

3D modelování budov

v programu Google SketchUp

**Alžběta Vosmíková, Jan Chaloupek, David Štěpánek, Marie Adamcová, Matěj Mišina,
David Kubec, Filip Nehasil, Richard Sladký**

Odborný konzultant: Mgr. Štěpán Macháček

Poděkování

Tímto bychom chtěli poděkovat všem, kteří nám jakkoli pomohli při tvorbě našeho projektu a podporovali nás po celou dobu naší práce.

Zejména bychom chtěli poděkovat kantorům Přírodní školy, kteří se podíleli na vzniku této práce:

- Mgr. Štěpánu Macháčkovi za odborné konzultace, vedení práce a dozor
- Ing. Mgr. Petru Martiškovi za odborné konzultace
- Mgr. Vladěce Smolkové za dozor a konzultace
- MgA. Magdaleně Bartákové za odborné konzultace

Velký dík patří také všem, kteří nám po celou dobu poskytovali potřebné materiály, poskytli zázemí nebo pomohli při práci:

- PhDr. Haně Havlůjové za pomoc v terénu
- Miloslavu Vovsovi a Báře Maturové za rozvážení obědů a příjemnou společnost
- Klášteru Teplá za ubytování a technické zázemí

Obsah

Poděkování	2
Úvod	4
Cíle	5
Metodika	6
Přípravná práce v Praze	6
Postup práce v terénu	7
Metoda pro měření výšek budov pomocí podobnosti trojúhelníku a goniometrie	7
Zpracování v Praze	8
Výsledky	9
Závěr	14
Úvaha 1	13
Úvaha 2	13
Citace	14
Přílohy	15

Úvod

Tepelsko je již léta pro Přírodní školu tradičním a zajímavým regionem, proto zde v rozmezích několika let pravidelně probíhá řada různých přírodovědných a humanitních výzkumů, které jsou součástí čtrnáctidenního výzkumného projektu. Právě to nám dodalo inspiraci, vytvořit zcela nový projekt. Chtěli jsme vytvořit skupinu, která se bude zabývat dosud nezkoumaným tématem.

Jedním z nápadů bylo uskutečnit projekt spojený s programem Google Earth. Jedná se o program, který díky virtuálnímu globusu umožňuje prohlížet Zemi jako ze satelitu. Kromě detailních obrazů povrchu Země, máme také díky němu možnost prohlížet si vytvořené budovy ve 3D rozměru. Samotná společnost Google vytvořila modely známých a důležitých budov ve velkých městech (například centrum Prahy) a některé stále vytváří. Nicméně kromě toho se do této aplikace může zapojit každý, kdo je uživatelem služeb společnosti Google a vytvořit vlastní model jakéhokoli existujícího objektu. Ten pak může zaslat a poskytnout ho správcům serveru programu Google Earth, kteří ho posoudí, a v případě schválení je tento model začleněn do programu Google Earth a je tak zpřístupněn uživatelům z celého světa. Tento nápad si získal ohlas, a tak vznikla skupina s názvem 3D modely, jejímž cílem bylo vytvořit několik takových modelů a pro veřejnost je umístit na Google Earth. Pro vytváření modelů budov a obecně všech objektů existuje řada programů a aplikací, zejména program SketchUp, který byl vyvinut přímo společností Google právě pro tento účel. Vzhledem k tomu, že program je zcela bezplatný, může ho využívat každý. Jelikož nám tento program přišel vhodný, rozhodli jsme se ho k naší práci využít.

Náplní skupiny bylo tedy fotografování, kreslení a nakonec modelování objektů a budov v okolí Teplé s použitím programu Google SketchUp. Zdálo se to jako jasný projekt s přesně stanovenými cíli, nicméně jisté obavy v nás od začátku vzbuzoval. Náš osmičlenný počítačový tým se tak vydal do Teplé s ambicemi vytvořit něco nového, s čím zatím nikdo z nás nemá zkušenosti. Byla to zkouška, jelikož projekt takového druhu se v rámci našich školních projektů dosud neuskutečnil. Případné problémy či zádrhly jsme tedy nebyli schopni přesně odhadnout.

Ukázalo se, že vytvářet nově tematicky zaměřené projekty nemusí být o nic těžší, než opakovat projekty z minulých let. Chce to jen nápad na něco zajímavého, co by mělo smysl, alespoň trochu užitečný dopad a samozřejmě kvalitní přípravu.

Na následujících stránkách si můžete přečíst o práci se zcela originálním tématem, ve které hraje hlavní roli kreslení zajímavých budov a objektů s využitím perspektivy nebo kreseb se zachycením detailů, fotografování jednotlivých budov a jejich neobvyklých detailů a nakonec samotné vytváření jednotlivých modelů. V příloze si můžete prohlédnout nejenom samotné obrázky již vymodelovaných objektů s jejich ručními kresbami, ale také můžete na vlastní oči porovnat, jak moc se hotové modely liší od skutečné podoby objektu z fotografie.

Doufáme, že tato práce splní vaše očekávání a inspiruje vás při tvorbě podobných projektů.

Cíle

Naše skupina si vytyčila následující cíle:

- 1) Vyrobit 3D modely vybraných objektů v okolí Teplé a Mariánských Lázní
- 2) Vytvořit ruční kresby a fotografie všech objektů pro doplnění informačních textů
- 3) Sestavit stručný informační text o jednotlivých objektech obsahující základní informace, fotografii a ruční kresbu objektu
- 4) Veškeré vytvořené modely s informačními texty zpřístupnit všem uživatelům aplikace Google Earth

Metodika

Přípravné práce v Praze

Na počátku projektu bylo zapotřebí nejprve se naučit v programu Google SketchUp (aplikace vyvinutá společností Google přímo pro vytváření modelů budov, ve kterém budou 3D obrazy budov modelovány. Nejprve byly staženy všechny potřebné programy (GS, GE) v jednotné verzi. Následně bylo zapotřebí vyzkoušet si modelování budov v praxi. Proto byly podle jednoduchosti a typu stavby vybrány budovy v okolí školy, na kterých byl zkušebně proveden celý postup práce. Na těchto budovách byly také vyzkoušeny možnosti, co všechno lze vytvořit a s čím lze pracovat v programu SketchUp. Dále bylo zapotřebí naučit se vhodně upravovat fotografie tak, aby vyhovovaly následným nárokům na model. K této práci byl vybrán grafický program Gimp2, který je bezplatný. Nakonec byl uskutečněn výběr budov z okolí Kláštera Teplá a Mariánských Lázní. Vybrané budovy by se daly charakterizovat jako historicky zajímavé nebo jako objekty veřejně známé a nám momentálně dostupné. Zbývalo přesné rozvrhnutí činností na dobu v terénu a zajištění všech potřebných věcí ohledně práce na nadcházejících čtrnáct dní.

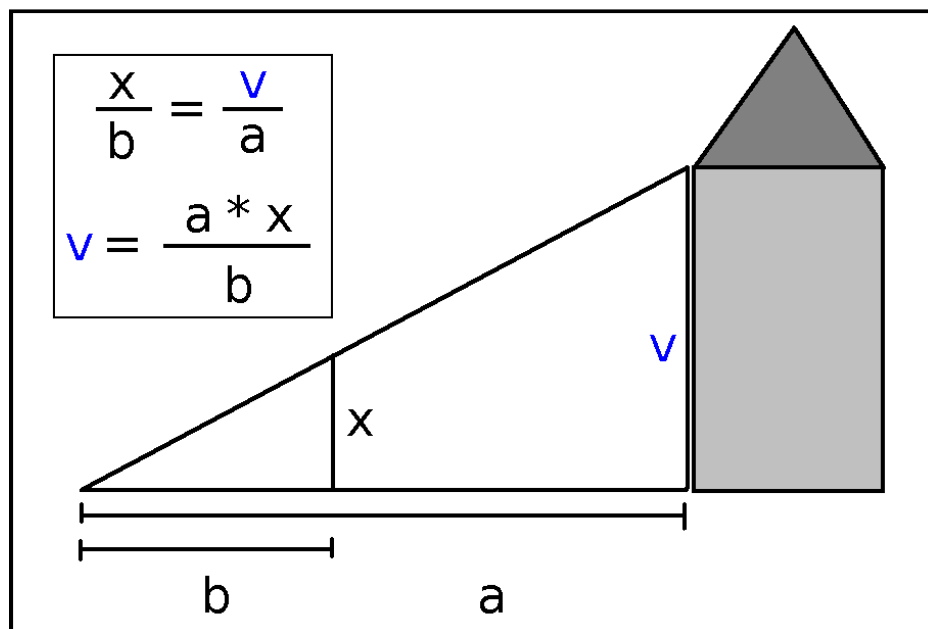


Mapa oblasti, kde se nacházejí vytyčené objekty

Postup práce v terénu

Zpracování každé z vybraných budov bylo uskutečněno ve dvou etapách. První etapa byla započata přímo na místě, kde budova stála. Členové byli rozděleni na dvě skupiny. Vybrané budovy kreslila první skupina se snahou vystihnout proporce a perspektivní zobrazení na papír. Druhou skupinou byly budovy fotografovány s cílem udělat orientační fotografie a poté pracovní, které byly použity jako textura na samotný model v programu SketchUp. Fotografie byly získávány, pokud to bylo možné, za stejných světelných podmínek. Stejnou skupinou byly pomocí pásma změřeny důležité rozměry budov, které nemohly být zjištěny z půdorysu na ortofotomapě přenesené do programu SketchUp. Výšky budov byly vypočítány za pomoci podobnosti trojúhelníků a goniometrie. K práci bylo využito pásmo a vhodně velká tyč.

Další krok představoval modelování na počítačích. Nejprve byl vytvořen základní model budovy v programu SketchUp neboli samotný tvar bez barev a textur. Bylo nezbytné, aby model byl správně zasazen do terénu. V Google Earth je terén již udělán, i když není vytvářen přesně. Ale naším cílem bylo vytvořit model, který by bylo možné umístit do této aplikace, proto jsme terén u modelu sami někdy dotvářeli a hledali rozumné kompromisy mezi realitou a aplikací. V dalším kroku byly obrázky upraveny tak, aby bylo možné přichytit je na kostru modelu. Tyto úpravy byly provedeny v grafickém programu Gimp. Obrázky bylo nutno spojovat a transformovat, aby bylo dosaženo realistického zobrazení. Kompletní model byl zkontrolován a případně spojen s ostatními dílčími modely většího celku.



Metoda pro měření výšek budov pomocí podobnosti trojúhelníku a goniometrie

Zpracování v Praze

Po příjezdu z terénu začalo dopracování modelů budov, které jsme nestihli udělat na místě. Některé modely byly předělány i vícekrát, neboť občas bylo nutno upravit některé nedostatky, které nevyhovovaly vytyčeným požadavkům. Například: soubor měl více než 10 megabajtů, nebo budova měla nepřesně navazující plochy s fotografiemi. Následně byly naskenovány kresby patřičných budov. K naskenovaným kresbám bylo zapotřebí námi vytvořeného textu, který doplňoval většinu vymodelovaných budov. Texty obsahovaly krátký historický souhrn a ve většině případů také ukazovaly dnešní využití a zajímavosti. Ke každému textu byly připojeny fotografie pro lepší představu o vzhledu budovy. Fotografie byly přiřazovány k budovám společně s textem a kresbami. Některé dílčí objekty byly spojeny v jeden celek kvůli přesné návaznosti na sebe a kvůli přesnosti umístění v terénu (kdyby se objekty dávaly samostatně do Google Earth, tak by se nedaly tak snadno spojit). Vytvořené objekty byly odeslány do Google 3D Warehouse k posouzení a v případě přijetí modelů budou zpřístupněny všem uživatelům Google Earth.

Výsledky

Práci jsme věnovali čtrnáct dní na Tepelsku a následně necelé dva týdny v Praze. Většinu našeho času zabralo modelování budov.

Vymodelované budovy:

- Rudolfův pramen – pavilon (Mariánské Lázně)
- Křížový pramen – pavilon (Mariánské Lázně)
- Klášter Teplá
- Klášter Nový Dvůr
- Zámek Bečov nad Teplou
- radnice s muzeem (Bečov)
- kostel a fara v (Bečově)
- kostel (Teplá)
- radnice (Teplá)
- středisko občanského sdružení Pod střechou (Dobrá Voda)
- dva obytné domy (Dobrá Voda)
- panelový dům (Dobrá Voda)

Celkem bylo vymodelováno patnáct objektů a budov. Největším vymodelovaným objektem se stal premonstrátský klášter Teplá, který zahrnoval: samotný klášter s kostelem, hlavní bránu, restauraci, přilehlý statek, lékárnu a další drobné stavby.

Byla nakreslena většina vymodelovaných budov: hlavní budova, kostel, lékárna, přilehlý statek a hotel v klášteře Teplá, zámek, radnice, kostel sv. Jiří a fara v Bečově, zpívající fontána, Rudolfův a Křížový pramen v Mariánských Lázních.

Naše celkové výstupy představují připravené komplety budov, které obsahují: model, stručný informační text, fotografie budov a jejich kresby. Všechny modely budou zaslány ke kontrole. Budou- li schváleny, umístí se do aplikace Google Earth. Kontrolní lhůta se pohybuje okolo čtyř týdnů. Modely byly zaslány 29. 6. 2011. Dále jsme sepsali závěrečnou zprávu, ve které jsme celou naši práci shrnuli a popsali její postup.

Zde jsou sepsány základní informace o budovách, které byly použity do informačních panelů u modelů v Google Earth.

1) Radnice v Bečově

Radnice v Bečově byla postavena v barokním slohu po roce 1760. Stojí na náměstí nedaleko zámku v místech staré radnice, která shořela. Architekty budovy se stali Josefa Moika a Norberta Heydla. Radnice nese mnoho klasicistních prvků. V roce 1851 byla zadní část

ubourána při stavbě okresního soudu. Opravy se dočkala až 1898 a v 90. letech 20. století. Ze západní strany směrem do ulice je ke stěně radnice připojena kamenná kašna s chrličem ve tvaru lví hlavy.

2) Kostel svatého Jiří v Bečově

Původní středověký kostel byl postaven v 15. století na místě bečovské tvrze. V roce 1621 tento kostel shořel a poté i nový v roce 1760. Dnešní kostel svatého Jiří byl postaven podle plánů místního stavitele Franze Pöpperleho mezi lety 1763- 1767. Hlavní oltář byl dodán o 9 let později T. Pistelem z Teplé. Boční oltáře kostela jsou zasvěceny svaté Anně a svatému Janu. Interiér kostela je rokokově vyzdoben. V roce 1834 byl modernizován. Kostelní věž byla přistavěna až v roce 1885.

3) Fara v Bečově nad Teplou

Fara byla postavena v pozdně barokním slohu po velkém požáru v roce 1760. V roce 1641 se stala hrabešickým sídlem. Má obdélníkový půdorys a jedno nadzemní patro. Nedaleko fary stojí chráněná lípa, jejíž stáří se odhaduje okolo 300 let.

4) Český Západ o. s.

Občanské sdružení Český Západ působí v romské komunitě v Dobré Vodě u Toužimi od roku 2002. Cílem sdružení je zlepšit život obyvatel Dobré Vody, a to skrze zásadní změnu v nich samých, v komunitě jako celku a v pohledu majoritní společnosti. Občanská společnost je podle členů sdružení taková, ve které zejména nedochází k sociálnímu vyloučení, projevům xenofobie a rasové nesnášenlivosti, kterou charakterizuje zájem občanů na řešení věcí veřejných.

5) Křížový pramen

Sloupová hala nad Křížovým pramenem byla postavena v roce 1818 na místě původního přístřešku. Hala má celkem 72 sloupů. Nad prostředkem haly se tyčí kopule, na které stojí dvojitý kříž. Tento kříž je znamením arcibiskupské. Od 12. století patřil tento kraj řádu premonstrátů v Teplé. Zakladatel tohoto řádu, svatý Norbert, byl arcibiskupem v Magdeburku, a proto byly označovány dvojitým křížem i kostely, které byly spravované premonstráty, tedy i Křížový pramen. V té době byl už pramen velmi vyhlášený a stáčení léčivé vody rostlo. Avšak časem se začala snižovat mineralizace pramene. V té době to byl velký problém. Kdyby neuspěla záchrana, hrozila Mariánským Lázním ztráta zisku z pramene a hlavního léčivého elementu, ale čekat nemohli. Všichni věděli, že tu jde o existenci lázní.

V roce 1857 knížecí lékař Heidler jednal s opatem Heinlem o novém jímání Křížového pramene. V říjnu 1858 se přistoupilo k pracím. Vyčištění zlepšení přírodního systému zlepšilo o trochu vydatnost. Do roku 1912 zůstávalo jímání beze změny. Tehdy se odvážil

premonstrátský klášter Teplá, majitel Křížového pramene, k zásadní přestavbě a k novému jímání. Celý pavilón byl stržen a odkryl se prostor vývěřů v rozloze 200 m². Bylo nalezeno 36 drobných vývěřů, které byly poté roztříděny a odvedeny různým potrubím podle chemického složení. V roce 1913 byl pavilón znovu postaven ve stejné podobě, jakou měl v roce 1808. Avšak výdej vody se začal pomalu ale jistě snižovat. Nezbylo než přistoupit k okamžité rekonstrukci jímání. Byly provedeny tři vrty a poté ještě čtvrtý do hloubky 83,5 metrů. Záchrana byla úspěšná a výtok se stabilizoval. Ke stavební rekonstrukci haly došlo v sedmdesátých letech 20. století. Trvala deset let.

6) Rudolfův pramen

Mladší klasicistní pavilón v antickém stylu byl postaven v roce 1872. Pavilón se dělí na dvě křídla s prameny. Na toto místo je přiváděna voda z blízkého Karolinina pramene, který byl objeven v roce 1809 tepelským premonstrátem Paulem Harnetem (pojmenován na počest choti císaře Františka I.) a ze vzdáleného Rudolfova pramene přivedeného potrubím až v roce 1870 (pojmenován podle korunního prince Rudolfa).

7) Klášter premonstrátů Teplá

Klášter byl založený v roce 1193 českým šlechticem Hroznatou, aby do něj vzápětí povolal premonstrátské řeholníky z pražského Strahova. Příběh založení kláštera souvisí s třetí křížovou výpravou. Klášter byl v roce 1380 vylidněn morem. Za husitských válek byl klášter uchráněn plenění a prožíval dobu rozkvětu. Značné škody však utrpěl během třicetileté války. V letech 1641 byl klášter vydrancován švédy a o deset let později do základů vyhořely budovy konventu a prelatury. Jejich dnešní podoba je výsledkem barokní přestavby z doby Raimunda II. (1688). Na počátku 19. Století byl klášter místo, kde díky opatovi Kryštofu Pfrognerovi vzkvétaly rozmanité vědní obory. Koncem tohoto století došlo k mnoha stavebním úpravám, přibýlo mnoho nových budov. Mezi nimi například lékárna, pivovar, stáje nebo mlýn.

V roce 1950 byl klášter stejně jako další kláštery v Československu uzavřen a sloužil 28 let jako kasárna československé lidové armád. Komunistický režim zahájil boj proti církvím a duchovním řádům, takže majetek kláštera byl znárodněn a řeholníci zatčeni. Pouze kostel a knihovna byly zpřístupněny turistickým prohlídkám. Po odchodu armády budovy dále chátraly a teprve v devadesátých letech byl klášter, těžce poškozený mnoholetým zanedbáváním navrácen řádu premonstrátů. Nyní čeká klášter rekonstrukce celého areálu, nezbytná k tomu, aby mohl znovu zastávat své poslání. V klášteře se již nyní kromě pravidelných bohoslužeb konají koncerty a výstavy. Po celý rok nabízí klášter prohlídky přístupných částí.

Kláštevní kostel Zvěstování Páně byl postaven na přelomu 12. a 13. Století jako románsko – gotický trojlodní halový kostel. Na přelomu 17. a 18. století prošel barokními úpravami, které se týkaly především vnitřní výzdoby.

8) Zámek Bečov nad Teplou

Pozdně barokní budova, postavena na začátku 19. Století, na místě části hradního opevnění. V roce 1813 celé panství koupil Beufort-Spontiny, který celé panství značně zvelebil. Po skončení druhé světové války byl zámek i s hradem zkonfiskován nacisty. Zámek později sloužil jako škola. V roce 1969 získal zámecký okrsek plzeňský památkový ústav, který ho začal rekonstruovat. Konečné zpřístupnění zámku veřejnosti proběhlo v roce 1996. V zámku se vystřídala řada známých výstav, dnes se pozornost zámku upíná především na expozici, věnovanou unikátnímu nálezu-románskému relikviáři sv. Maura.

9) Kostel sv. Jiljí v Teplé

Kostel sv. Jiljí je pozdně barokní kostel v Teplé, postaven mezi léty 1762-1765 na místě původního staršího kostela. Projekt V. Hausmanna, známého tepelského stavitele, byl dokončen stavbou ambítů v letech 1808-38. Opraven byl následně loketským stavitelem J. Scherbaumem včetně dostavby věže v letech 1850-53. Poslední oprava kostela proběhla v roce 1896. Po druhé světové válce kostel zchátral, dnes je zpravován klášterem. Zařízení kostela je v barokním stylu.

10) Radnice v Teplé

Stavba, pocházející z počátku 18. století dnes slouží jako sídlo lesní zprávy. Jedná se o barokní patrový dům s mansardovou střechou, z níž vystupuje vikýř, zakončený trojúhelníkovým štítem.

11) Radnice v Bečově nad Teplou

Tato barokní bečovská radnice byla postavená po roce 1760 Josefem Moikem a Norbertem Heydlem na místě starší stavby. Zadní část ubourána roku 1851 při stavbě okresního soudu, další opravy proběhly 1898 a v 90. letech 20. století. U radnice se nachází kašna z první poloviny 19. Století.

12) Nový dvůr

Původně zemědělský barokní statek, který dříve patřil premonstrátům z Teplé, byl zrekonstruován trapisty, kteří do Čech přišli z Francie. Dvůr na půdorysu čtverce se podařilo zachránit při rekonstrukci jen částečně, dochovala se západní rezidenční část, zbývající tři křídla byly nahrazeny novostavbami, které respektují původní půdorys. Dominantou kláštera, jehož rekonstrukci řídil Jan Soukup, se stal moderní minimalistický kostel, postavený dle

návrhu britského architekta Johna Pawsona. Klášter byl vysvěcen v roce 2004. Svěcení provedl biskup plzeňské diecéze Mons. František Radkovský.

Závěr

Během expedice 2011 v Klášteře Teplá naše skupina zkusila vytvořit projekt s velmi netradičním tématem. Zabývala se vytvářením 3D modelů budov v okolí Teplé a Mariánských Lázní. Práce byla koncipována tak, aby nebyla tvořena jen na počítači, nýbrž aby zahrnovala také práci v terénu. Dá se říci, že jsme díky tomuto projektu získali představu o tom, jak dělat projekty podobného typu. Zároveň jsme si ověřili, že na této úrovni je možno takové expediční projekty provádět. Veškeré zkušenosti a poznatky můžeme využít i na příští podobné práci a předat je dál. Následující práce tak získají větší kvalitu a vyvarují se nedostatků, které se během naší práce naskytly.

Protože jsme v potřebných programech SketchUp a Gimp neměli dostatečnou zkušenost, zaběhnutí do práce nám chvíli trvalo, nicméně nakonec se celá skupina v programech dostatečně zaučila a vzniklo konečných patnáct modelů objektů a budov. Získali jsme tak nové poznatky v práci s těmito programy, více fotografických zkušeností a nakonec jsme si vyzkoušeli vytvářet kresby s perspektivním náhledem

Našimi cíli bylo tyto objekty vytvořit tak, aby měly použitelnou podobu pro zveřejnění. Nejprve však těchto deset vytvořených modelů musí projít kontrolou správců serveru Google, kteří je pak po schválení umístí na Google Earth. Každý uživatel programu Google Earth tak bude mít možnost si je prohlédnout.

Při čtrnáctidenní projektové práci jsme navštívili města Teplá, Klášter Teplá, Dobrá Voda, Bečov nad Teplou a Mariánské Lázně, kde jsme detailně nafotili, nakreslili a následně vymodelovali do 3D podoby patnáct objektů. Za zmínku stojí model celého komplexu Kláštera Teplá, který byl hlavní prioritou naší práce.

Úvaha/1

Do skupiny jsem se přihlásil, protože mě 3D modelování baví. První věc, kterou jsme udělali špatně, byla nevhodná příprava. Proto jsme se ještě na expedici museli mnoho věcí teprve učit. Naštěstí je ale práce s programem SketchUp jednoduchá a už mám i zkušenosti s jinými 3D modelovacími programy. Na začátku jsem nastal problém hlavně s tím, že jsem si špatně nafotil objekt, protože jsem neměl představu o tom, jaké fotky budu potřebovat. Ale přes všechny tyto problémy šla práce docela dobře, až do chvíle, kdy jsme uprostřed expedice zjistili, že má-li model být vložen do Google Warehouse, musí mít méně než 10 megabajtů. Potom jsme všechny fotky museli komprimovat. První objekty nám trvaly hodně dlouho, ale potom už jsme získali praxi a vytváření dalších objektů nám trvalo podstatně kratší dobu. Bylo chybou, že jsme hned na začátku zkusili Klášter Teplá, který je nejnáročnější budov, které jsme modelovali. Většina naší skupiny měla také problémy s programem GIMP, ve kterém jsme upravovali fotky. Chtěl bych 3D modelování na expedici ještě někdy zopakovat. I když pravděpodobně ne jako samostatnou skupinu, ale raději jako součást nějaké jiné skupiny.

Matěj Mišina 13 let

Úvaha/2

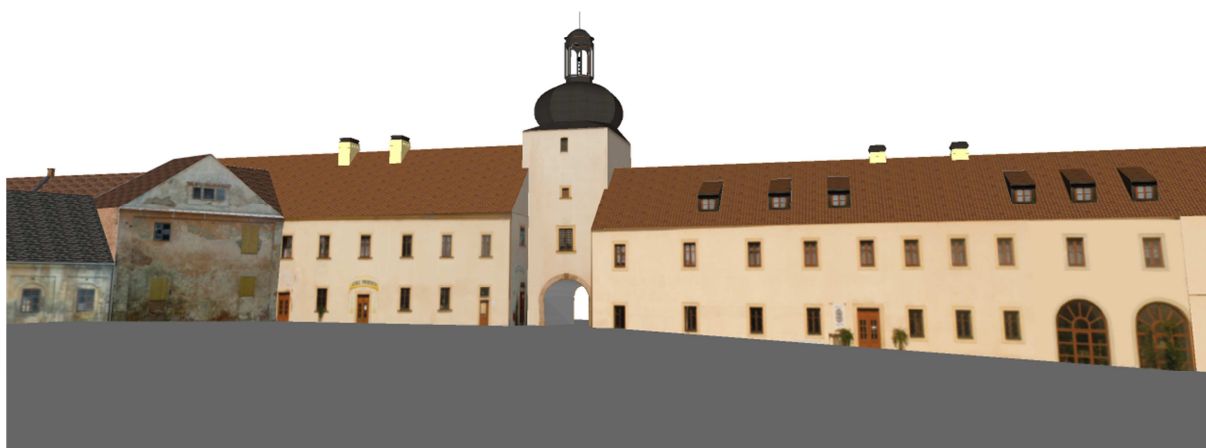
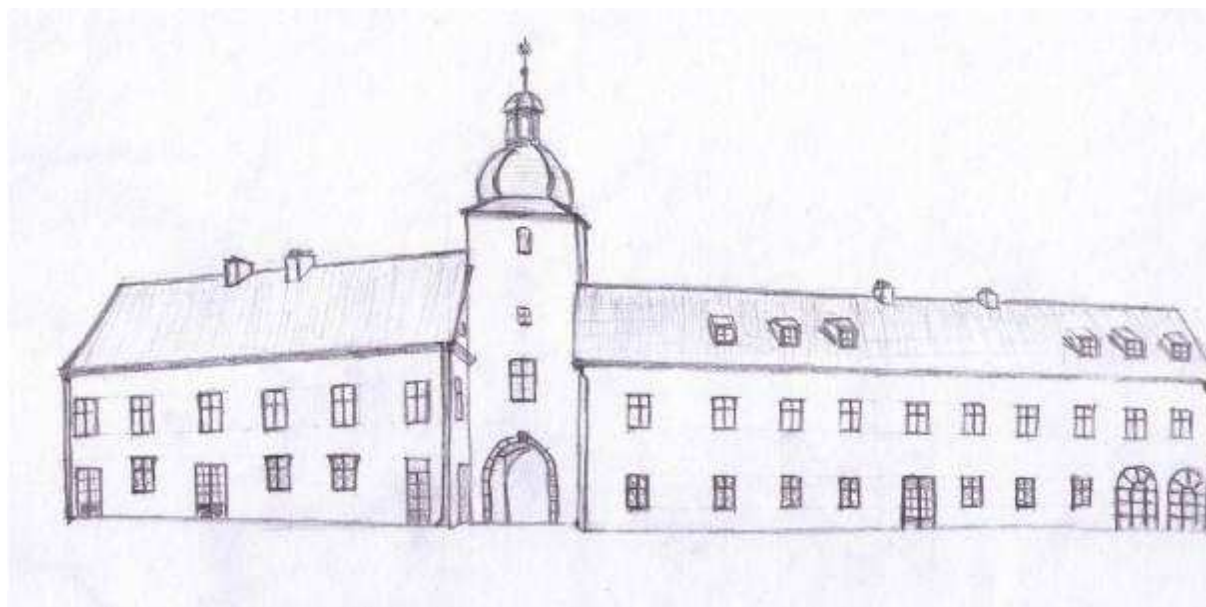
Modelování 3D budov mě velice bavilo. Působí mi radost, když můžu něco tvořit a to tato skupina poskytovala v plné míře. Pracovat s programem Google SketchUp nebyla složitá, přesto si myslím, že by nebylo od věci, více se zaměřit na získávání praxe v Praze ještě před odjezdem na expedici. Mně osobně dělalo největší problém naučit se stříhat fotky v programu Gimp. Největším záporem této skupiny je skutečnost, že je to převážně kancelářská práce. Hodiny a hodiny prosezené u počítače. Chodili jsme samozřejmě ven, protože je třeba nafotit budovy, které budete tvořit. To bylo hezké. Člověk si následně uvědomí, jak je tato budova krásná, protože si začne všimnout detailů, které nejsou na první pohled vidět. To je asi nejlepší a nejkladnější na této skupině a myslím si, že by mělo smysl zase někdy takovou expediční práci dělat.

David Kubec 16 let

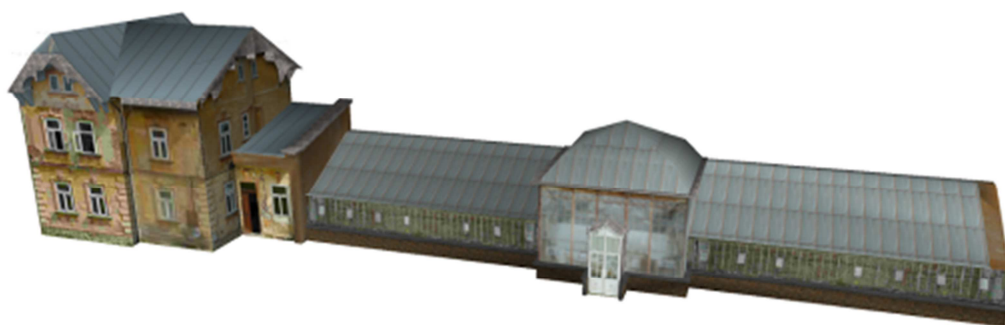
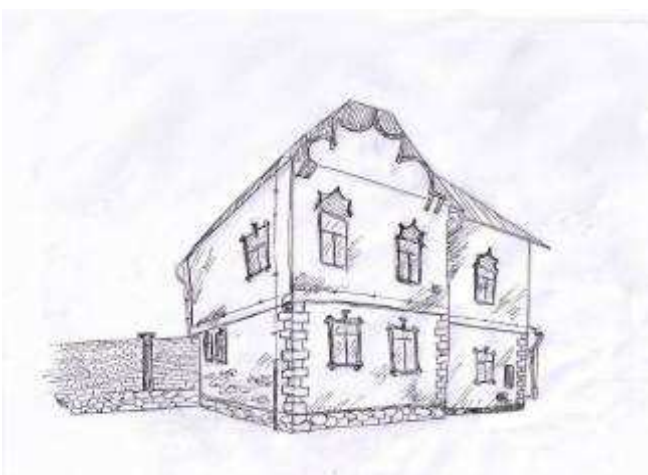
Citace

- 1) *Hrady.cz : cestujte s přehledem* [online]. 2009 [cit. 2011-06-27]. Hrady. Dostupné z WWW: <hrady.cz.html>
- 2) *Klastertepla* [online]. 2009 [cit. 2011-06-27]. Klášter Teplá. Dostupné z WWW: <http://www.klastertepla.cz/cz_index.html>.
- 3) *Novydvur* [online]. 2008 [cit. 2011-06-27]. Klášter Nový Dvůr. Dostupné z WWW: <<http://www.novydvur.cz.html>>.
- 4) *E-CESKO* [online]. 2005 [cit. 2011-06-27]. E-CESKO. Dostupné z WWW: <<http://www.e-cesko.cz/pamatky/pamatka-8431-budova-radnice---becov-nad-teplou/?set=cz-8439>>.
- 5) *Becov.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-06-27]. Město Bečov nad Teplou. Dostupné z WWW: <<http://www.becov.cz/historie/pamatky-a-zajimavosti/kostel-svateho-jiri/>>.
- 6) *zamek-becov.cz. : státní hrad a zámek* [online]. 2011 [cit. 2011-06-27]. Bečov nad Teplou. Dostupné z WWW: <<http://www.zamek-becov.cz/historie/>>.
- 7) *Touzim.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-06-27]. Město Toužim. Dostupné z WWW: <<http://www.touzim.cz/informace-o-meste/mestske-casti/dobra-voda/>>.
- 8) *Youtube* [online]. 2005 [cit. 2011-06-27]. Youtube.com. Dostupné z WWW: <http://www.youtube.com/results?search_query=scetchup&aq=f>.

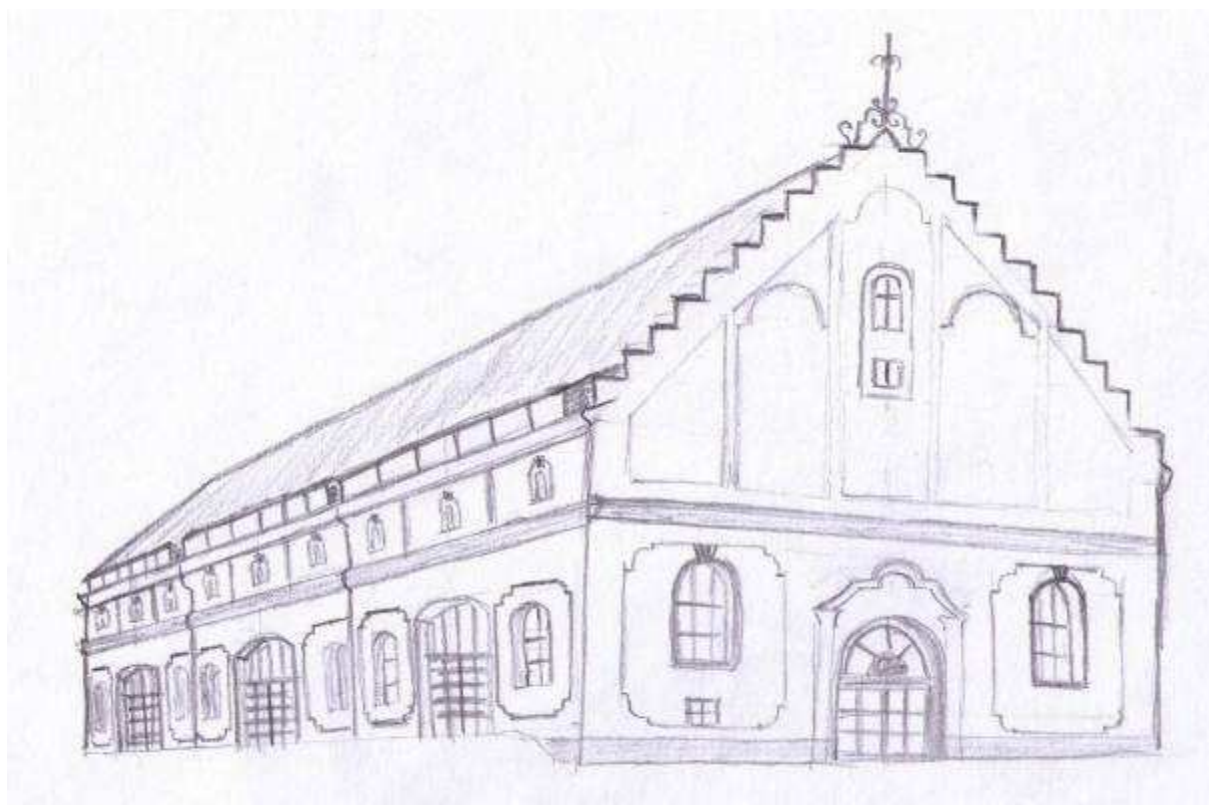
Přílohy
Klášter Teplá
Hlavní vchod



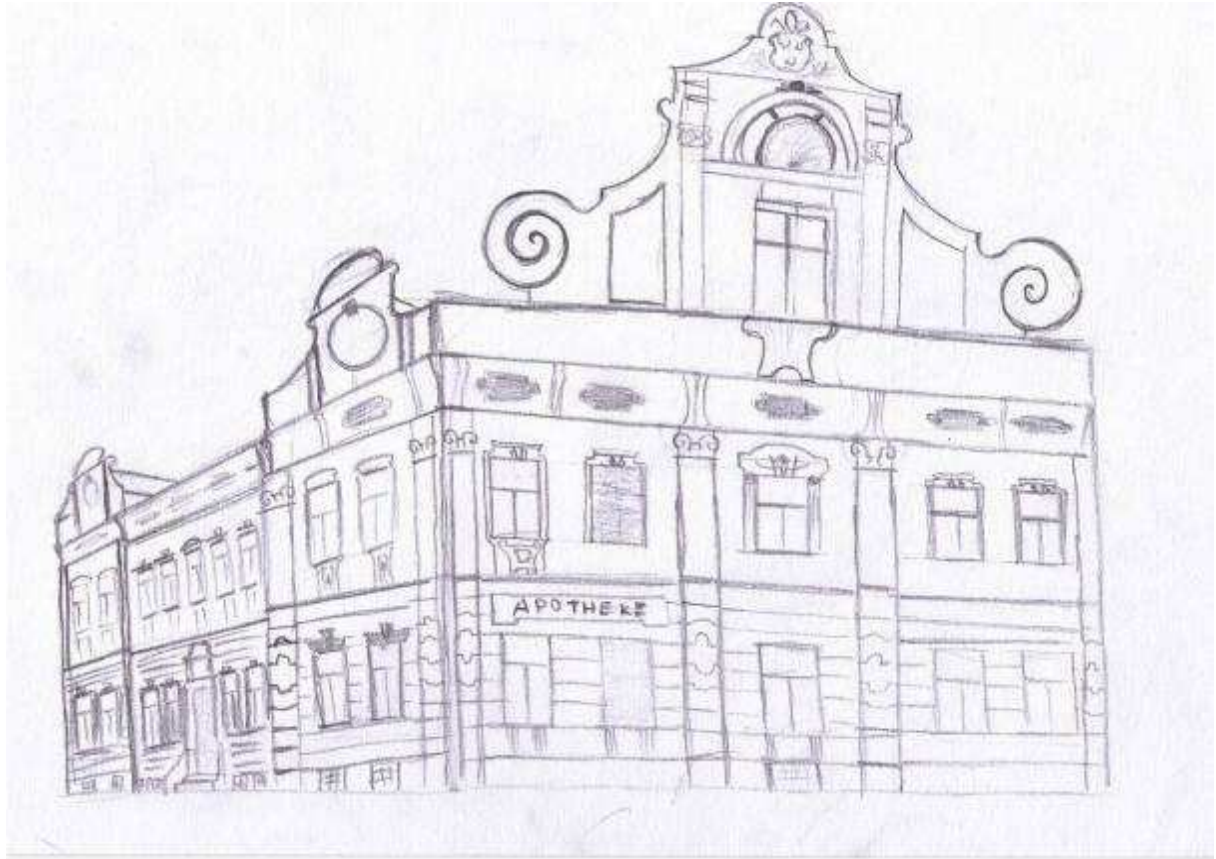
Domeček/2



Hotel a restaurace/3



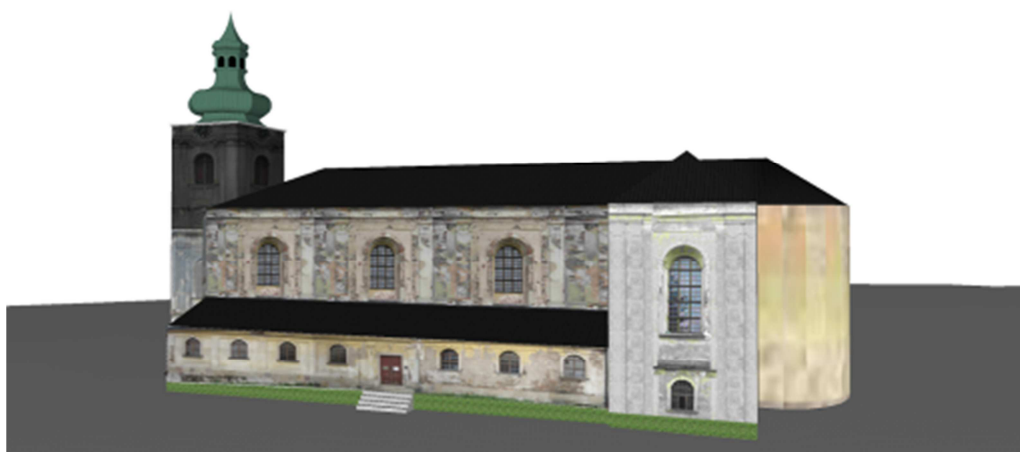
Bývalá lékárna/4



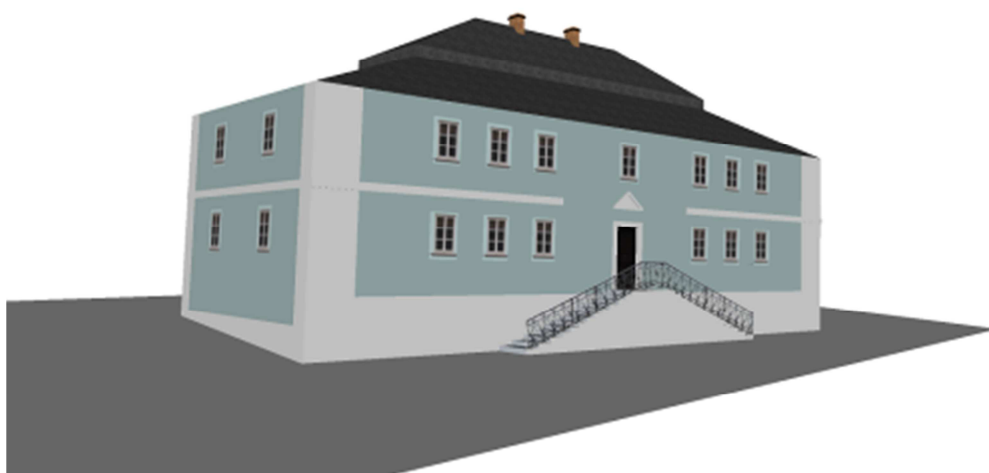
Kostel zvěstování Páně v Klášteře Teplá/5



Kostel sv. Jiljí v Teplé



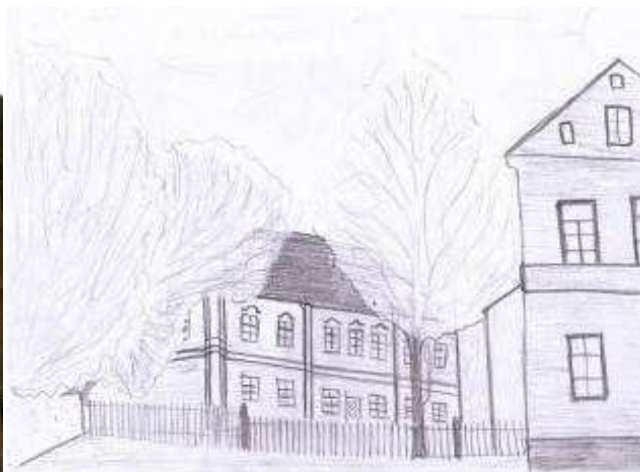
Radnice v Teplé



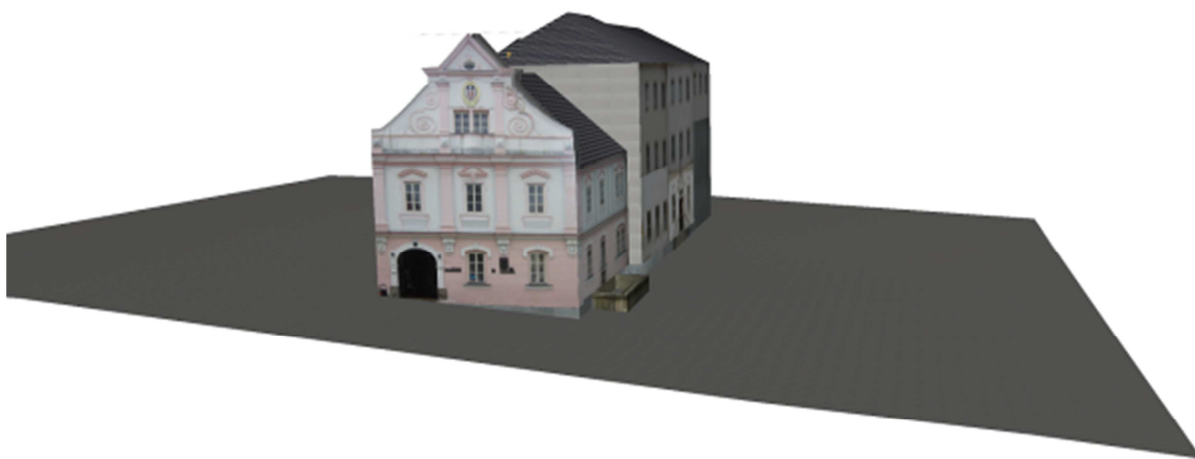
Kostel sv. Jiří v Bečově



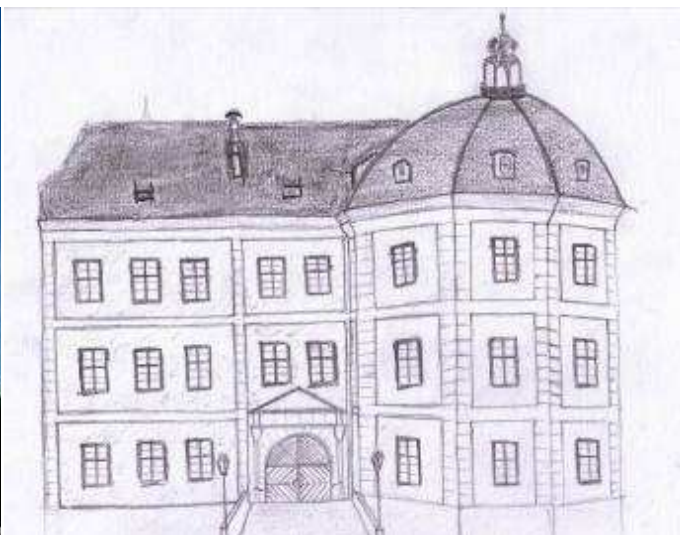
Fara v Bečově



Radnice v Bečově



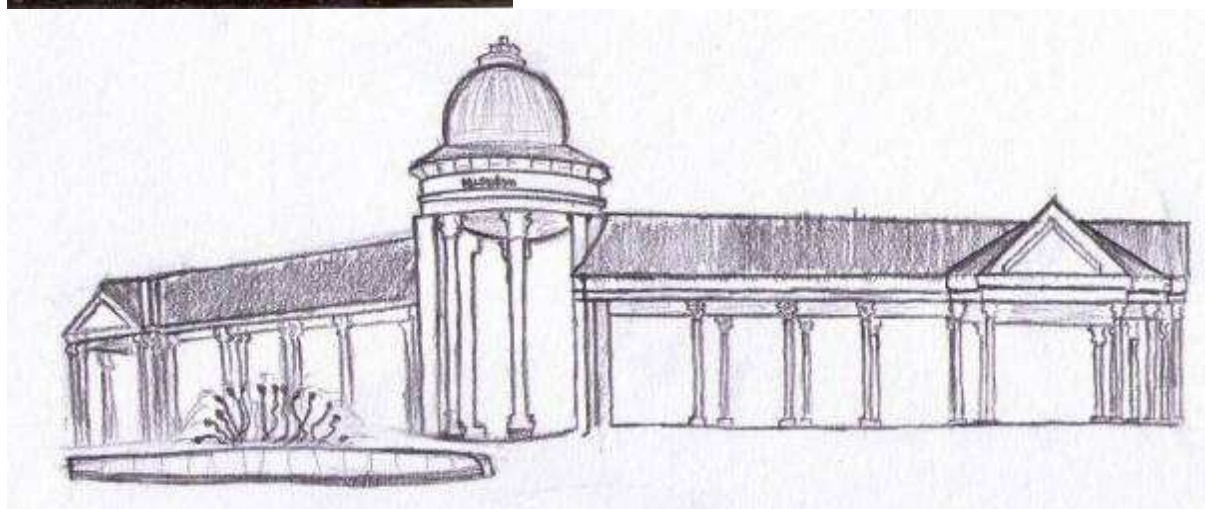
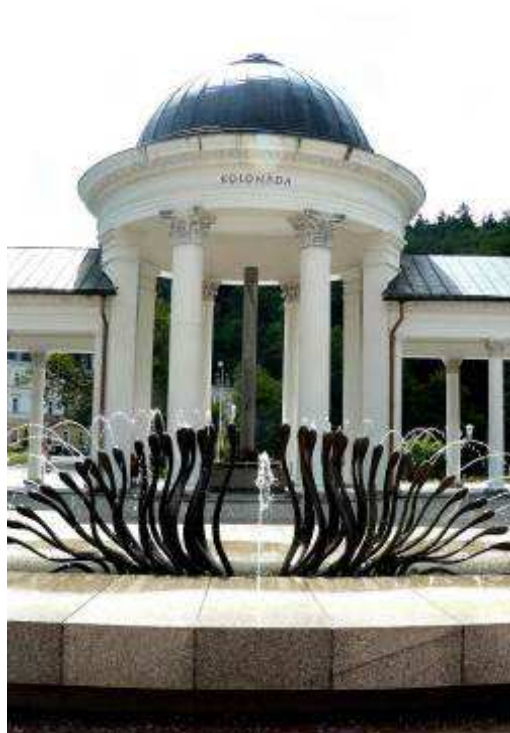
Zámek v Bečově



Pavilon Křížového pramene v Mariánských Lázních



Pavilon Rudolfova pramene v Mariánských Lázních



Středisko sdružení Český Západ v Dobré Vodě

