivaled Information Modeling Environment* [online]. Bentley Systems, © 2012 [cit. 2013-10-25]. Dostupné z: <http://www.bentley.com/en-US/>

[16] KULÍK, Tomáš. *Měřická dokumentace vybraných částí tvrze v Bylanech (okr. Kolín)*. Praha, 2013. 85 s. Diplomová práce. ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Jindřich Hodač, Ph.D. Dostupné z: <http://geo.fsv.cvut.cz/proj/dp/2013/>

[17] EATON, John W. *GNU Octave* [online]. © 1998-2013 [cit. 2013-10-29]. Dostupné z: <http://www.gnu.org/software/octave/>

[18] EBEL, Martin, Jaroslava MENDELOVÁ a Pavel VLČEK. *Josef Jäger: kopiáře*. Praha: Scriptorium, 1998, 92 s. ISBN 80-902597-0-7; ISBN 80-902597-2-3.

[19] NEZVEDOVÁ, Hana. *Obnova zámku ve Chvatěrubech*. Praha, 2013. Diplomová práce. ČVUT v Praze, Fakulta architektury. s. 33 – 71. Vedoucí práce prof. Ing. arch. akad. arch. Václav Girsá, doc. Ing. arch. Michael Rykl, PhD. Konzultant Ing. arch. Tomáš Efler. Oponent práce Ing. arch. Olga Kantová. Portfolio dostupné z: <http://www.fa.cvut.cz/Cz/ArchivPraci/510a368c5016532e0f08e7b6>.

[20] PETR, Jan. *Tvorba digitálního modelu terénu z dat leteckého laserového skenování*. Praha, 2013. 52 s. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Vedoucí práce Prof. Dr. Ing. Karel Pavelka. Dostupné z: <http://geo.fsv.cvut.cz/proj/bp/2013/>