

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ  
KATEDRA MAPOVÁNÍ A KARTOGRAFIE**



**Tvorba a prezentace digitálního modelu  
stavebního objektu**

**Svatá Hora v Příbrami - část ambity**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Bc. Michal Šatava**

Praha 2011

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Soukup, Ph.D.

# Zadání

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji,  
že tuto diplomovou práci jsem vypracoval zcela samostatně a uvádím v ní  
veškeré prameny, které jsem použil.

*Praha, 13.5. 2011*

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych poděkoval Ing. Petru Soukupovi, Ph.D. za návrh tématu diplomové práce a následně za jeho ochotnou pomoc, jak při konzultacích, tak při vlastním měření a dalších pracích spojených s dokumentováním věcí následně potřebných při zpracovávání digitálního modelu areálu Svaté Hory (část ambity). Dále bych rád poděkoval panu Ing.arch. Richardu Cibikovi za poskytnutý soubor výkresů areálu Svatá Hora v podobě \*.dwg souborů a Lucii Pilsové za spolupráci při tvorbě internetových stránek.

## **Abstrakt:**

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit prostorový digitální model rozsáhlého poutního areálu Svatá Hora ve městě Příbrami (část ambity) a poukázat na klady či zápory programu Google SketchUp společnosti Google Inc., ve kterém byl prostorový model vytvářen. Modelování proběhlo převážně na základě dokumentů poskytnutých od pana Ing. arch. Richarda Cibika. Další potřebné údaje o tvarech a rozměrech zbylých detailů byly získány z vlastního geodetického doměření a fotografických materiálů.

## **Abstract:**

The task of this Diploma thesis was to create a digital model of the large pilgrimage area called Svatá Hora in the city Příbram and point out positives or negatives of the program Google SketchUp from the Google Inc. Company, in which was the model created. Modeling was mainly based on the documents provided by Mr. Ing. arch. Richard Cibik. Other needed information about shapes and proportions of the remaining details were get from own geodetic measurement and photographic materials.

# Obsah

ÚVOD.....	- 7 -
<b>1 CÍL PRÁCE.....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>2 POUŽITÝ SOFTWARE.....</b>	<b>- 9 -</b>
2.1 GOOGLE SKTECHUP .....	- 9 -
2.2 VYUŽITÍ SKETCHUP-U .....	- 9 -
2.3 MICROSTATION POWERDRAFT .....	- 9 -
2.4 VYUŽITÍ MICROSTATIONU POWERDRAFT.....	- 9 -
2.5 GIMP.....	- 9 -
2.6 VYUŽITÍ GIMPU.....	- 10 -
2.7 MICROSOFT OFFICE PICTURE MANAGER.....	- 10 -
2.8 VYUŽITÍ PICTURE MANAGERU .....	- 10 -
2.9 WINDOWS MOVIE MAKER .....	- 10 -
<b>3 PRACOVNÍ POMŮCKY .....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>4 PRÁCE S PROGRAMEM GOOGLE SKETCHUP .....</b>	<b>- 12 -</b>
4.1 ZÁKLADY PRÁCE S PROGRAMEM GOOGLE SKETCHUP .....	- 12 -
4.2 REVOLUČNÍ NÁSTROJE PROGRAMU GOOGLE SKETCHUP.....	- 13 -
<b>5 VYUŽITÍ PROGRAMU MICROSTATION POWERDRAFT .....</b>	<b>- 21 -</b>
<b>6 SEZNÁMENÍ S AREÁLEM SVATÉ HORY .....</b>	<b>- 23 -</b>
6.1 POPIS AREÁLU SVATÉ HORY (ČÁST AMBITY) .....	- 24 -
<b>7 VZNIK PROSTOROVÉHO MODELU SVATÉ HORY U PŘÍBRAMI ...</b>	<b>- 27 -</b>
7.1 AMBITY PŘÍZEMÍ .....	- 27 -
7.2 VĚŽE KAPLÍ.....	- 35 -
7.3 VÝCHODNÍ ČÁST .....	- 38 -
7.4 ZVONICE .....	- 42 -
7.5 JIŽNÍ ČÁST .....	- 44 -
7.6 VĚŽ S HODINAMI .....	- 47 -
7.7 PODSTAVA .....	- 48 -
7.8 HLAVNÍ VCHOD - PRAŽSKÁ BRÁNA .....	- 50 -
7.9 JIŽNÍ VCHOD - BŘEZNICKÁ BRÁNA .....	- 55 -
7.10 STŘECHA .....	- 56 -
<b>8 TEXTURY .....</b>	<b>- 60 -</b>
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>- 65 -</b>
<b>POUŽITÉ ZDROJE .....</b>	<b>- 66 -</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>- 67 -</b>

## Úvod

V dnešní době, kdy je k dispozici velmi vyspělá počítačová technologie, jsou prostorové modely objektů stále více žádány. Slouží při plánování rozsáhlé zástavby, či dokumentaci zástavby stávající, dále však tyto modely mohou být využity i pro domácí potřeby, např. při návrhu uspořádání nábytku v bytě, či budoucí vzhled vaší zahrady. Avšak ještě do nedávné doby, nebyl k dostání žádný kvalitně zpracovaný freeware-ový program, pro tvorbu takovýchto modelů. Zpoplatněné programy typu AutoCAD, nebo MicroStation (vyučované na naší fakultě) jsou pro běžného uživatele příliš složité a pro domácí použití naprosto nevhodné. Proto, podle mého názoru, přišla společnost Google Inc. s freeware-ovým programem Google SketchUp (samozřejmě existuje i zpoplatněná „pro“ verze, ale ta nebyla využita pro zpracování této diplomové práce, za účelem testování „free“ verze), díky kterému se podařilo zpřístupnit modelování prostorových objektů na počítači lidem bez dalšího vzdělání v tomto oboru. Návody na práci s programem Google SketchUp (dále jen „SketchUp“) jsou kvalitně zpracovány na internetových stránkách programu, ve formě výukových videí, kde jsou stručně popsány a na příkladech vysvětleny jednotlivé nástroje programu. Po shlédnutí těchto videí je člověk schopen si sám začít modelovat prostorové objekty na počítači.

Mou motivací pro zpracování diplomové práce bylo otestovat tento „jednoduchý“ program na rozsáhlém a hlavně členitém objektu, protože většina výukových videí a modelů se zabývá víceméně dnešní architekturou (jednodušší tvary a linie). Nikde však není ukázáno jak se program vypořádá se složitými tvary a rozlehlostí historických objektů při minimální generalizaci. Proto jsme se po konzultaci s panem Ing. Petrem Soukupem, Ph.D. , který se zabývá SketchUp-em v rámci předmětu Vizualizace a distribuce prostorových dat, rozhodli, že se pokusíme vytvořit prostorový model areálu Svaté Hory ve „free“ verzi programu SketchUp.

# 1 Cíl práce

Hlavním cílem této práce bylo vytvořit digitální prostorový model areálu Svate Hory (část ambity) v programu SktechUp („free“ verze 6.4.247) od společnosti Google Inc. s minimální generalizací a reálnými texturami. V průběhu tvorby bylo sledováno „chování“ programu při narůstajícím objemu dat a tvorbě složitých tvarů. Dále by měla tato práce posloužit jako možný návod na práci při zpracování rozsáhlých objektů v programu SketchUp.

Výsledný model bude sloužit pro prezentaci areálu Svate Hory a to na internetu. Zde byly vytvořeny internetové stránky projektu dvou diplomových (mé a kolegyně Bc. Marie Rajdlové, která zpracovávala též areál Svate Hory, avšak část bazilika), kde si můžete prohlédnout a stáhnout výsledné modely jednotlivých částí a prezentační videa.



## **2 Použitý software**

### **2.1 Google SktechUp**

Google SketchUp je software, který můžete použít pro tvorbu, úpravu a sdílení 3D modelů. Ať již chcete navrhnout novou část vašeho domu, vytvořit modely pro aplikaci Google Earth nebo vyučovat geometrii žáky v páté třídě, můžete aplikaci SketchUp použít pro zobrazení vašich nápadů ve 3D. A když jste hotovi, můžete exportovat obrázek, vytvořit film nebo vytisknout náhled vaší práce. [1]

### **2.2 Využití SketchUp-u**

Program jsem využil na tvorbu jednotlivých částí výsledného prostorového modelu areálu Svaté Hory (část ambity) a tvorbu částí prezentačního videa, které jsem následně sestříhal v programu Microsoft Movie Maker.

### **2.3 MicroStation PowerDraft**

Na internetových stránkách firma Bentley uvádí tento svůj produkt jako softwarovou platformu pro architekty, projektanty, geodety a další profese, které pojí společný cíl dodávat ty nejlepší projekty. S integrovaným balíkem snadno použitelných a univerzálních nástrojů pomáhá platforma MicroStation zlepšovat jejich práci ve fázi návrhu, modelování, vizualizace, dokumentace nebo na mapových projektech různého zaměření a velikostí. [2]

### **2.4 Využití MicroStationu PowerDraft**

Program MicroStation PowerDraft verze 08.09.04.51 mi sloužil pro zpracování a přípravu potřebných dat z výkresů poskytnutých panem Ing.arch. Richardem Cibikem ve formě \*.dwg.

### **2.5 GIMP**

GIMP neboli GNU Image Manipulation Program („GNU program pro úpravy grafiky“) je svobodná multiplatformní aplikace pro úpravu a vytváření rastrové grafiky. Používá se zejména pro úpravy fotografií, tvorbu webové grafiky a podobné účely. Kromě široké škály rastrových nástrojů obsahuje i některé vektorové funkce, které jsou užitečnou pomůckou při práci s rastrovou grafikou (cesty, písma atd.). GIMP je dnes oficiální součástí projektu GNU. GIMP je dostupný zdarma včetně zdrojových kódů pod licencí GPL. [3]

## 2.6 Využití GIMPU

Tento software, verze 2.6.11, jsem využil na úpravu fotografií při tvorbě jednotlivých textur do modelu. Převážně se jednalo o ořezy fotografií, dále o opravu kolinearit a perspektivy.

Ořezy byly dvojího typu. Jedním byl jednoduchý liniový ořez, například dveří či oken, zatímco druhým byl ořez podle nepravidelné trajektorie (použito u tvorby textury oken letní oratoře, viz. dále v oddílu „Textury“). Tuto operaci jsem provedl nástrojem „Nůžky“, který dovoluje výběr tvarů pomocí inteligentního hledání hran. Opravy kolinearit a perspektivy jsem provedl nástrojem „Perspektiva“.

## 2.7 Microsoft Office Picture Manager

Pomocí aplikace Microsoft Picture Manager můžete spravovat, upravovat, sdílet a zobrazovat obrázky z místa, ve kterém je v daném počítači uchovávané. Funkce Vyhledat obrázky poskytuje účinné vyhledávání obrázků a po jejich nalezení je můžete v případě potřeby pomocí aplikace Picture Manager opravit. Pomocí nástrojů pro úpravu obrázků můžete obrázky oříznout, roztáhnout nebo zkopírovat a vložit. Aplikace Picture Manager usnadňuje sdílení obrázků: obrázky můžete odesílat v e-mailových zprávách nebo vytvořit knihovnu obrázků služby SharePoint v podnikovém intranetu. [4]

## 2.8 Využití Picture Manageru

Za pomoci jeho vhodného automaticky předvoleného nastavení nástroje „Komprimovat obrázky“ jsem rychle a efektivně komprimoval velikost obrázků, které jsem chtěl použít jako textury do modelu. Toto nastavení mi zajišťovalo potřebné snížení velikosti obrázku při zachování dobré čitelnosti výsledné textury.

## 2.9 Windows Movie Maker

Pomocí programu Windows Live Movie Maker můžete rychle proměnit fotografie a videa na hotové filmy. Přidáním zvláštních efektů, přechodů, zvuku a titulků si usnadníte tvorbu příběhu. Sdílení s přáteli a rodinou je také snadné, ať už chcete filmy sdílet na webu, v počítači, prostřednictvím televize, mobilního zařízení nebo disku DVD. [5]

### 3 Pracovní pomůcky

Na doměření potřebných rozměrů a na fotografické zachycení detailů (tvorba textur) jsem použil následující nástroje.

Měření délek, ať už kontrolních, či doplňujících prvků objektu jsem prováděl pásmem, dvoumetrem a laserovým dálkoměrem Leica DISTO D3a (základní údaje - přesnost měření do 10m: +/- 1,0mm; rozsah měřené vzdálenosti: 0,05 - 100m; nejmenší zobrazená jednotka naměřené délky: 0,1mm), který díky jeho velkému výběru různých způsobů měření, vřele doporučuji.



*Obrázek 1: Laserový dálkoměrem Leica DISTO D3a*

Na fotografování celků i detailů jsem použil poloprofesionální digitální zrcadlovku Olympus E-510. K dispozici jsem měl dva standardní objektivy ED 14-42mm a teleobjektiv ED 40-150mm. Focení probíhalo v režimu HQ s rozlišením 3648x2736. Hodnotu ISO, dobu expozice, clonu a vyvážení bílé jsem volil ručně dle počasí a místa, kde jsem zrovna fotografoval.



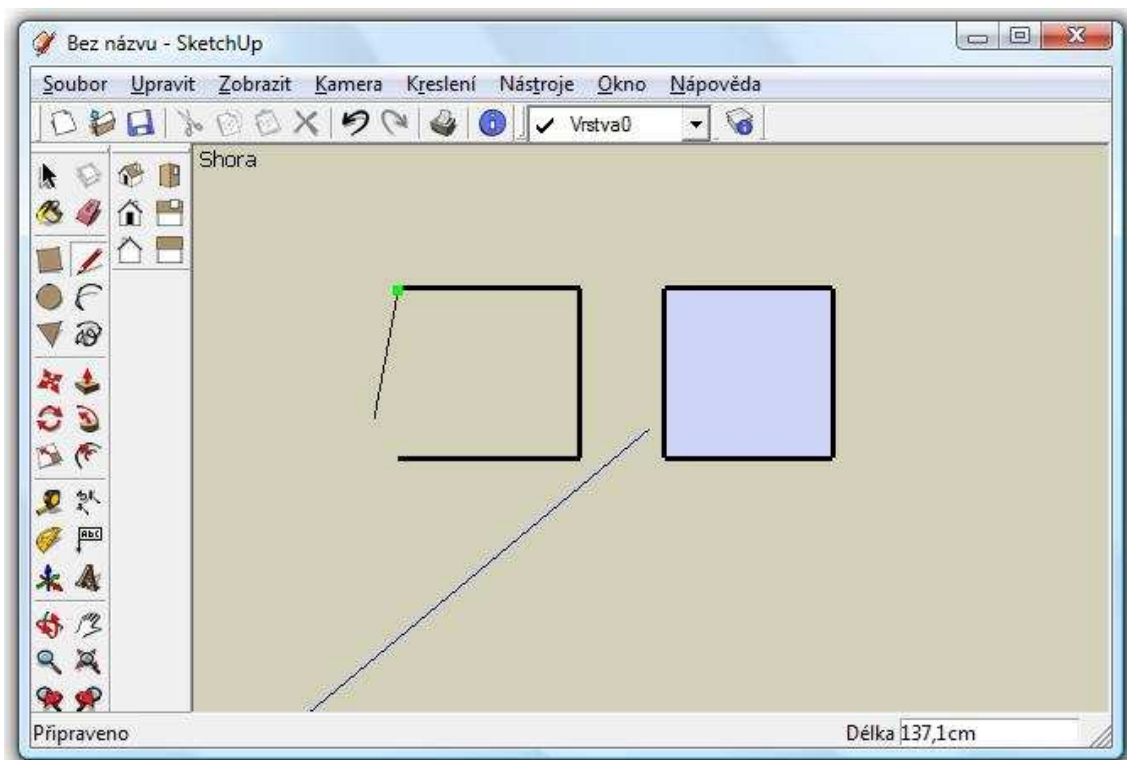
*Obrázek 2: Olympus E-510*

## 4 Práce s programem Google SketchUp

V této kapitole bych rád stručně nastínil základy práce s programem SketchUp verze 6.4.247 (dále již jen „SketchUp“) a poukázal na jeho nástroje, které mi velmi usnadnily zpracování složitých tvarů.

### 4.1 Základy práce s programem Google SketchUp

Základními prvky pro tvorbu prostorových modelů v tomto programu jsou linie a plocha. Vyplňování ploch je oproti jiným programům automatické v případě, že v jedné libovolně zvolené rovině ohraničíte její část liniemi, které mají společné koncové a počáteční body.



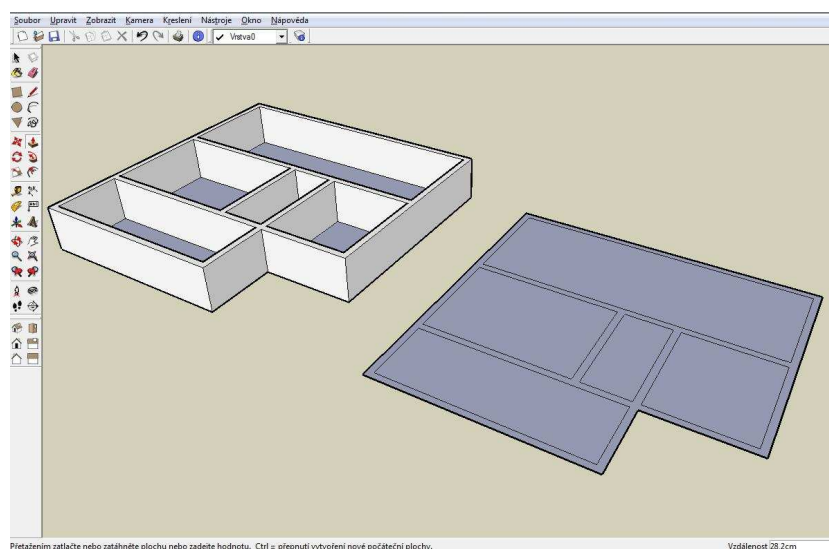
Obrázek 3: Pracovní prostředí programu SketchUp

Prostředí, které vidíte na obrázku, se zobrazí při použití tzv. „Velké sady nástrojů“. Popis jednotlivých nástrojů je velmi kvalitně a přehledně zpracován na internetových stránkách programu - <http://sketchup.google.com/product/features.html>. V následujícím oddílu Vás proto podrobněji seznámím jen s těmi nástroji, které mění dosud stávající principy přechodu z 2D výkresů do 3D výkresů.

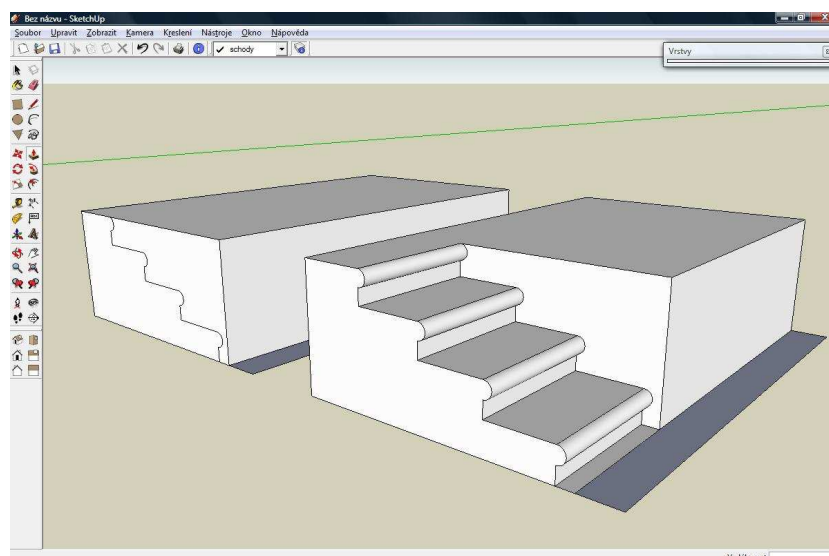
## 4.2 Revoluční nástroje programu Google SketchUp

### 4.2.1 Nástroj „Zatlačit/Vytáhnout“

Tento nástroj umožňuje uživateli rychlou tvorbu prostorového modelu z plochého výkresu (půdorys – domu, součástky, atd.). Díky němu lze velmi snadno upravovat a tvořit prostorové objekty. Pro názornou demonstraci si ukážeme tvorbu modelu zdi jednoduchého bytu, viz. obrázek 4. V tomto případě je použití nástroje „Zatlačit/Vytáhnout“ logické a jednoduché, nesmíme však zapomínat na sílu tohoto nástroje, neboť zatlačit či vytáhnout plochu nemusíme pouze ve vertikálním směru, ale můžeme tak činit v jakémkoli směru, viz. obrázek 5.



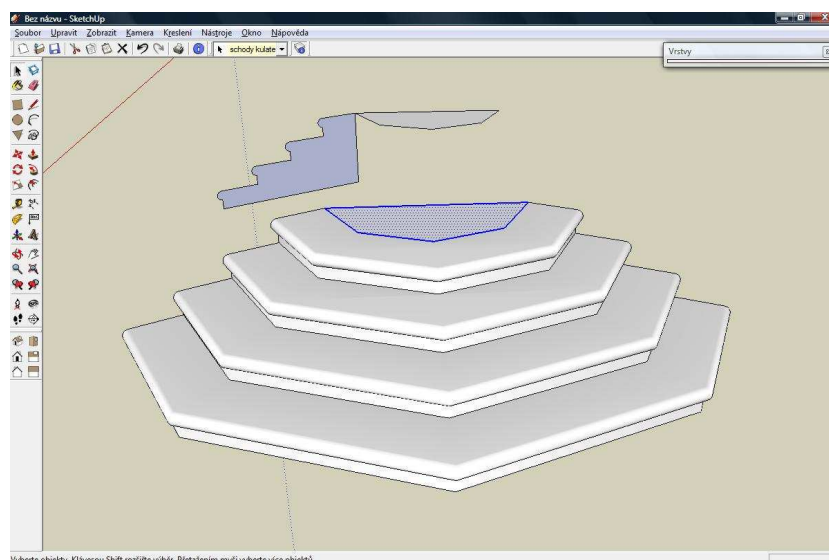
Obrázek 4: Půdorys



Obrázek 5: Schody

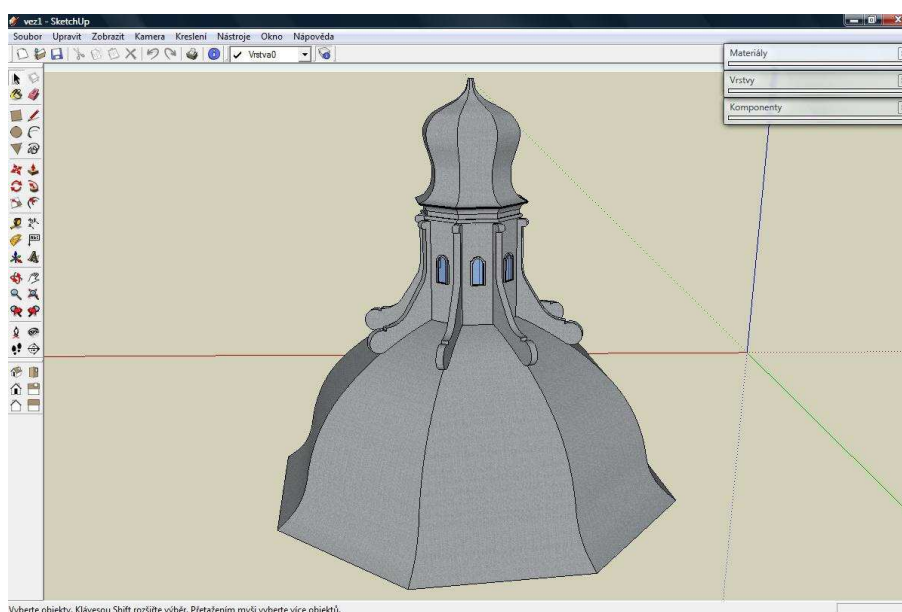
## 4.2.2 Nástroj „Následuj mě“

Tento nástroj posouvá dál možnosti nástroje „Zatlač/Vytáhni“ a to v tom smyslu, že nemusíme pohybovat námi požadovanou plochou pouze v jednom směru, ale můžeme si předem nadefinovat trajektorii, podél které chceme, aby se plocha pohybovala. Pro demonstraci zůstaneme u příkladu schodů, ale tentokrát je inovujeme tím, že budou zaoblené.



Obrázek 6: Schody zaoblené

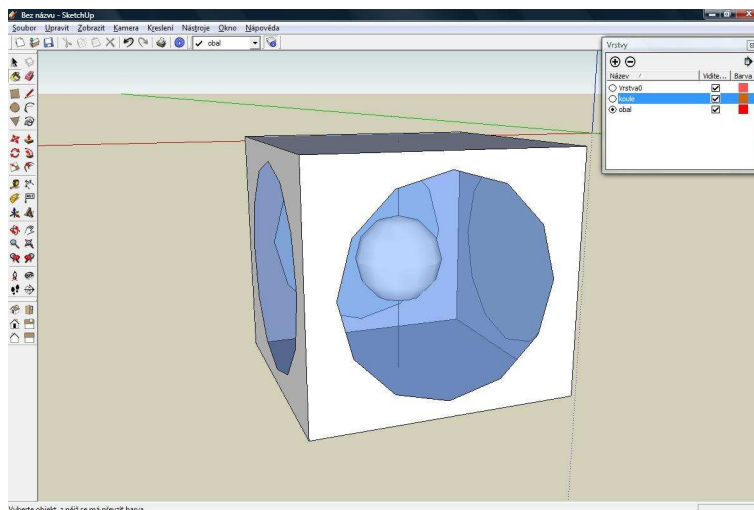
Při tvorbě modelu jsem tento nástroj používal především na tvorbu okrasných říms a střeš jednotlivých věží na podkladě jejich řezu získaného z výkresů od pana Ing.arch. Richarda Cibika.



Obrázek 7: Střecha kaplí Svaté Hory u Příbrami

### 4.2.3 Vrstvy, skupiny a komponenty

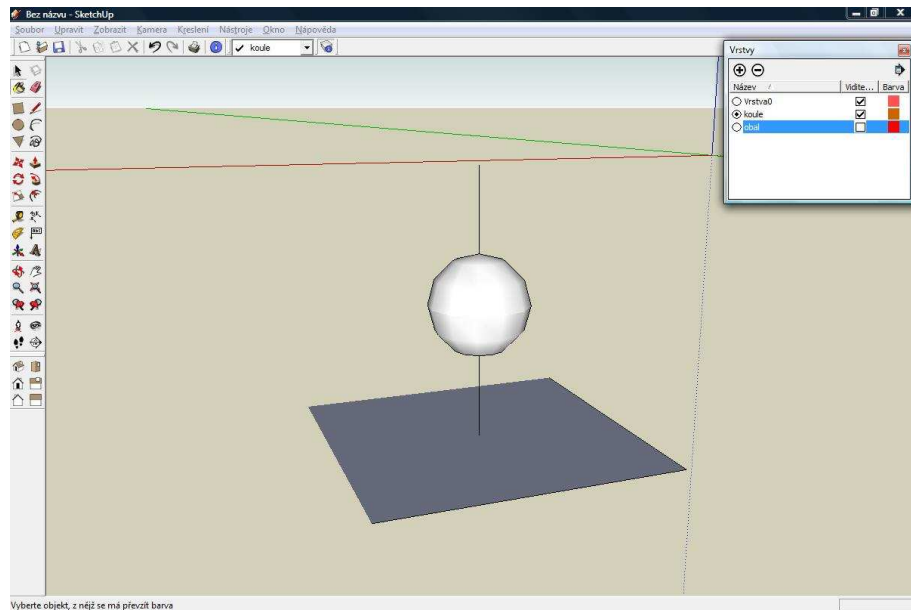
Při tvorbě složitějších modelů se doporučuje kreslit v tzv. vrstvách. To znamená, že jednotlivé prvky výkresu mohou být uloženy v odlišných vrstvách, které lze střídatě zapínat a vypínat, čímž je usnadněna orientace v rozsáhlém modelu. Pro příklad jsem vybral jednoduchý úkol „vybarvit kouli“.



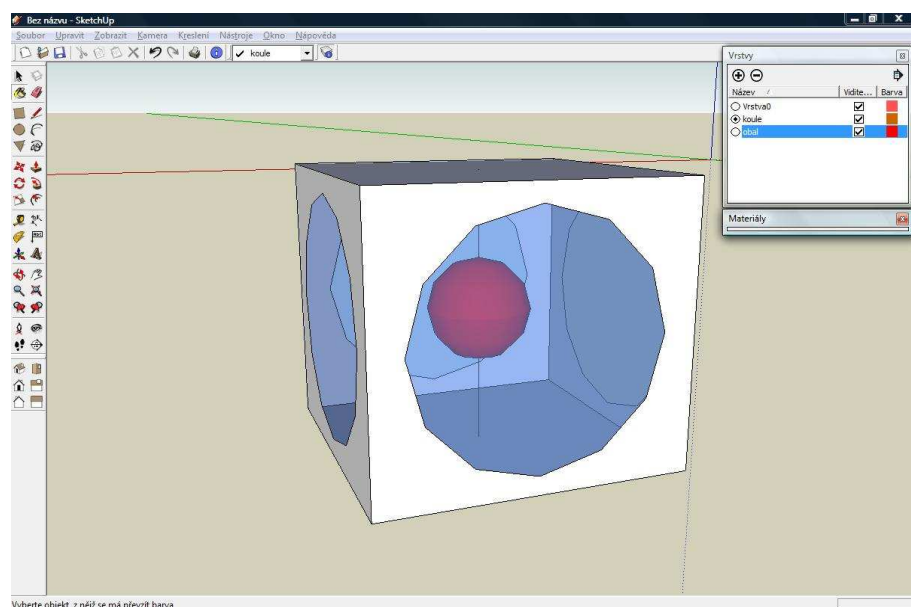
Obrázek 8: Demonstrace důležitosti vrstev 1

Ačkoli kouli uvnitř krychle vidíme, nemůžeme ji přes průhledný materiál vybarvit a to proto, že průhlednost je nastavena na ploše ohraničené kružnicí ve stěně krychle. Takže při pokusu vybarvit kouli přes „sklo“, dojde k vybarvení plochy uvnitř kružnice namísto koule uvnitř krychle. Samozřejmě, že by šlo nastavit si pohled tak, abychom se „nacházeli“ uvnitř krychle, ale to je dosti pracné a v jiných případech než u tohoto jednoduchého příkladu i nemožné.

My využijeme rozdělení prvků výkresu do vrstev. Rozdělení se obecně doporučuje provést ještě před tím, než začneme prvky kreslit, zpětně je tento krok dosti špatně řešitelný. Na obrázku níže je tedy vidět, jak se úkol zjednoduší, když chceme zpětně vybarvit kouli uvnitř krychle, díky správnému použití vrstev tak, že krychle (vyjma její spodní části) je ve vrstvě „obal“, která je zde vypnutá, a koule ve vrstvě „koule“.



Obrázek 9: Demonstrace důležitosti vrstev 2



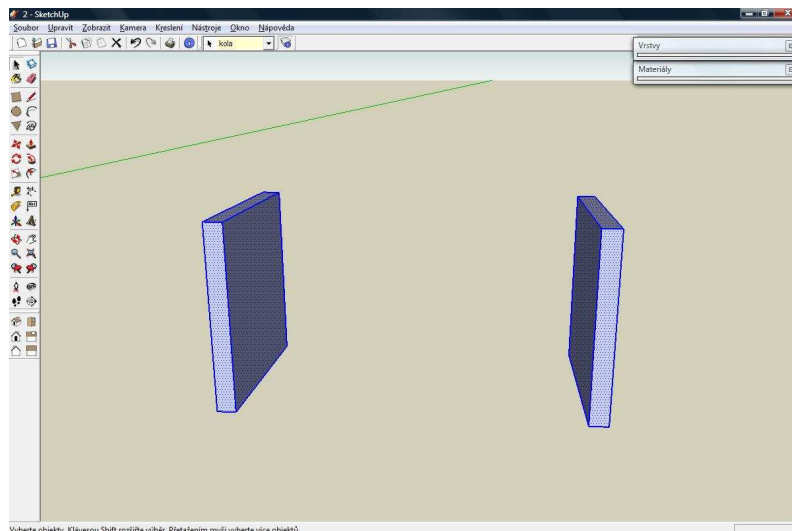
Obrázek 10: Úspěšně splněný úkol

#### 4.2.4 Skupiny

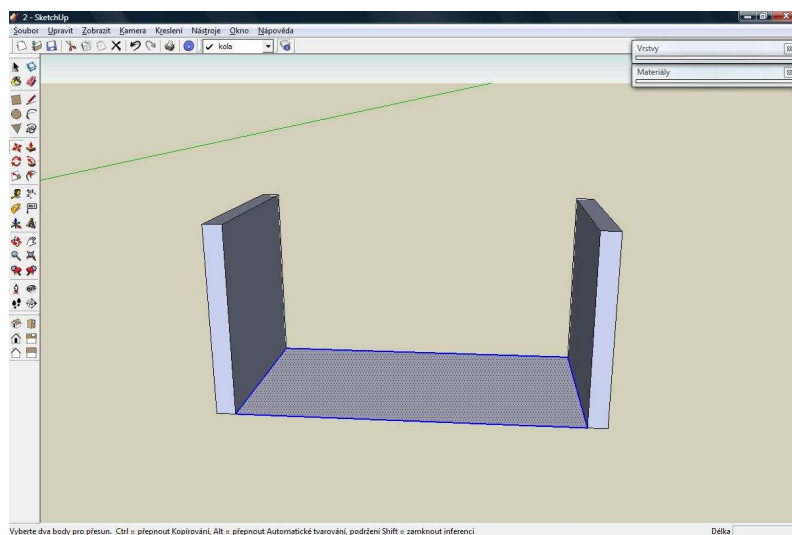
Další možností, jak členit model, je pomocí tzv. „skupin“. Jde o to, že při tvorbě modelu v programu SketchUp může dojít k předčasnému, či dokonce k nežádoucímu, spojení prvku se zbytkem modelu. Pro demonstraci si ukážeme příklad tvorby postele s tím, že máme připravena čela a nevíme, jak vysoko budeme chtít umístit rošt (v našem případě zjednodušeno na obdélník).

Nejprve série obrázků průběhu tvorby bez použití skupin.

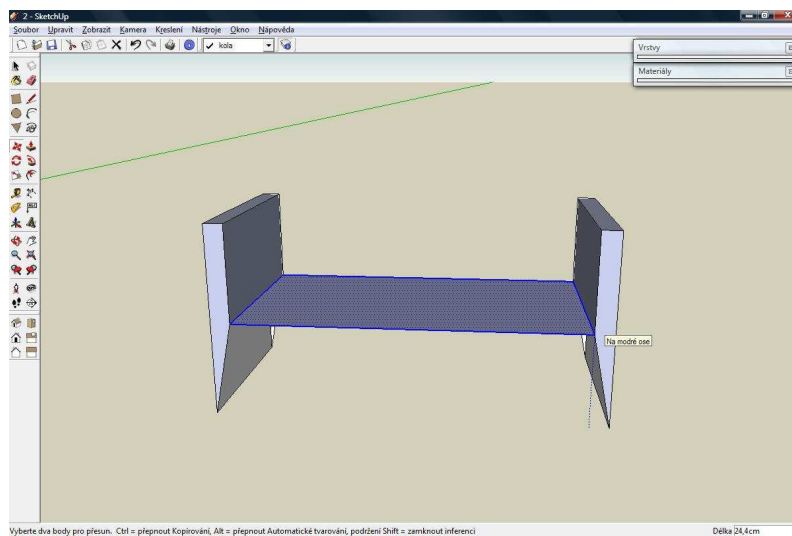




Obrázek 11: Čela postele

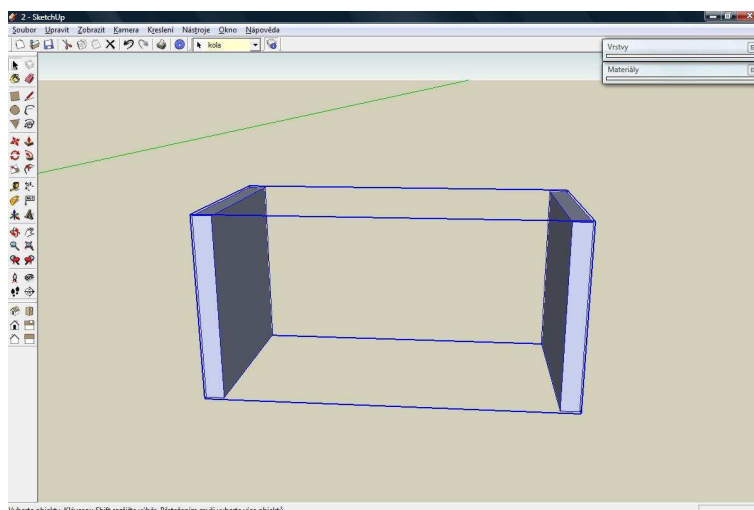


Obrázek 12: Čela s roštem, který budeme chtít přenést do určité výšky

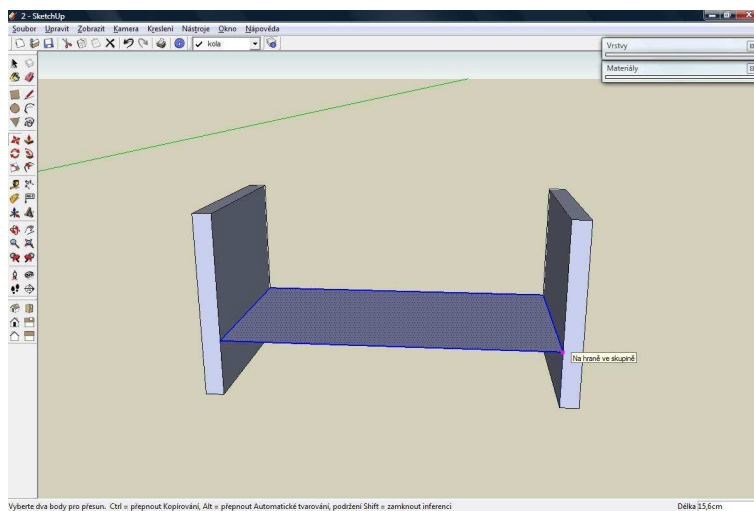


Obrázek 13: Nevhodná deformace čel postele bez použití skupin

Na předchozím obrázku je vidět nežádoucí změna tvaru čel postele způsobena změnou polohy roštu, proto využijeme skupin. Do jedné skupiny uložíme čela postele a mezi ně nakreslíme rošt. Nyní se rošt nespojí se zbytkem modelu, protože čela se nachází v „uzavřené“ skupině. Na další sérii obrázků je tedy vidět, že si nyní můžeme libovolně vybrat do jaké výšky chceme rošt přesunout, aniž bychom přitom měnili tvar čel postele.

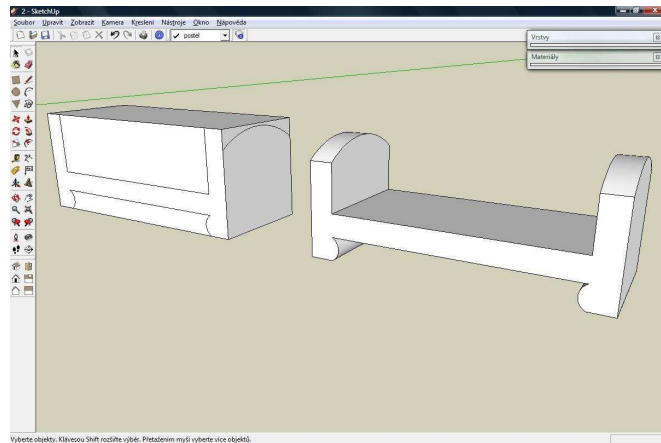


*Obrázek 14: Vytvoření skupiny*



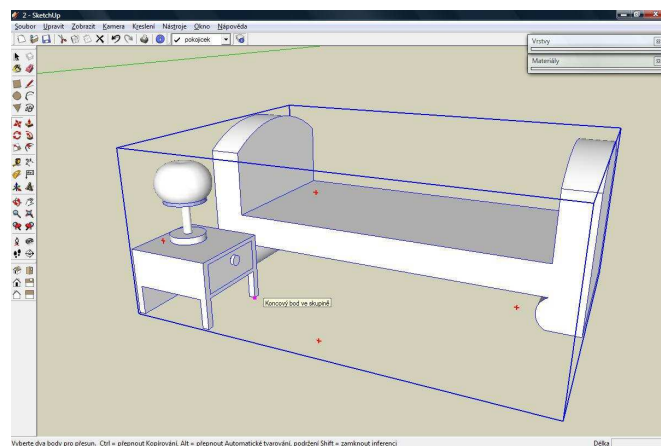
*Obrázek 15: Volný pohyb roštu po hraně skupiny*

Tato demonstrace byla jen velmi zjednodušeným příkladem použití skupin a rozhodně nebyla návodem na tvorbu postele. Samozřejmě, že v případě modelování postele bychom postupovali jinak pomocí výše zmíněných nástrojů „Zatlač/Vytáhni“, či „Následuj mě“, viz. následující obrázek.



*Obrázek 16: Modelování postele pomocí nástroje „Zatlač/Vytáhni“*

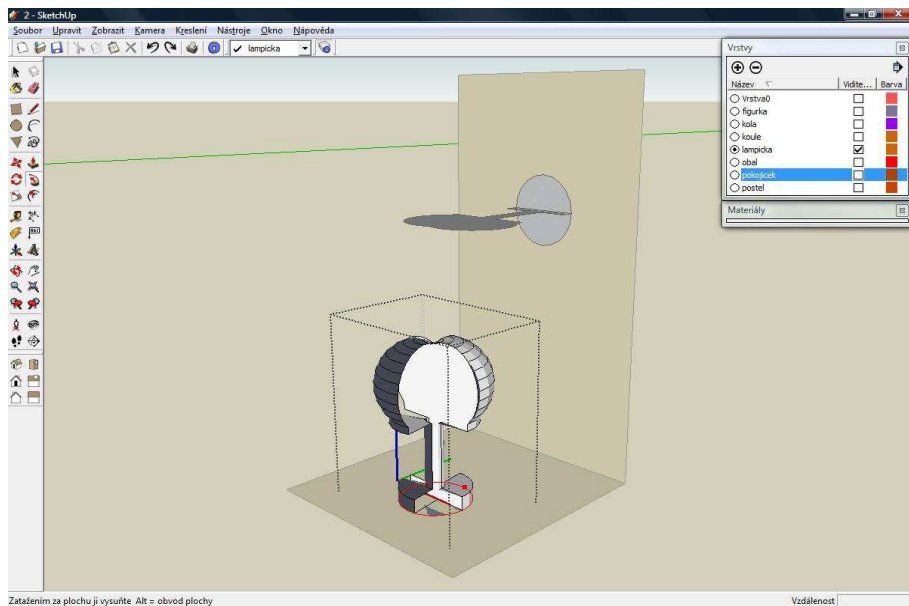
Kromě toho, že nás skupiny při modelování ochrání před nežádoucím spojením prvků se zbytkem modelu, tak nám též usnadní přesun více prvků najednou. Například do jedné skupiny můžeme umístit postel, stůl a lampičku a v daném rozmístění s nimi pohybovat v prostoru.



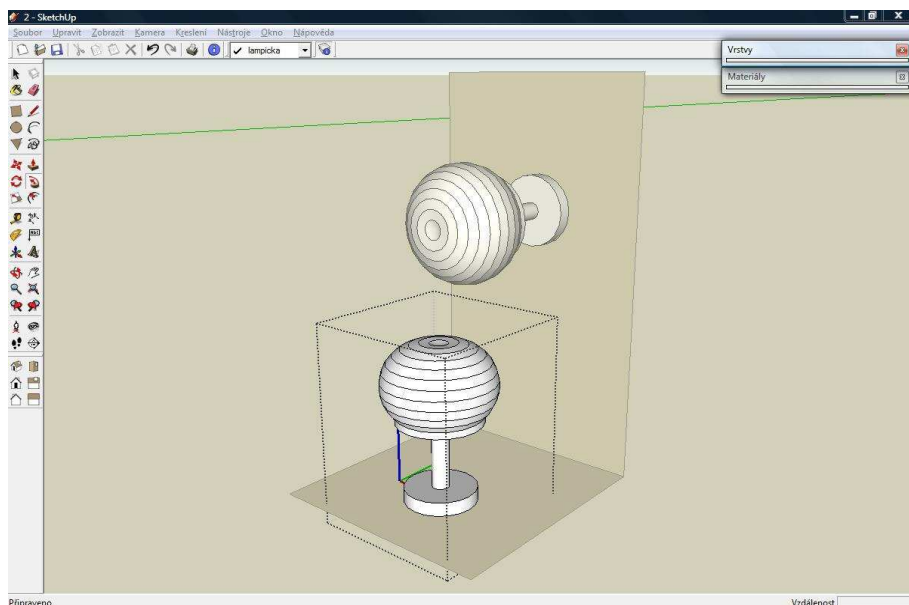
*Obrázek 17: Příklad využití skupiny*

#### **4.2.5 Komponenty**

Komponenty fungují na podobném principu jako skupiny, ale přináší nám další usnadnění pro modelování. Můžeme je s výhodou využít při tvorbě více totožných prvků na různých místech modelu. Jde o to, že komponenty jsou mezi sebou propojeny a dojde-li k úpravě jedné, změní se stejným způsobem i všechny ostatní.



Obrázek 18: Úprava komponenty



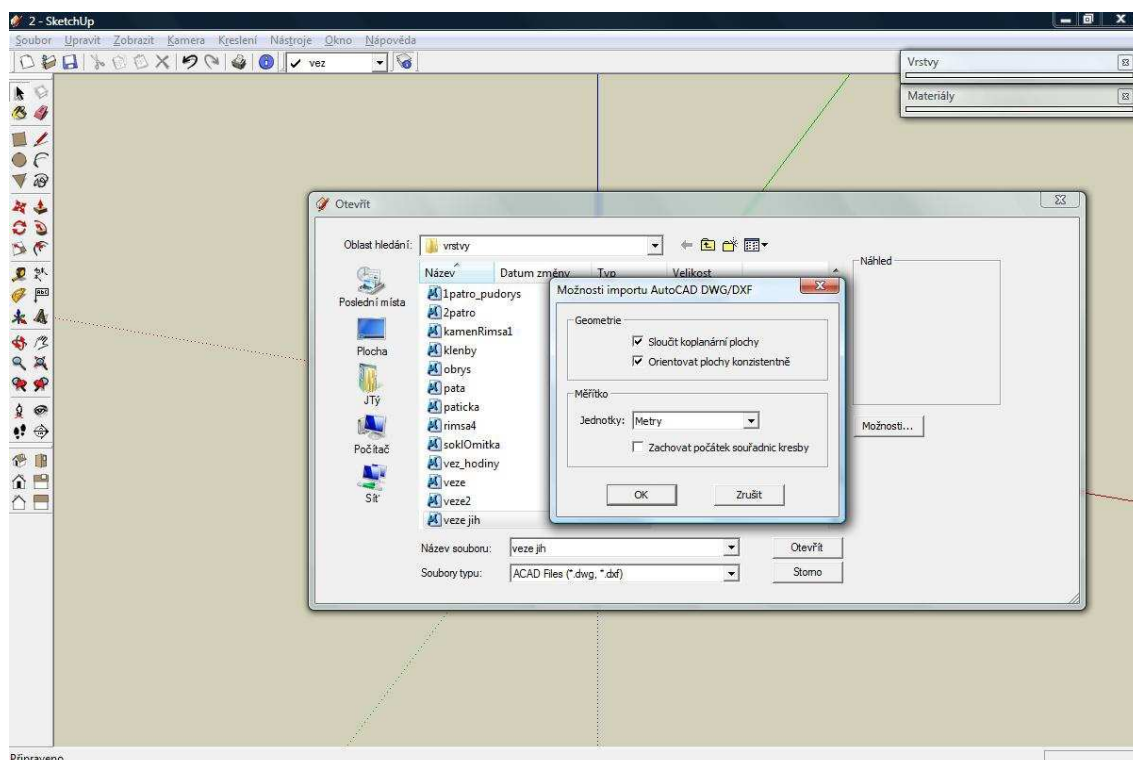
Obrázek 19: Projev úpravy na obou komponentách

Komponenty jsou velmi silným prvkem v programu SketchUp, bohužel v případě, že se vytváří „reálný“ model stavby, kde jednotlivé stavební prvky nemají vždy stejný rozměr, je použití komponent nemožné. Proto jsem v případě modelu areálu Svaté Hory využíval spíše skupiny oproti komponentám.

## 5 Využití programu MicroStation PowerDraft

Program MicroStation PowerDraft Verze 08.09.04.51 (dále již jen „MicroStation“) od firmy Bentley, jsem využil k odměřování potřebných rozměrů jednotlivých prvků areálu Svaté Hory z výkresů od pana Ing.arch Richarda Cibika, které nám poskytl ve formátu \*.dwg. Jednalo se v mém případě o čtyři výkresy, jmenovitě „Ambity fasada vnejsi.dwg“, „Ambity fasada vnitri.dwg“, „Ambity prizemi.dwg“ a „Ambity krov.dwg“. Přesnost těchto výkresů jsem otestoval pomocí několika kontrolních zaměření. Zde se naměřené hodnoty shodovaly s odečtenými z výkresů, a proto jsem mohl považovat výkresy za podklady splňující požadovanou přesnost. Z těchto výkresů jsem selektoval jednotlivé potřebné vrstvy, které jsem vzápětí importoval do programu SketchUp pro další zpracování.

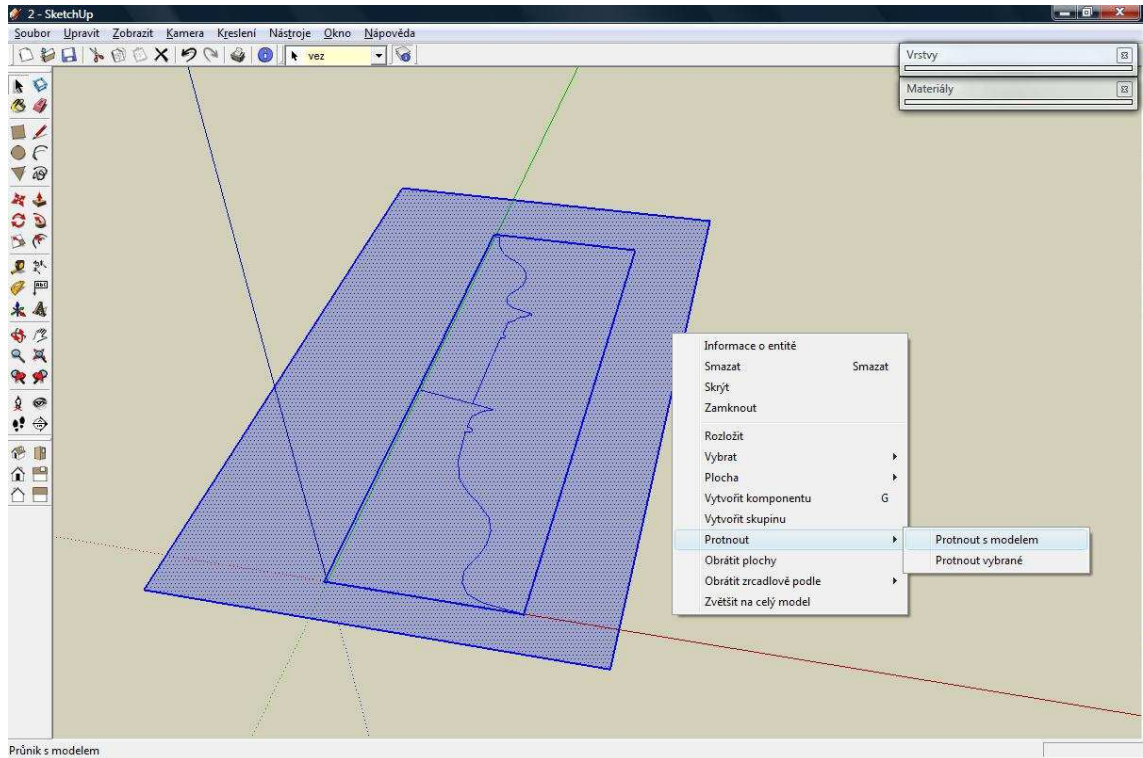
Po selekci požadované vrstvy v programu MicroStation, jsem uložil vrstvu do nového prázdného výkresu \*.dwg. Tento výkres jsem naimportoval do programu SketchUp s nastavením, dle výukových videí na domovských stránkách programu, viz. obrázek 20.



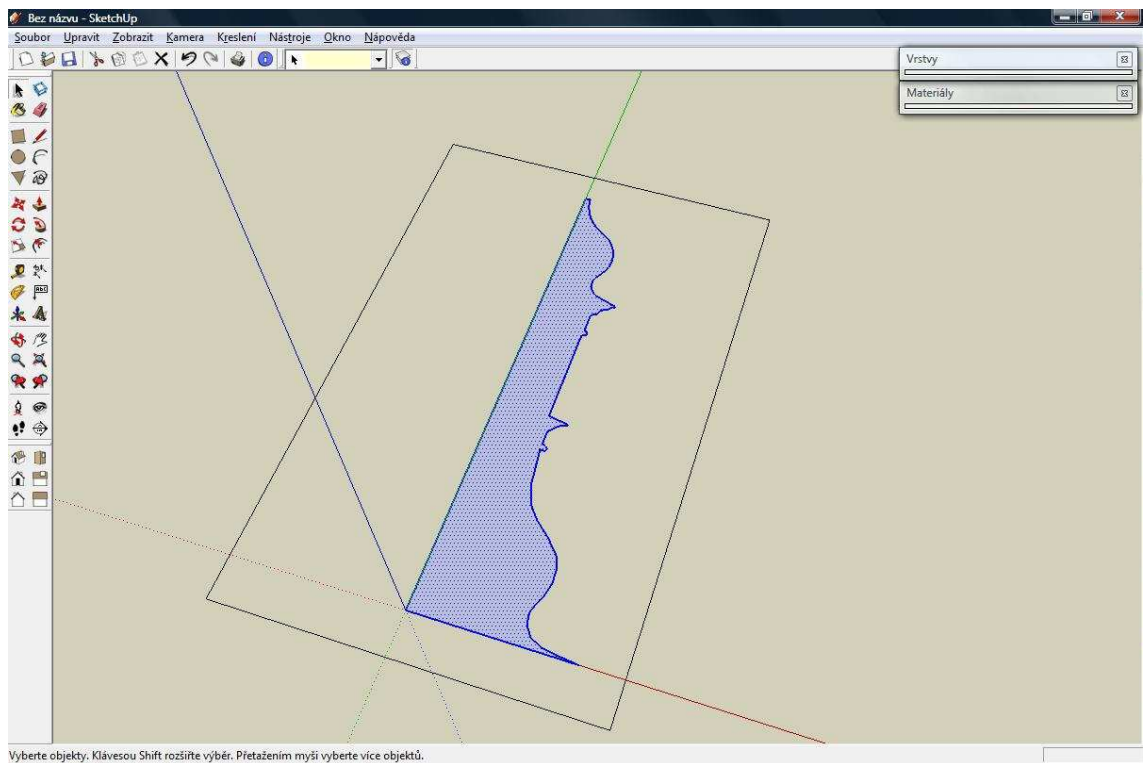
Obrázek 20: Nastavení importu \*.dwg souborů

Po úspěšném importu jsem kolem obrysu požadovaného tvaru nakreslil obdélník, jehož plochu jsem nechal protnout s naimportovaným \*.dwg souborem. Tím

jsem získal uzavřenou plochu, se kterou jsem už mohl v programu SketchUp standardně pracovat. Na následující sérii obrázků jsem graficky zachytil průběh importu a tvorby potřebné plochy.



Obrázek 21: Protnutí importovaného \*.dwg s plochou



Obrázek 22: Výsledná mnou požadovaná plocha

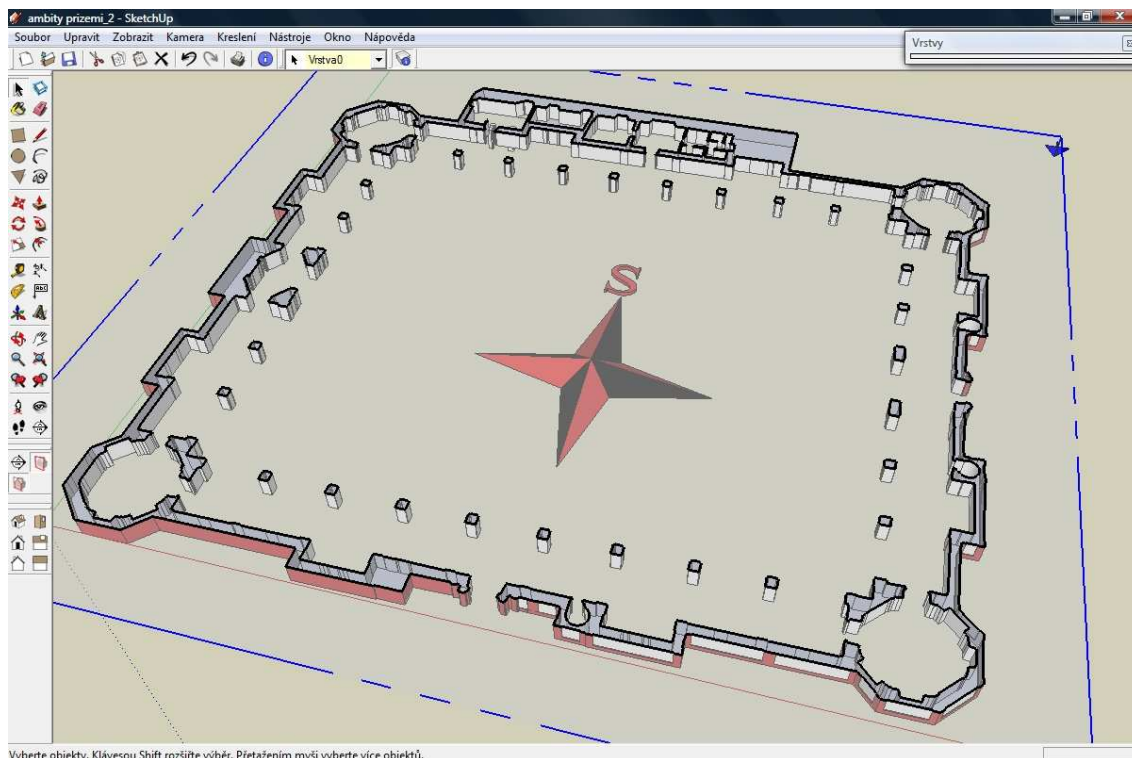
## 6 Seznámení s areálem Svaté Hory

Areál národní kulturní památky Svatá Hora tvoří dominantu na jihu středních Čech nad městem Příbramí, kde se nachází na vrcholku stejnojmenného kopce v nadmořské výšce 590m.



Obrázek 23: Poloha Svaté hory (zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

Celý areál můžeme rozdělit do dvou hlavních částí. Tou první je obdélníkový komplex ambitů, které byly vystavěny v letech 1659 - 1670 podle návrhu stavitele Carla Luraga a jezuity P. Benjamina Schleyera, tehdejšího správce Svaté Hory. V jednotlivých rozích ambitů se nacházejí uzavřené v půdorysu osmiboké kaple. Druhou hlavní částí je kostel Panny Marie s kamennou terasou stojící uprostřed obdélníkového komplexu ambitů. Z architektonického hlediska patří celý areál mezi stavby barokní.



Obrázek 24: Řez ambity

## 6.1 Popis areálu Svaté Hory (část ambity)

Popis areálu Svaté Hory jsem vytvořil pouze částečným upravením textu z internetových stránek <http://pruvodce.svata-hora.cz/> a to z důvodu jeho dokonalosti.

### 6.1.1 Východní část

Pražská brána, která tvoří hlavní vchod do areálu Svaté Hory, zaujímá střední část východního průčelí. Je vymezena po stranách věžovými rizality završenými kamenným prolamovaným zábradlím a osmi sochami starozákonních proroků na nárožích. Na jižním nároží jsou to Jeremiáš, Izaiáš, Zachariáš a Micheáš, na severním pak David, Daniel, Ezechiel a Abdiáš. Mezi věžemi na soklech obdobného zábradlí je umístěno sedm bust svatých panovníků: sv. Václav, sv. Štěpán, sv. Leopold, sv. Jindřich, sv. Ferdinand, sv. Ludvík a sv. Kazimír. Část zábradlí a tři sochy proroků jsou posledním dílem příbramského sochaře Matěje Huebera, vše ostatní včetně plastického orámování oken letní oratoře je dílem Jana Brokofa.

Portál na bráně byl osazen dodatečně. Kamenicky ho opracoval Jan Oldřich Mannes v letech 1702 až 1706 podle návrhu z tvůrčí dílny Kryštofa Dientzenhofera. Sochy na portálu - Panna Maria Svatohorská, sv. Ignác, sv. František Xaverský - a dva andělé na soklech schodiště jsou prací Jana Oldřicha Mayera z roku 1706.



Východní ambit se skládá ze sedmi polí. Kromě dvojice otevřených kaplí, v severní části kaple Narození Panny Marie, v jižní části kaple Obětování Panny Marie, jsou stěny ambitních polí zdobeny lunetovými obrazy líčícími pověsti a dějinné události spjaté se Svatou Horou. V klenbách ambitů jsou vymalovány dekorativní obrazy, představující nejrůznější neštěstí, nehody a nebezpečí, při kterých Panna Marie Svatohorská pomohla svým ctitelům. Na lunetách východního ambitu vidíme vyobrazené děkované poutě obyvatel Prahy a Příbrami na Svatou Horu, prosbu svatých zemských patronů za mír a znázorněno je i město Příbram ve své podobě z roku 1655. Dekorativní obrazy v klenutí zobrazují ve východním křídle ambitů převážně nebezpečí způsobená pády z koně, vozu či vysoké budovy.

### **6.1.2 Jižní část**

Vstup do ambitů z jižní strany umožňuje Březnická brána, jejíž portál byl dokončen roku 1707. Kamenické práce provedli Jan Oldřich Mannes a František Herstorffer. V nice nad portálem stojí velká kamenná replika sošky Panny Marie Svatohorské a po stranách na segmentu štítu sochy sv. Jáchyma a sv. Anny. Atika mezi věžemi nese šest kamenných bust: sv. Šimon, sv. Juda Tadeáš, sv. Jakub mladší, sv. Marie Jakubova, sv. Marie Salome a sv. Máří Magdaléna.

Jižní křídlo ambitů se skládá z devíti polí. Dvojici otevřených kaplí tvoří ve východní části kaple Zasnoubení Panny Marie a v západní části kaple Zvěstování Panny Marie. I zde najdeme lunety a okrasné obrazy. Na první lunetě (číslijeme od východu k západu) je vyobrazen pražský arcibiskup Arnošt z Pardubic se soškou Panny Marie Svatohorské, druhá a třetí luneta zobrazují pověst o záchraně rytíře Malovce před lupiči a založení původní kapličky. Čtvrtá luneta zachycuje svatohorskou pověst, podle níž Bůh dával nadpřirozenými způsoby najevo, že je mu tato hora milá. Pátá luneta vyobrazuje rodiče svěřující děti do ochrany Panny Marie a šestá luneta zachycuje příbramského měšťana Pavla Kloboučníka, jak odnáší sošku do úkrytu, aby nebyla za Třicetileté války poničena. Na dekorativních obrazech v klenutí jsou v jižním ambitu zachycena především neštěstí způsobená zlými lidmi, válkou, divokými zvířaty a morem.

### **6.1.3 Západní část**

Západní křídlo ambitů se skládá ze sedmi polí. I zde se nachází dvojice otevřených kaplí. V jižní části kaple Panny Marie Bolestné a v severní části kaple Panny Marie Královny apoštolů. Ve středu ambitu, pod zvonící, je umístěna ještě třetí

otevřená kaple, zvaná Dušičková, která je zasvěcena Panně Marii Pomocnici duší v očistci. V západním ambitu jsou na dekorativních obrazech zachycena především neštěstí způsobená ohněm, střelbou, mečem či bleskem. Na lunetách je zde vyobrazeno potrestání malíře rouhajícího se Panně Marii, příběh o uzdravení slepce Jana Procházky roku 1632, ukrytí milostné sošky před Švédy v roce 1648 a jezuité odnášející sošku k uctívání do Prahy. Dveřmi z Dušičkové kaple lze vystoupit na zvonici.

#### **6.1.4 Severní část**

Severní ambit se skládá z devíti polí. Zde je dvojice otevřených kaplí tvořena v západní části kaple Nanebevzetí Panny Marie, ve východní části kaple Korunování Panny Marie. Sedmero lunetových obrazů severního ambitu vyobrazuje (od západu) stavbu kostela a ambitů, návrat milostné sošky z Prahy roku 1652, návštěvu Ferdinanda II. na Svaté Hoře roku 1634, odevzdání Svaté Hory Tovaryšstvu Ježíšovu (jezuitům) roku 1647, návštěvu Leopolda I. s chotí roku 1673, redemptoristy odnášející sošku za války roku 1866 do úkrytu a kardinála Schwarzenberga, který žehná přítomným při slavnosti 150. výročí Korunovace Panny Marie Svatohorské. Klenební malby severního ambitu zachycují především neštěstí způsobená vodním živlem. Ze západní části severního ambitu lze jít do Svatohorských schodů a do kaple sv. Máří Magdalény. Dveře ve východní části pak vedou do prostor proboštství a kláštera.

## 7 Vznik prostorového modelu Svaté Hory u Příbrami

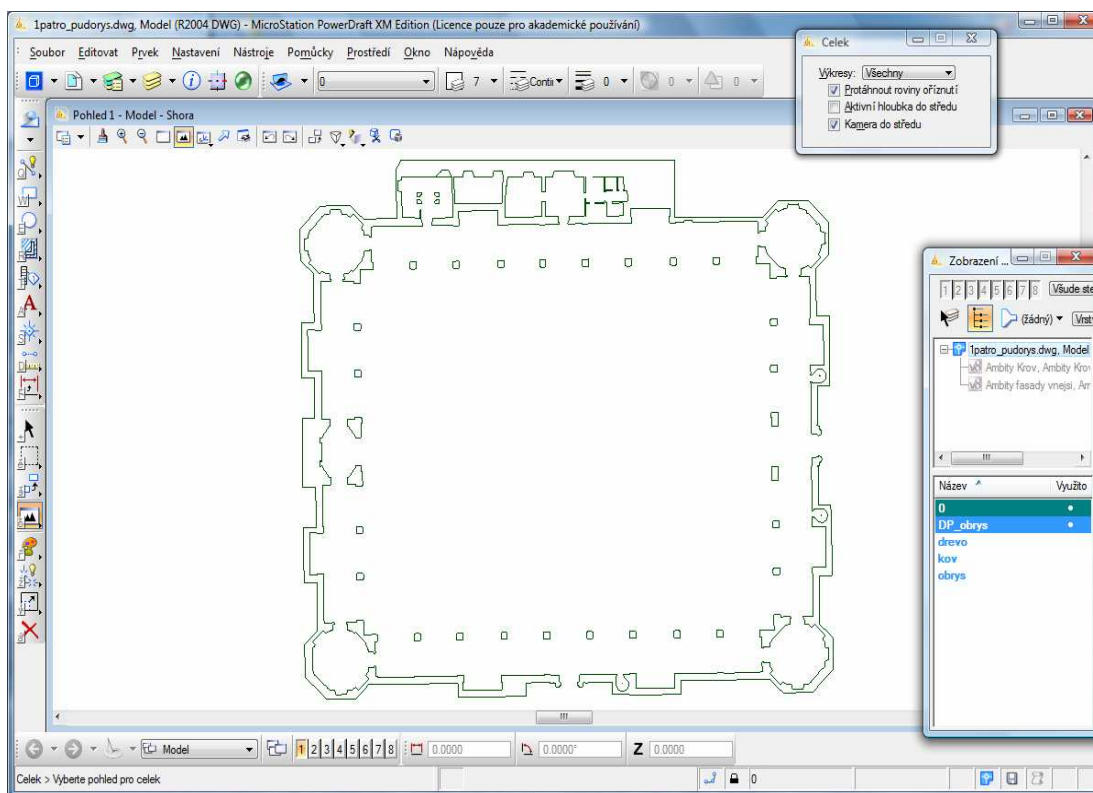
Vlastní model areálu Svaté Hory jsem tvořil na základě již zmiňovaných výkresů od pana Ing.arch. Richarda Cibika, doplněných vlastním doměřením některých detailů. Jednotlivé požadované prvky a jejich rozměry jsem importoval, či odměřoval z \*.dwg souborů, jak jsem již nastínil v kapitole „Využití programu MicroStation“.

Výsledný model se skládá z hlavních komponent, které obsahují logicky spojené části objektu v podobě „sub-komponent“. Například hlavní komponenta „věže kaplí“ obsahuje „sub-komponenty“ obvodového zdiva, okrasných říms a střechu kaplí. Tyto „sub-komponenty“ by mohly být samostatně přidávány do celkového modelu, ale pro zpřehlednění rozsáhlé stavby modelu bylo vhodnější nejprve jejich začlenění do hlavních komponent.

V dalších odstavcích bych se pokusil ve stručnosti nastílnit vznik jednotlivých komponent a poukázat na klady, či problémy, které se při zpracování vyskytly.

### 7.1 Ambity přízemí

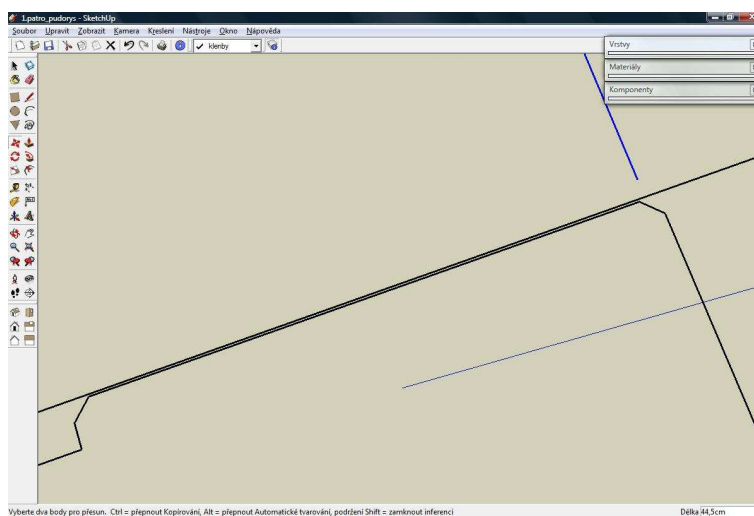
Ze souboru „Ambity Prizemi.dwg“ jsem vyseletoval vrstvy „rezova“ a „obrys“, čímž jsem dostal půdorys ambit v přízemí.



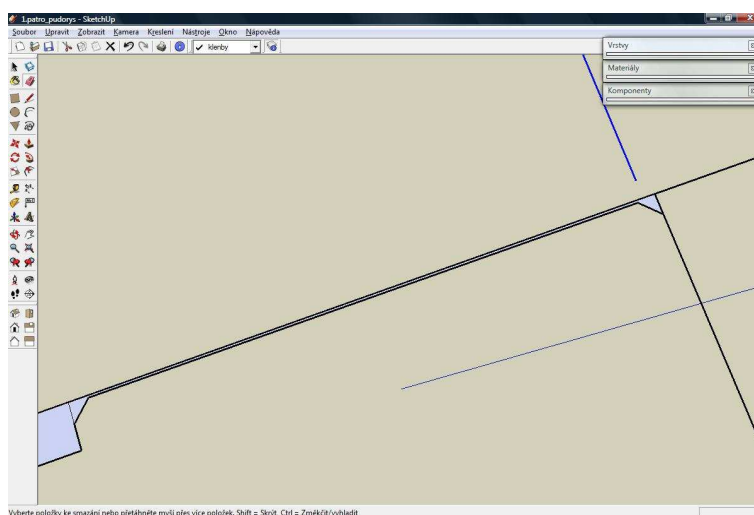
Obrázek 25: Půdorys ambity přízemí

Půdorys jsem naimportoval do SketchUp-u a začal s generalizací. Obvodová zeď zůstala beze změny, tedy dle reálného stavu, ale pozici sloupů a průběh vnitřních zdí jsem bohužel upravit musel. To vše proto, aby bylo následně možné vymodelovat klenby. Opravu pozice sloupů a průběhu vnitřních zdí jsem volil tak, aby byla zachovaná požadovaná přesnost do 10cm (většina úprav byla řádově do 5cm).

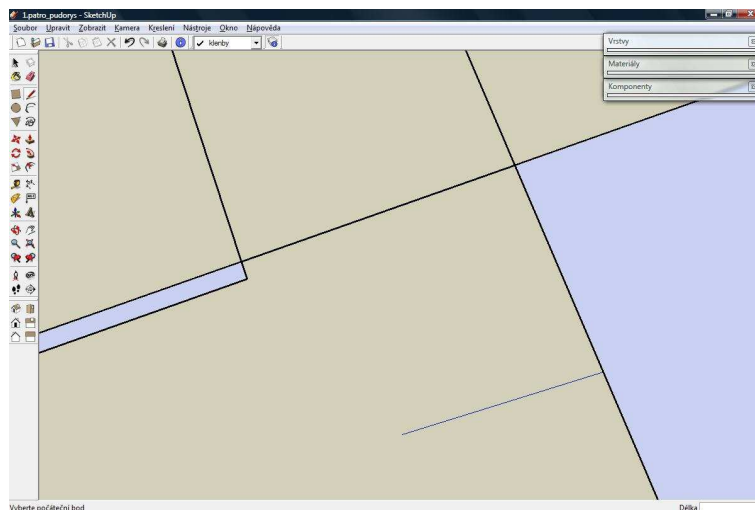
Na následující sérii obrázků můžete vidět, jak jsem upravitel průběh vnitřních zdí. V prvním obrázku představuje přímá linie ideální průběh zdi (popř. hrany sloupu), zatímco lomená čára představuje průběh zdi převzatý z výkresu „Ambity Prizemi.dwg“.



*Obrázek 26: Ideální průběh hrany sloupu a reálný*

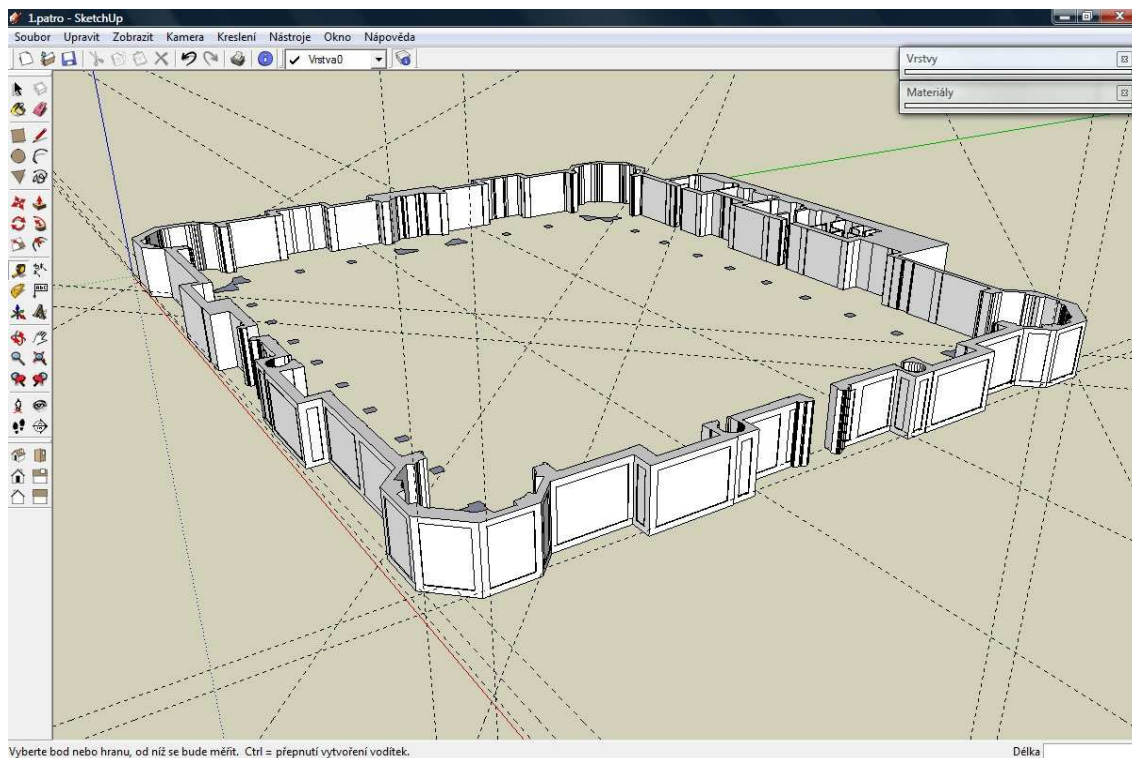


*Obrázek 27: Úprava průběhu vnitřní zdi a hrany sloupu*



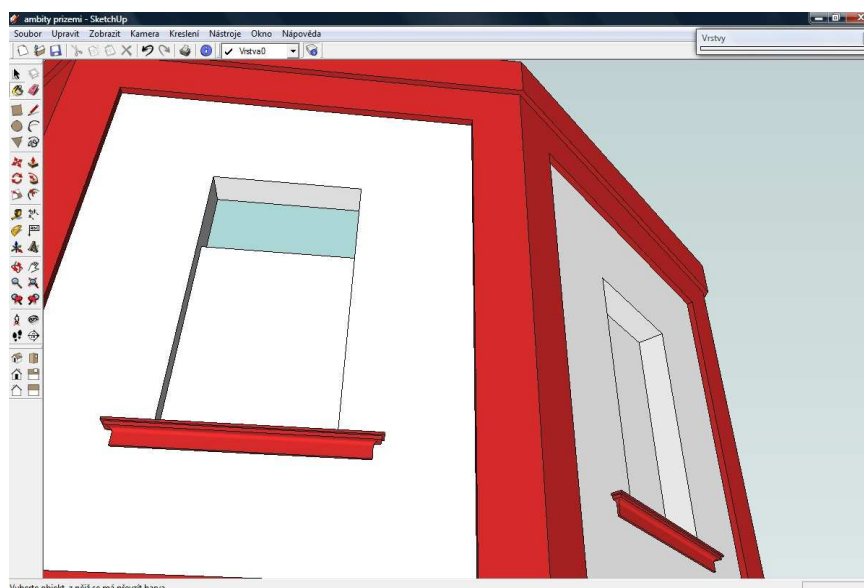
*Obrázek 28: Výsledný opravený průběh vnitřní zdi a hrany sloupu*

Po dokončení těchto úprav jsem mohl začít s vlastním modelováním přízemí ambit. Jako první jsem začal tvořit venkovní zdi. Plochu půdorysu jsem vytáhl do výšky odečtené z výkresu „Ambity fasady vnejsi.dwg“. Zde došlo ke generalizaci výšky, která byla odměřena z východního pohledu a nastavena pro celý model. Nastavená hodnota splňuje požadavky přesnosti (max. odchylka je 10cm). Dále jsem pomocí nástroje „Zatlač/Vytáhni“ vymodeloval okrasné prvky na fasádě, jejichž rozměry jsem postupně u všech odečetl z výkresu „Ambity fasady vnejsi.dwg“.



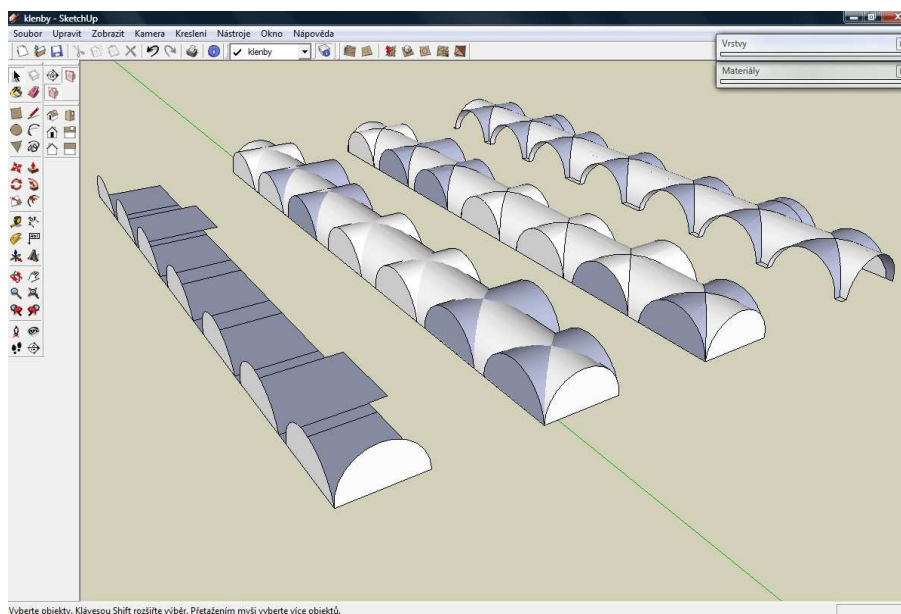
*Obrázek 29: Modelování venkových zdí přízemí ambit*

Součástí obvodových zdí jsou též okna. Jejich modelování bylo jednoduché, pouze trochu zdlouhavé, neboť jak můžeme vidět na obrázku, ne všechna okna jsou stejná.

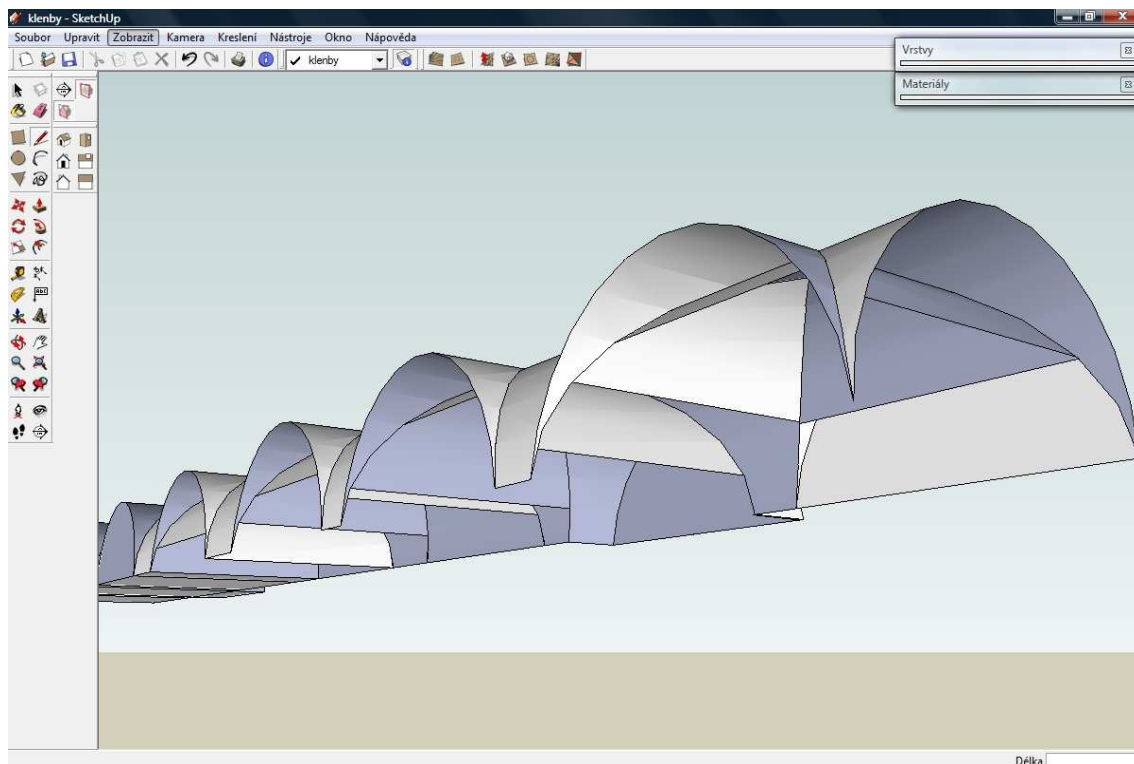


*Obrázek 30: Detail oken na vnější zdi přízemí ambit*

Dalším prvkem přízemí ambit, který jsem začal tvořit, byly křížové klenby. Nad upraveným půdorysem jsem vztyčil oblouky o poloměrech odměřených z výkresů. Poté jsem je pomocí nástroje „Zatlač/Vytáhni“ protáhl na požadovanou velikost a nechal jsem tyto půlválce vzájemně protnout. Na závěr jsem musel vyčistit jednotlivé klenby od nepotřebných linií, což bylo vzhledem k počtu kleneb v modelu velmi zdlouhavé.

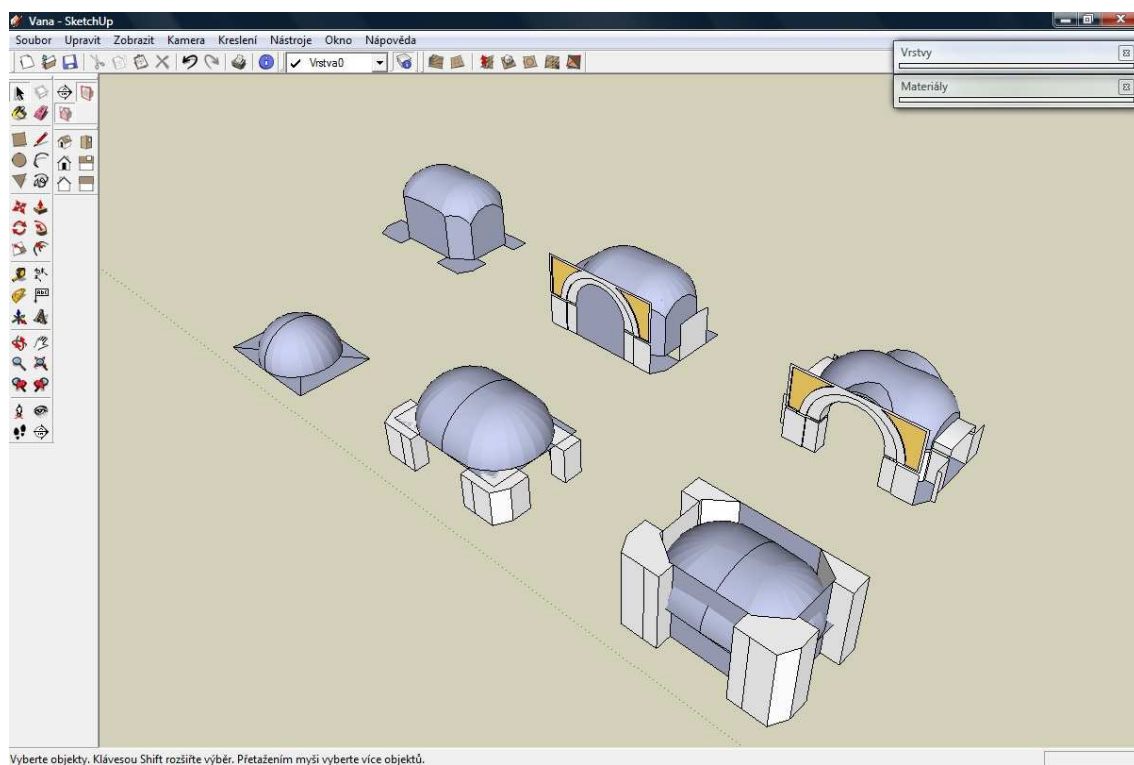


*Obrázek 31: Vznik křížové klenby*

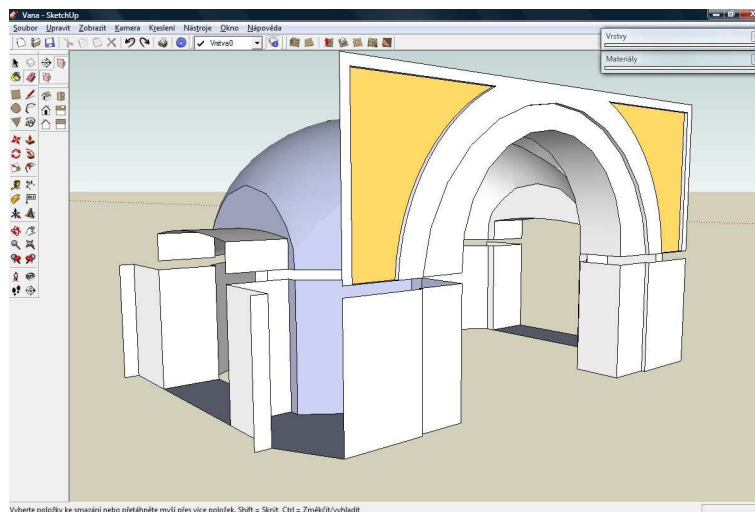


*Obrázek 32: Čištění nežádoucích linií*

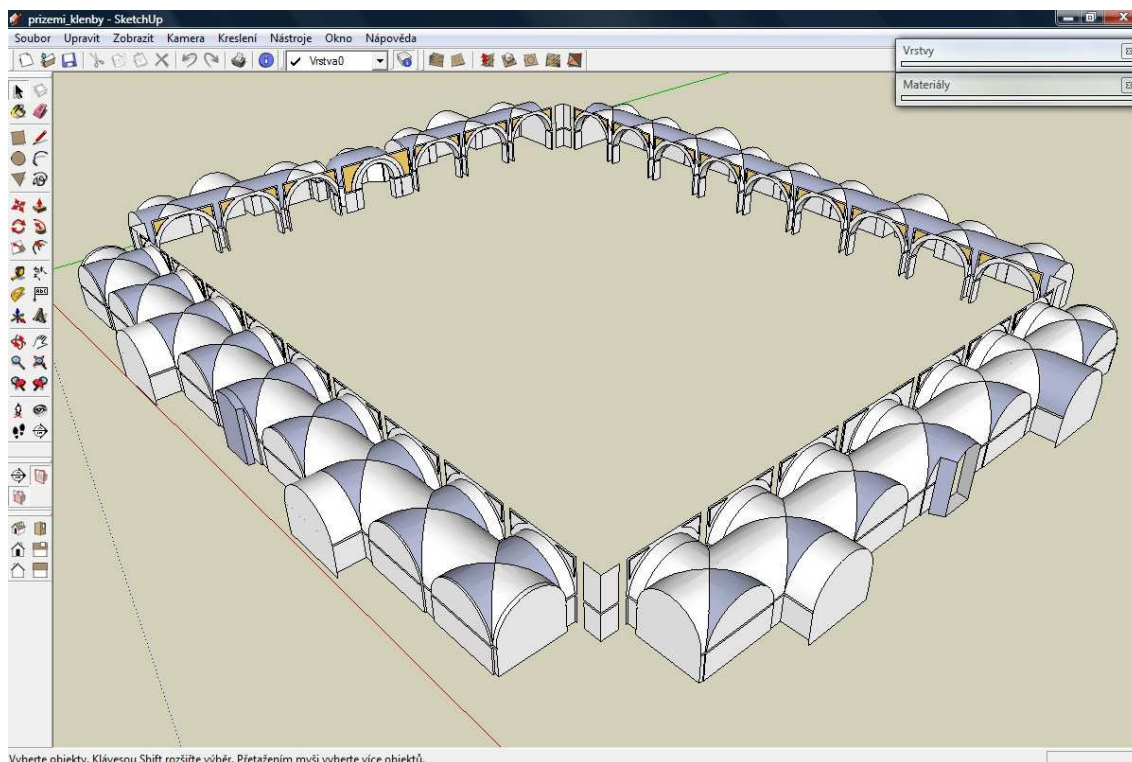
Pouze ve střední části západní klenby, kde se nachází otevřená kaple Dušičková jsem zvolil jiný postup modelování klenby, viz. obrázek 33.



*Obrázek 33: Modelování klenby Dušičkové kaple*



Obrázek 34: Detailní pohled na střed západního ambitu

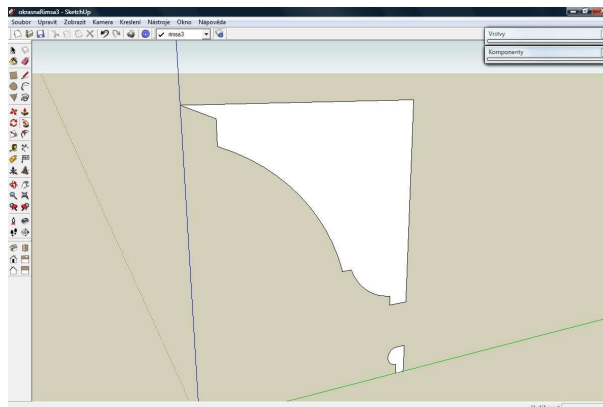


Obrázek 35: Celkový pohled na klenby modelu

Další komponenty, které souvisí s přízemím ambitu, jsou okrasné římsy při horním okraji obvodových zdí ambitu. Jejich polohu a rozměry jsem získal z výkresu „Ambity Prizemi.dwg“ a „Ambity fasady vnitřní.dwg“.

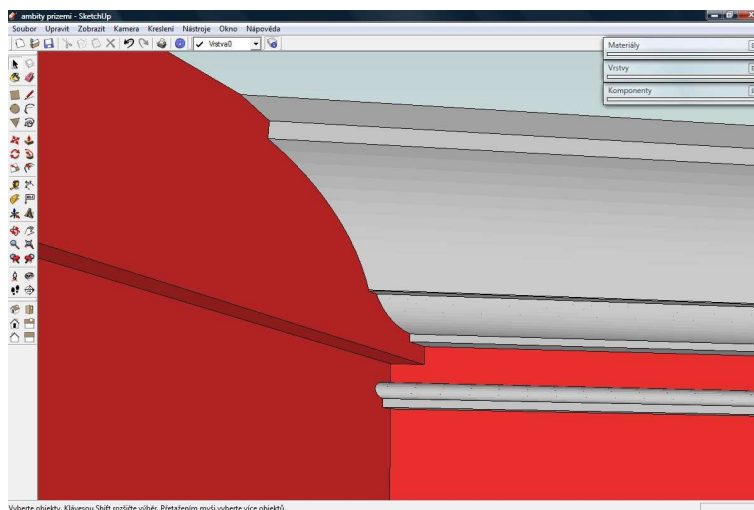
Tvorba první římsy byla velmi jednoduchá, její řez tvoří obdélník, takže za pomoci nástroje „Následuj mě“ byla rychle hotová. Naopak řez druhé římsy je složitější a jeho tvar jsem převzal z výkresu „Ambity fasady vnitřní.dwg“.



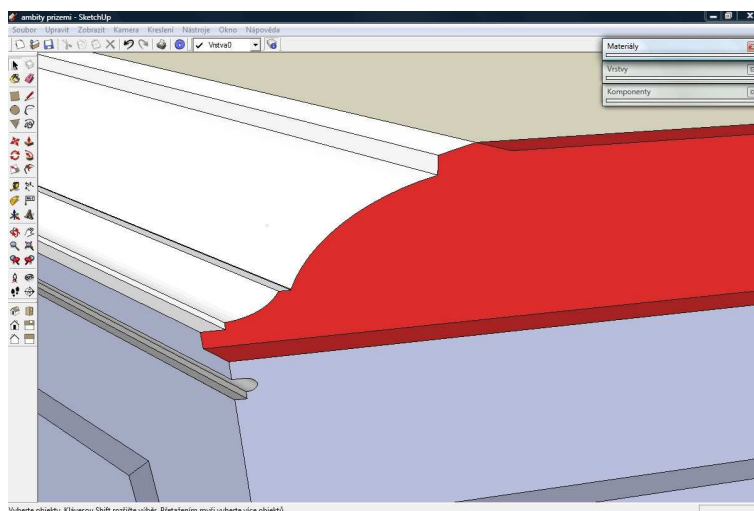


Obrázek 36: Detail řezu okrasné římsy

Následně jsem musel obě vytvořené okrasné římsy vzájemně protnout a to i s venkovními zdi přízemí ambit, což bylo celkem náročné na provedení (následné vyčištění od nepotřebných linií a ploch).

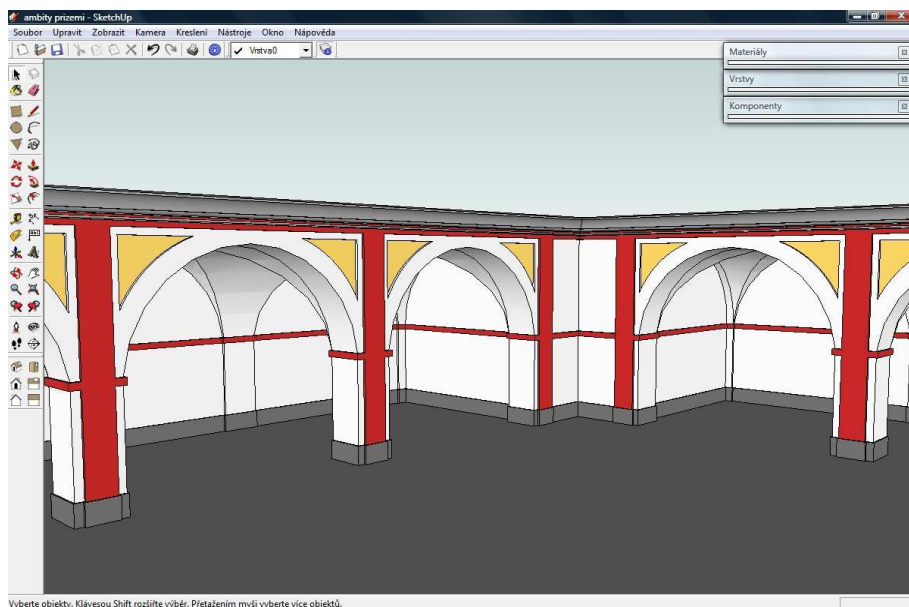


Obrázek 37: Detail protnutí okrasných říms a venkovní zdi přízemí ambit 1



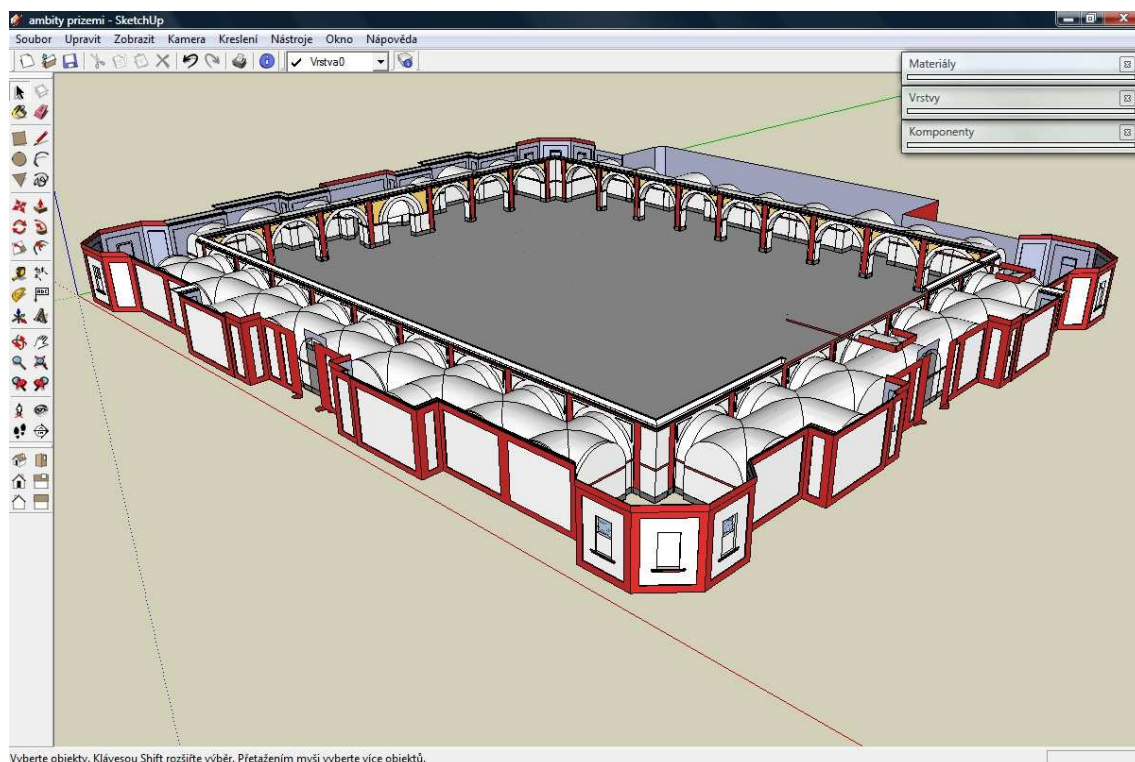
Obrázek 38: Detail protnutí okrasných říms a venkovní zdi přízemí ambit 2

Jako poslední součást hlavní komponenty „prizemi ambit.skp“ jsem vytvořil komponenty okrasných kamenných a zděných říms uvnitř areálu Svaté Hory. Zde byla práce velmi zdlouhavá a náročná, neboť každý sloup je „originál“, a proto jsem nemohl využít automatického modelování pomocí komponent.



Obrázek 39: Červené zděné a šedivé kamenné římsy

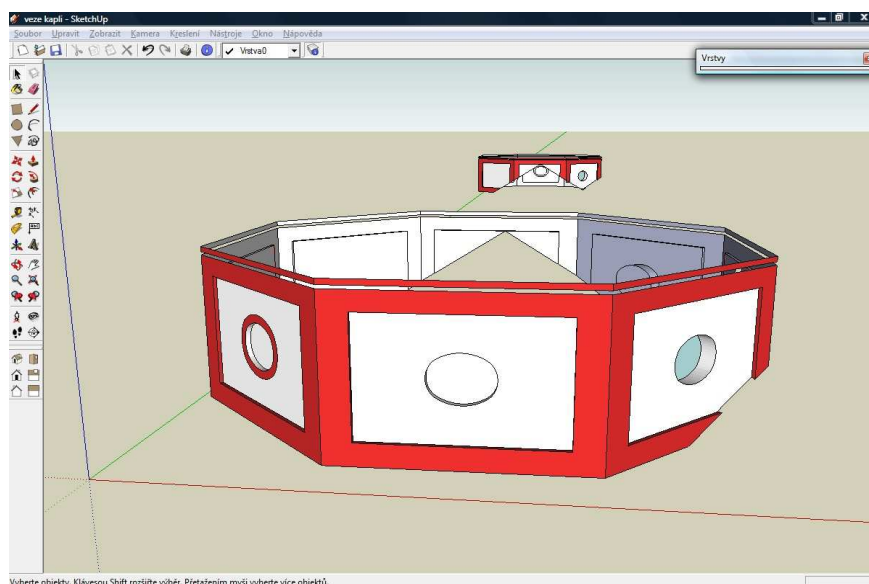
Po spojení těchto jednotlivých „sub-komponent“ vznikla první hlavní komponenta „ambity prizemi.skp“, viz. obrázek níže.



Obrázek 40: Komponenta „ambity prizemi.skp“

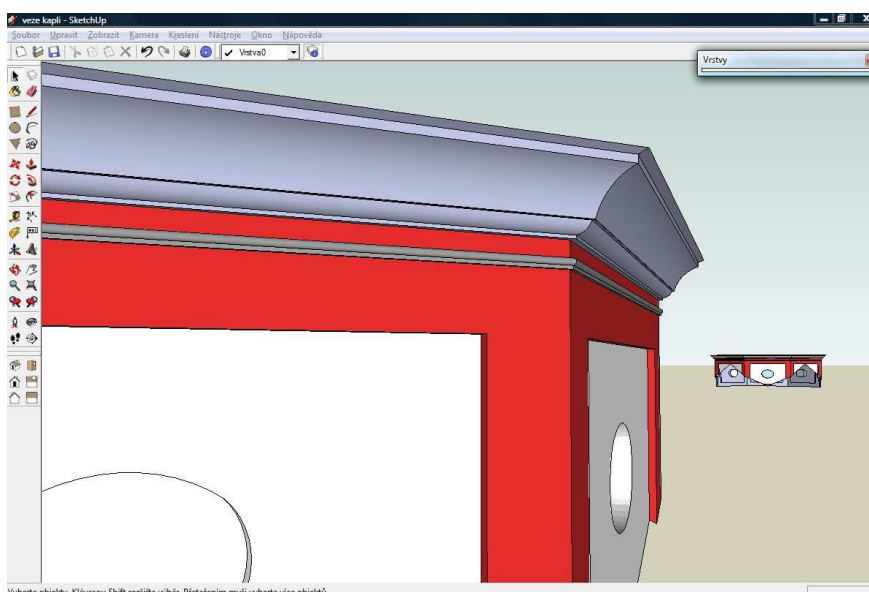
## 7.2 Věže kaplí

Do této části jsem zařadil první patro věží jednotlivých kaplí, jejich okrasné římsy a střechy. Jako první jsem vytvořil první patro čtyř kaplí se všemi detaily v podobě oken a dalších okrasných prvků fasády.



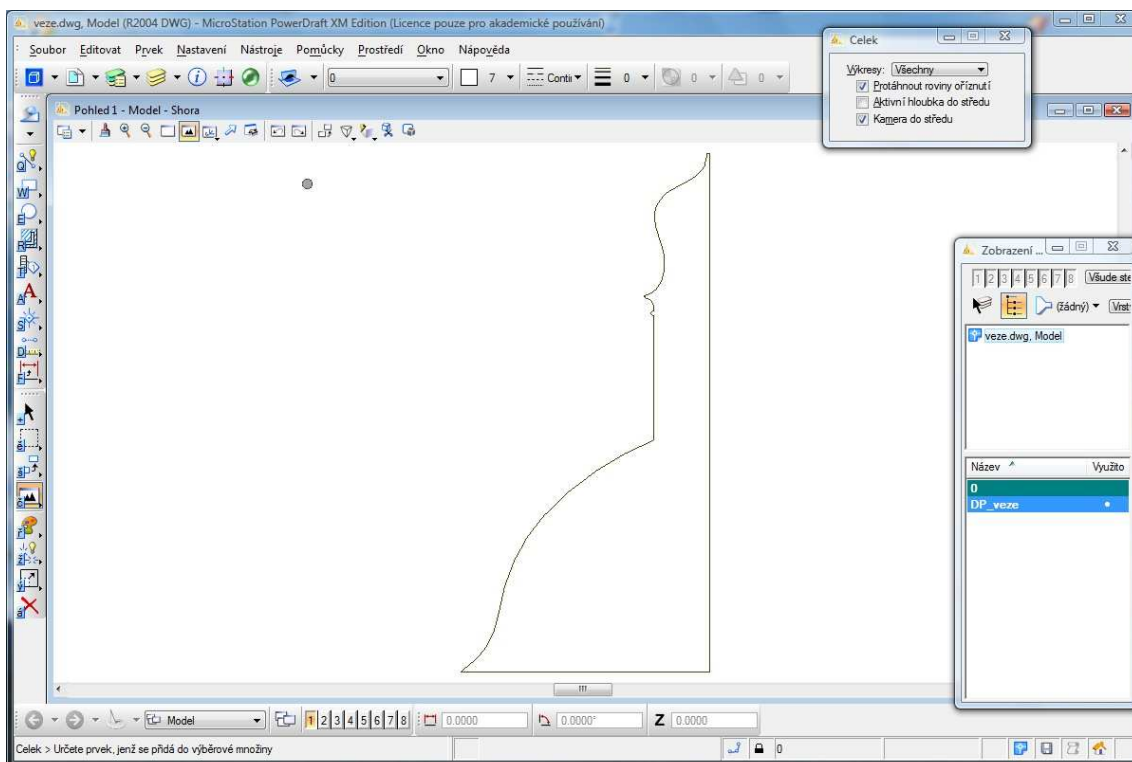
Obrázek 41: Detail obvodových zdí u věže JZ kaple

Následně jsem vymodeloval okrasnou římsu, na kterou jsem použil stejný řez jako u druhé římsy v případě části „ambity přízemí“. Tím jsem vlastně vytvořil plochu, kterou bylo třeba zakrýt střechou.



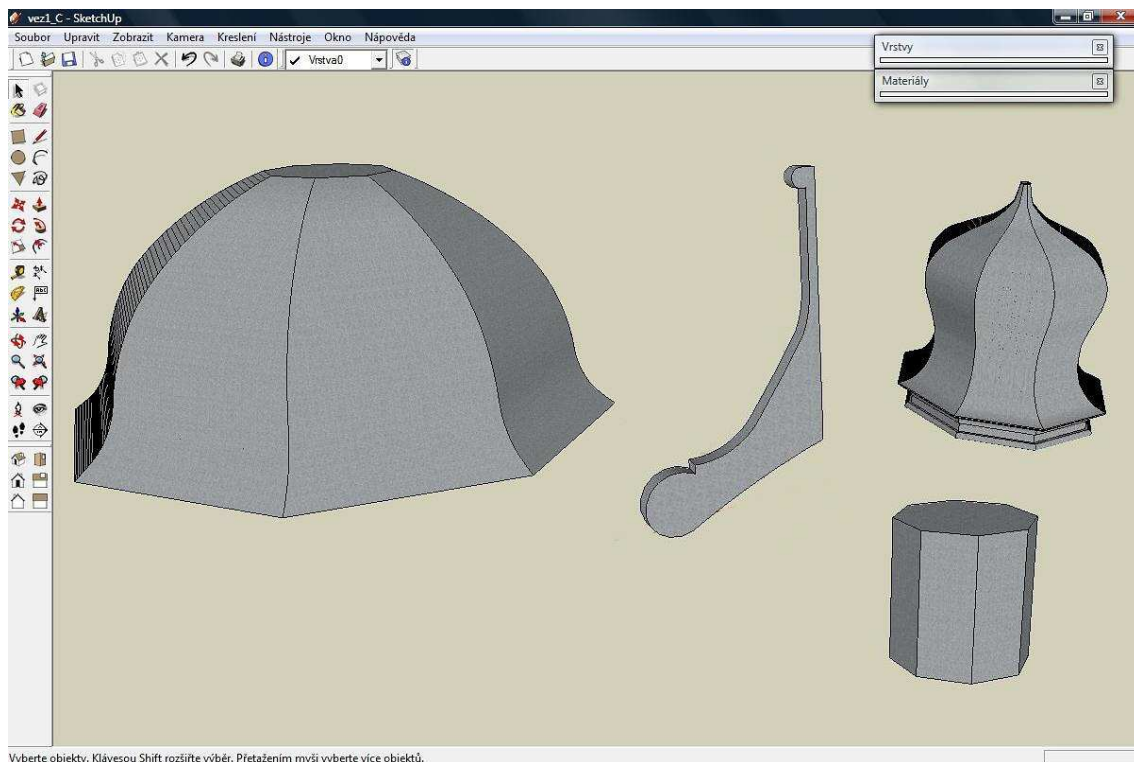
Obrázek 42: Detail okrasné římsy na věži JZ kaple

Pro tvorbu střechy jsem použil řez výkresu „Ambity fasady vnejsi.dwg“, který jsem naimportoval do SketchUp-u, zde jsem ho pomocí nástroje „Následuj mě“ orotoval kolem obvodu okrasných říms. Jediná komplikace, která zde nastala, byla v tom, že po importu do SketchUp-u se křivky neuložily jako oblouky, ale jako linie. Proto při jejich rotování nedocházelo k automatickému skrývání hran. To jsem vyřešil manuální aproximací pomocí nástroje „Arc“, tedy oblouk, čímž jsem SketchUp-u nadefinoval, které hrany se mají skrývat.

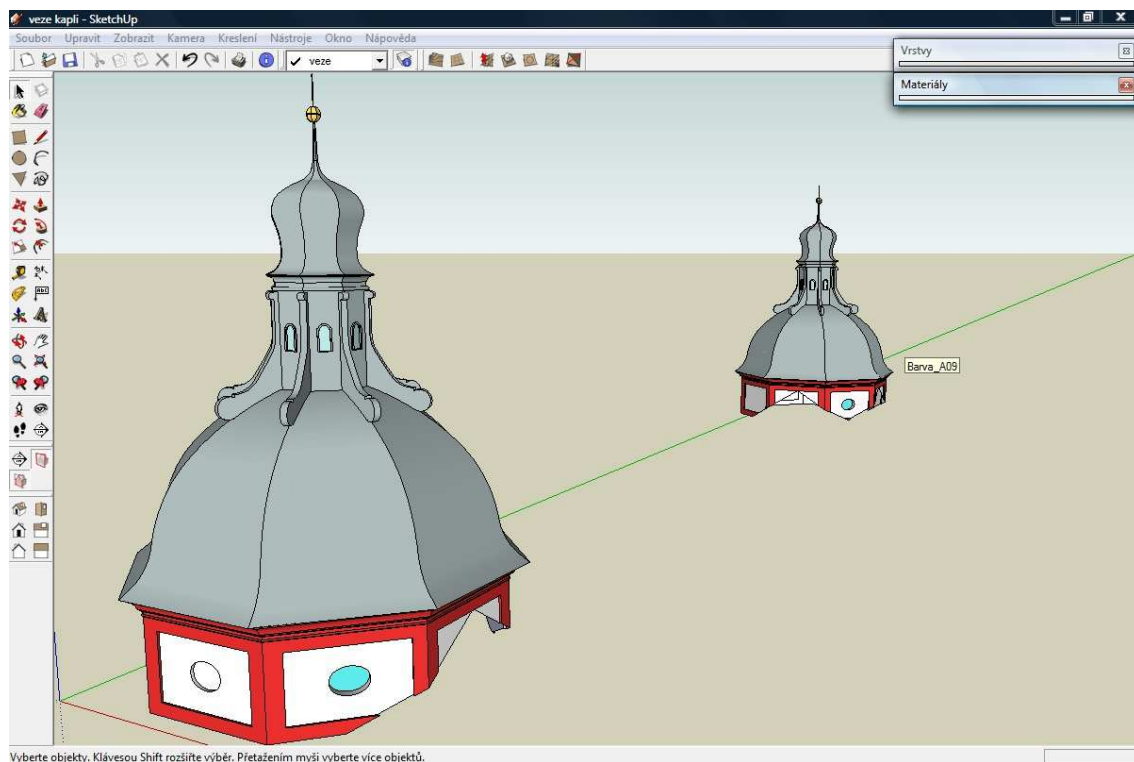


Obrázek 43: Řez střechou kaplí

Výsledná střecha je složená ze tří samostatných částí. Část „A“ obsahuje spodní díl střechy, část „B“ obsahuje střední díl s okny a okrasné prvky, nakonec část „C“ obsahuje vrcholovou partii střechy. Rozdělení a celkový vzhled doplněný o makovice viz. následující obrázky.



Obrázek 44: Jednotlivé komponenty před složením a doupravením

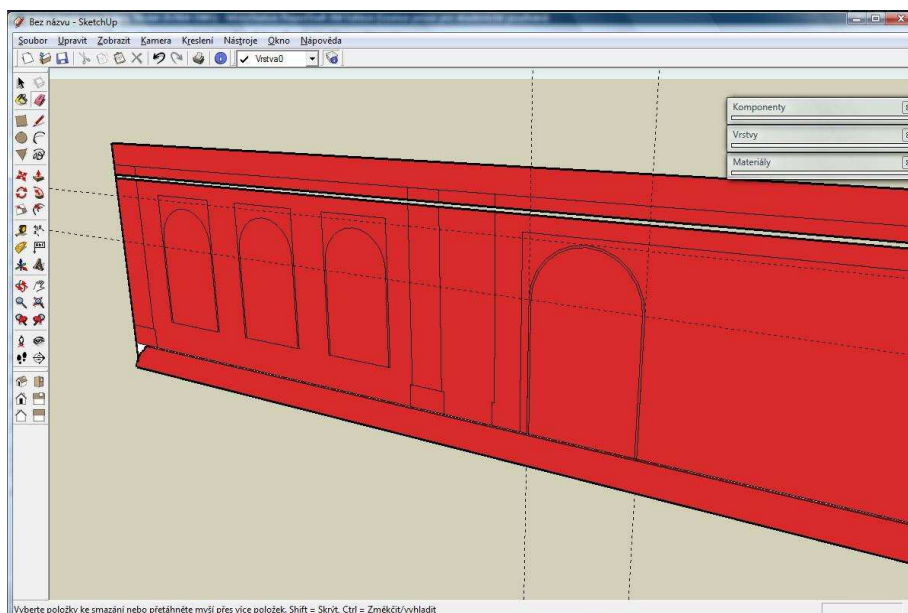


Obrázek 45: Pohled na střechu JZ kaple

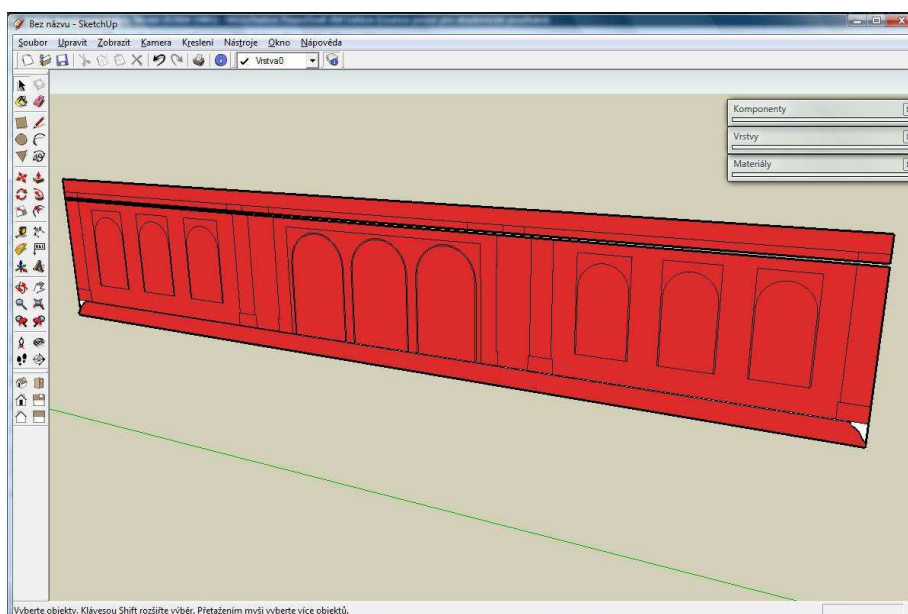
### 7.3 Východní část

Pod tento název jsem uložil první patro a věže východní části areálu Svatá Hora. I zde jsem nakonec musel použít „sub-komponenty“ pro zpřehlednění práce. Jsou do nich umístěny tyto části - obvodové zdivo s okny, okrasné zábradlí a střecha.

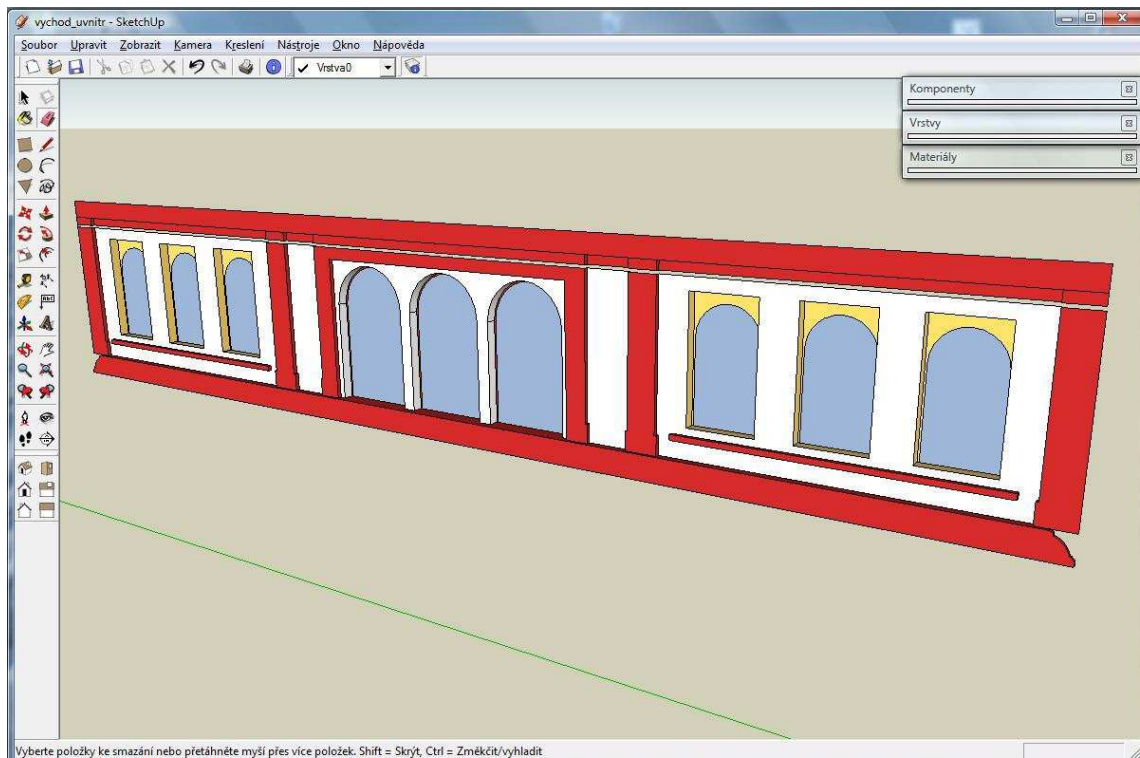
Na dalších obrázcích máte možnost prohlédnout si vznik a celkový vzhled východní části mého modelu.



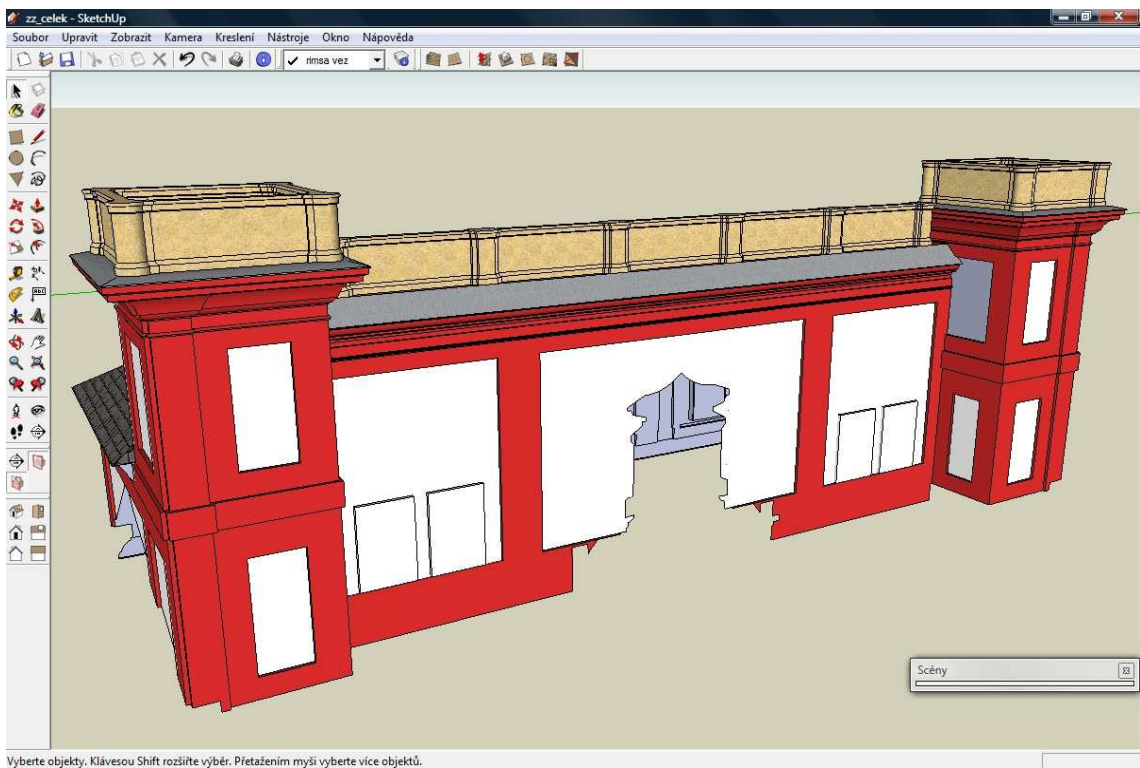
Obrázek 46: Vznik západních oken letní oratoře „A“



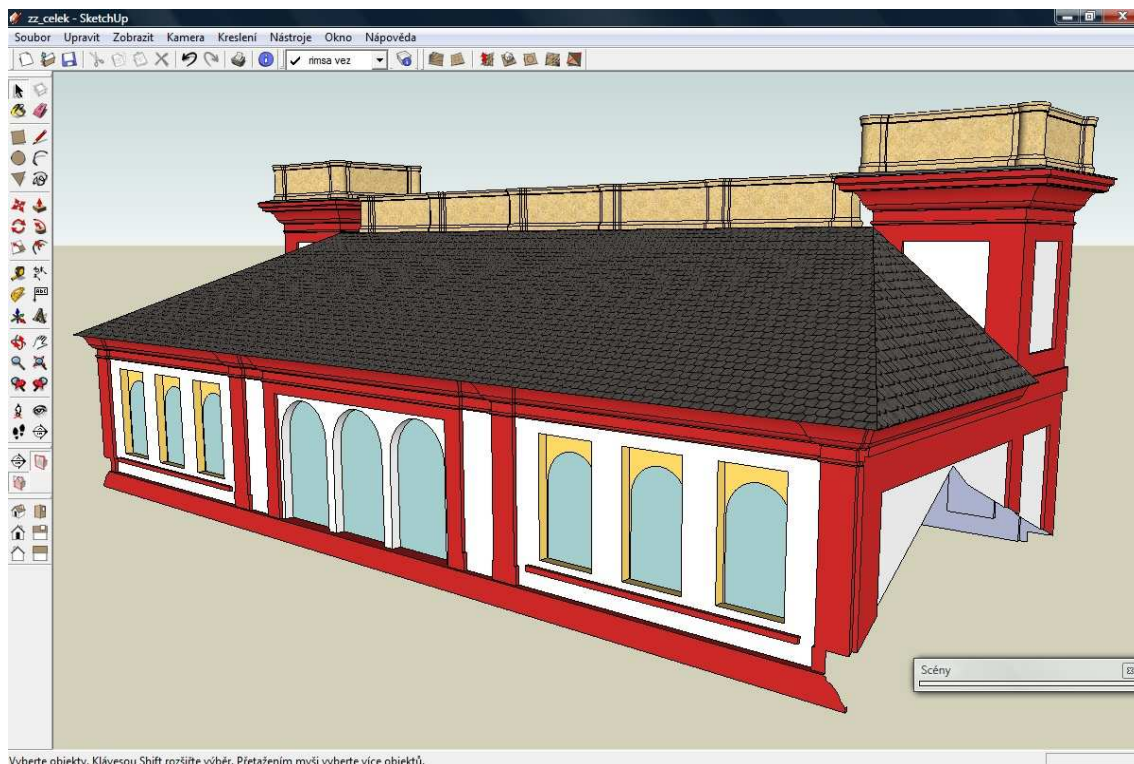
Obrázek 47: Vznik západních oken letní oratoře „B“



Obrázek 48: Vznik západních oken letní oratoře „C“

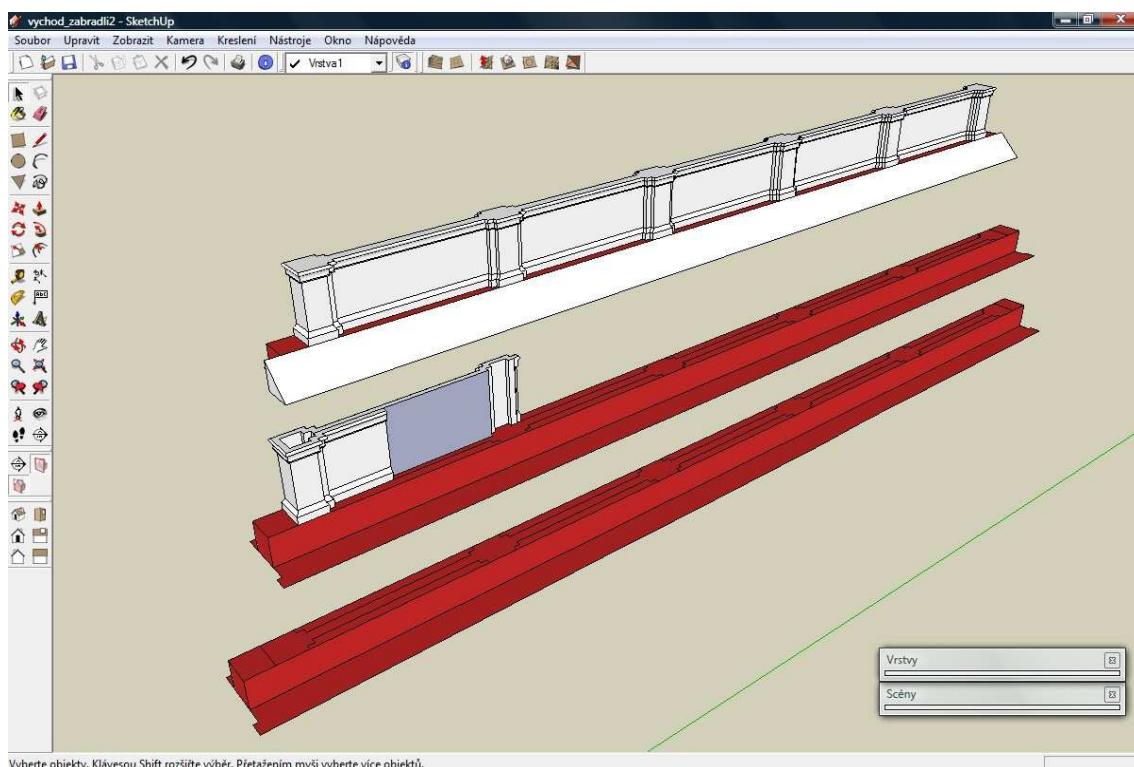


Obrázek 49: První patro a věže východní části, pohled z náměstí



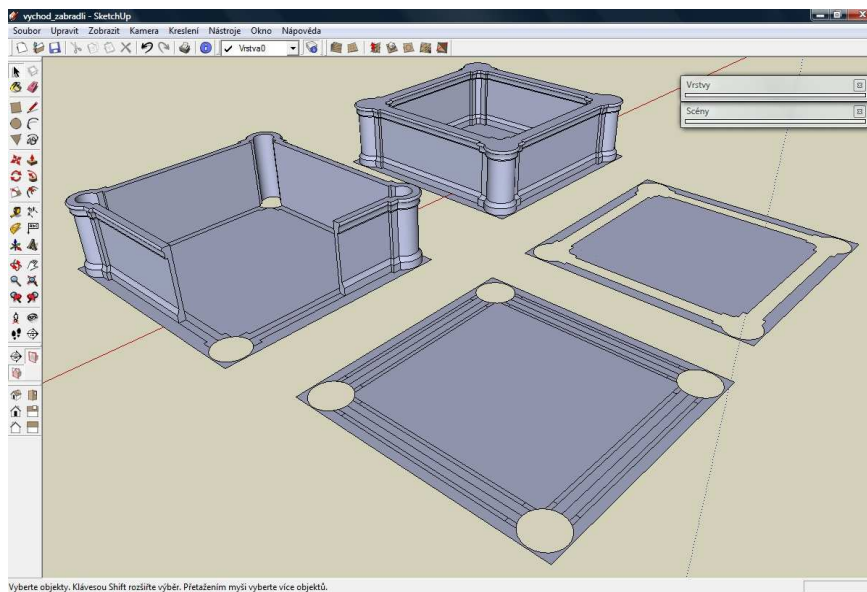
*Obrázek 50: První patro a věže východní části, pohled zevnitř areálu*

Pro přiblížení způsobu vzniku „subkomponenty“ zábradlí a pohledu na jednotlivé detaily okrasných říms jsem připravil následující obrázky.

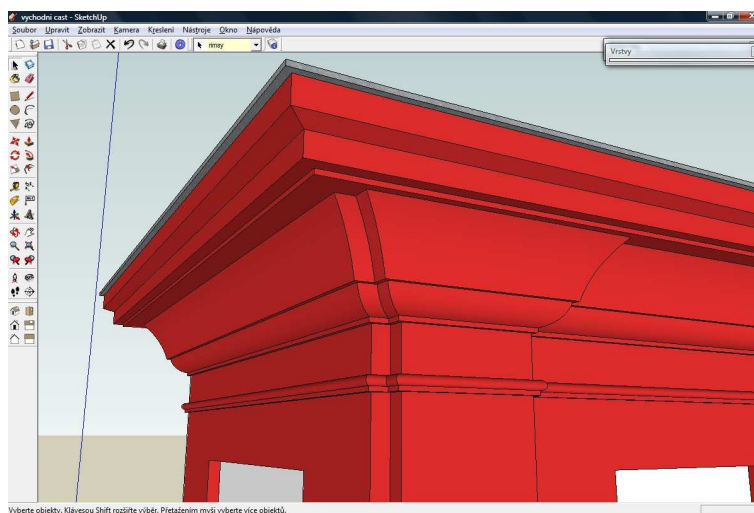


*Obrázek 51: Vznik zábradlí část „A“*

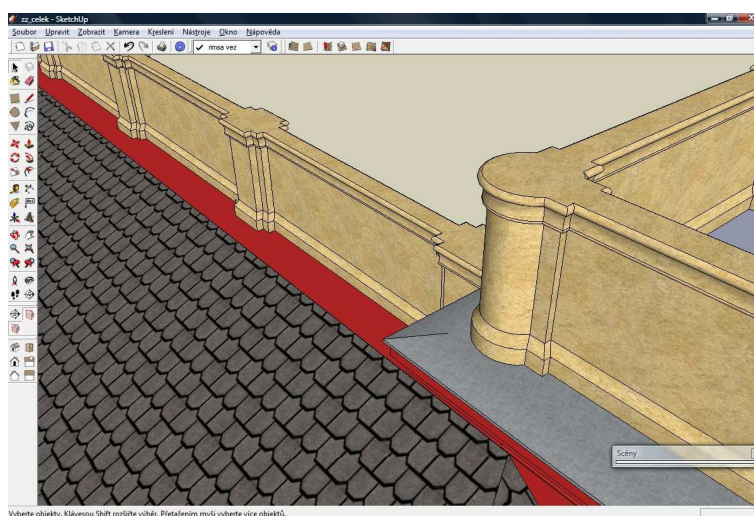




Obrázek 52: Vznik zábradlí část „B“



Obrázek 53: Detail okrasné římsy věží východní části



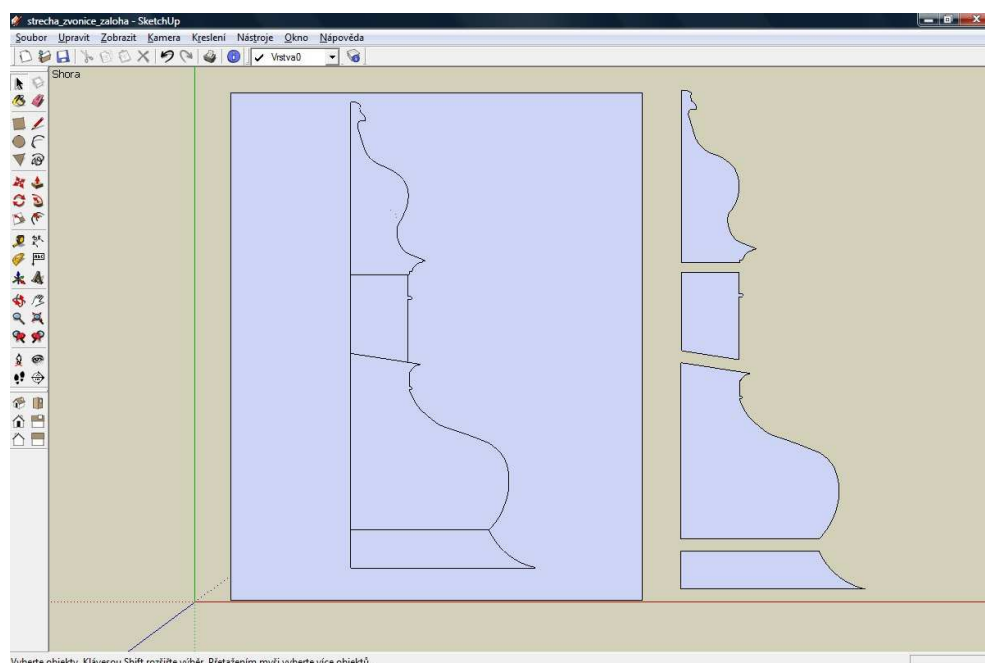
Obrázek 54: Detail zábradlí

Při tvorbě této části areálu nedošlo k závažnějším komplikacím, avšak díky její tvarové rozmanitosti bylo modelování velmi zdlouhavé.

## 7.4 Zvonice

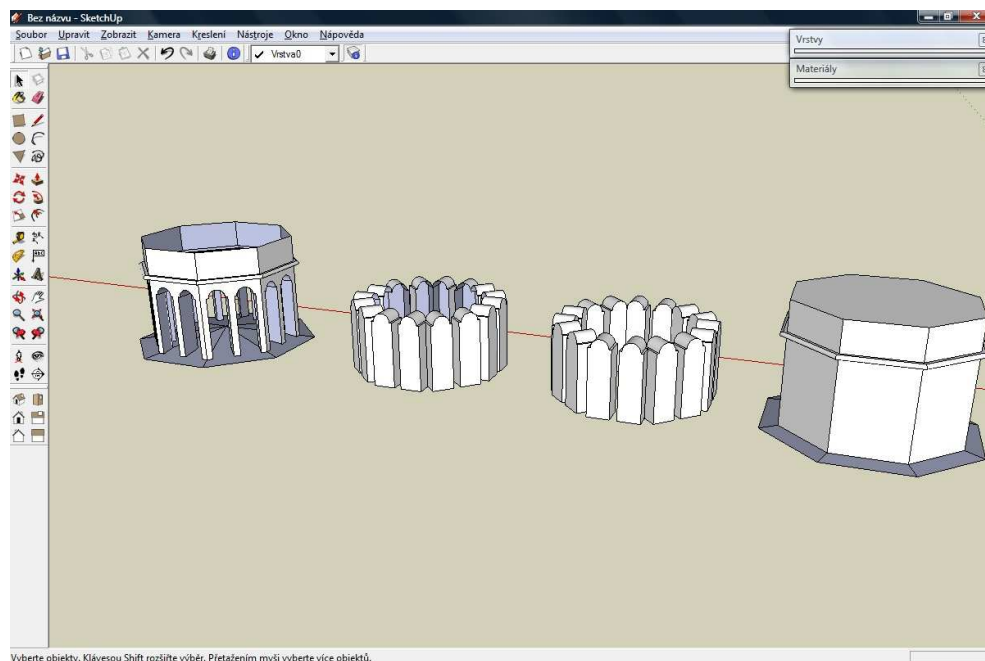
V západní části prvního patra areálu Svaté Hory se nachází zvonice, podle které jsem pojmenoval i další hlavní komponentu mého modelu. Zvonici tvoří obvodové zdi, zabedněná okna, okrasná římsa a střecha.

Nejobtížnější částí této komponenty byla střecha. Její tvar jsem opět vyseletoval z výkresu „Ambity fasady vnejsi.dwg“ a naimportoval do SketchUp-u. Zde jsem řez tvořený liniemi aproximoval oblouky a následně jej rozdělil na čtyři části. Poté jsem teprve mohl začít s vlastním modelováním.



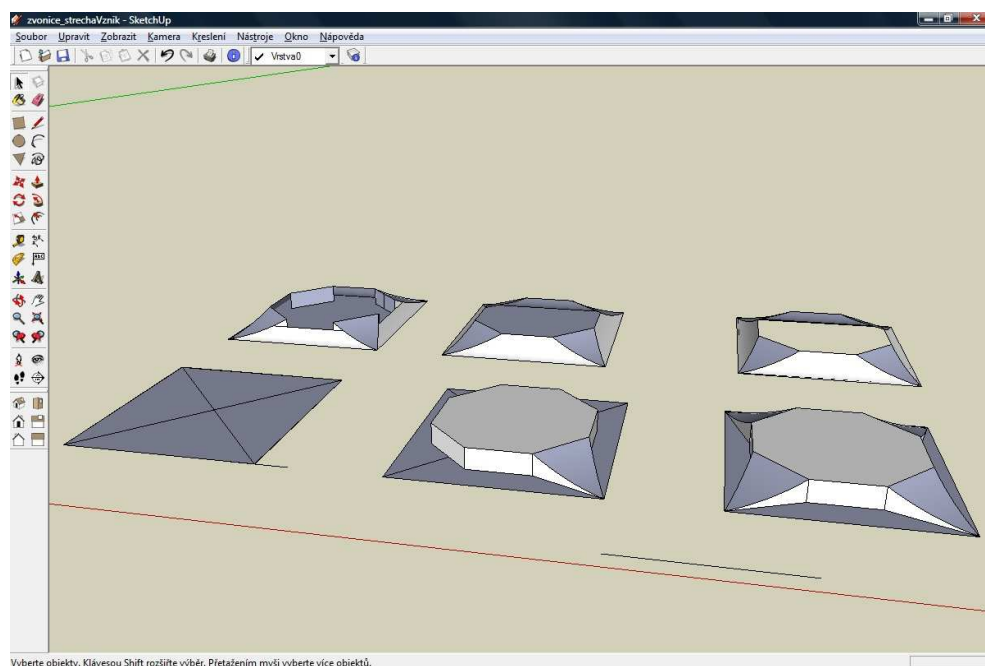
Obrázek 55: Části střechy zvonice (od vrchu část „A“ až „D“)

Část „A“ a „C“ jsem vytvořil jednoduše rotováním řezu podél osmiúhelníku. Zato na vznik části „B“ jsem musel využít kombinaci nástrojů „Následuj mě“, „Zatlač/Vytáhni“ a protnutí modelu. Postupný vznik části „B“ zachycuje následující obrázek.



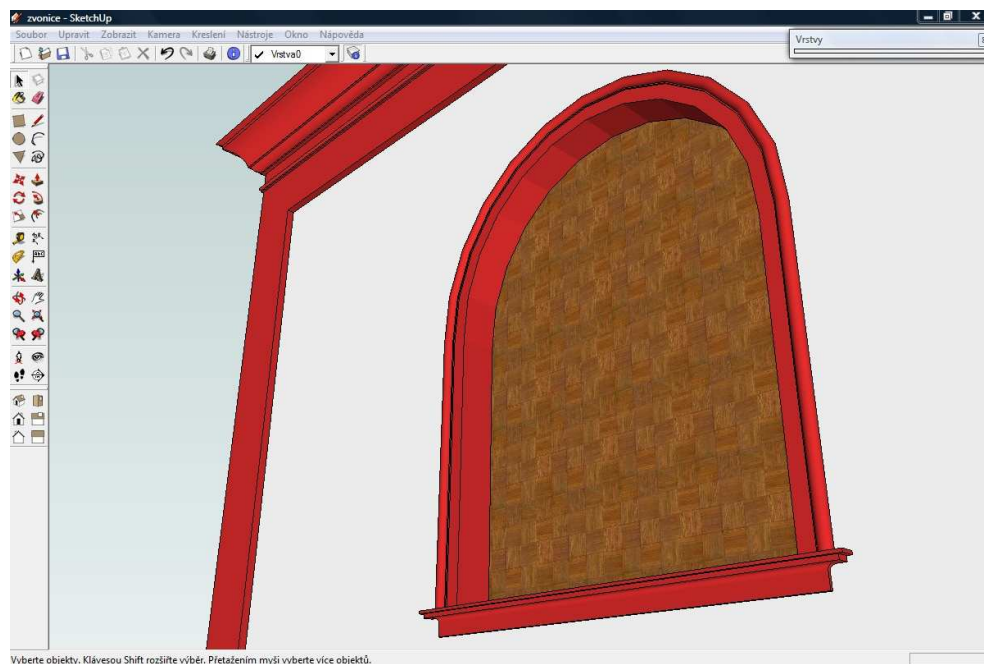
*Obrázek 56: Vznik části „B“ střechy zvonice*

Část „D“ jsem nemohl vytvořit pouhým rotováním, ale postupně z jednotlivých částí, viz. obrázek 57.

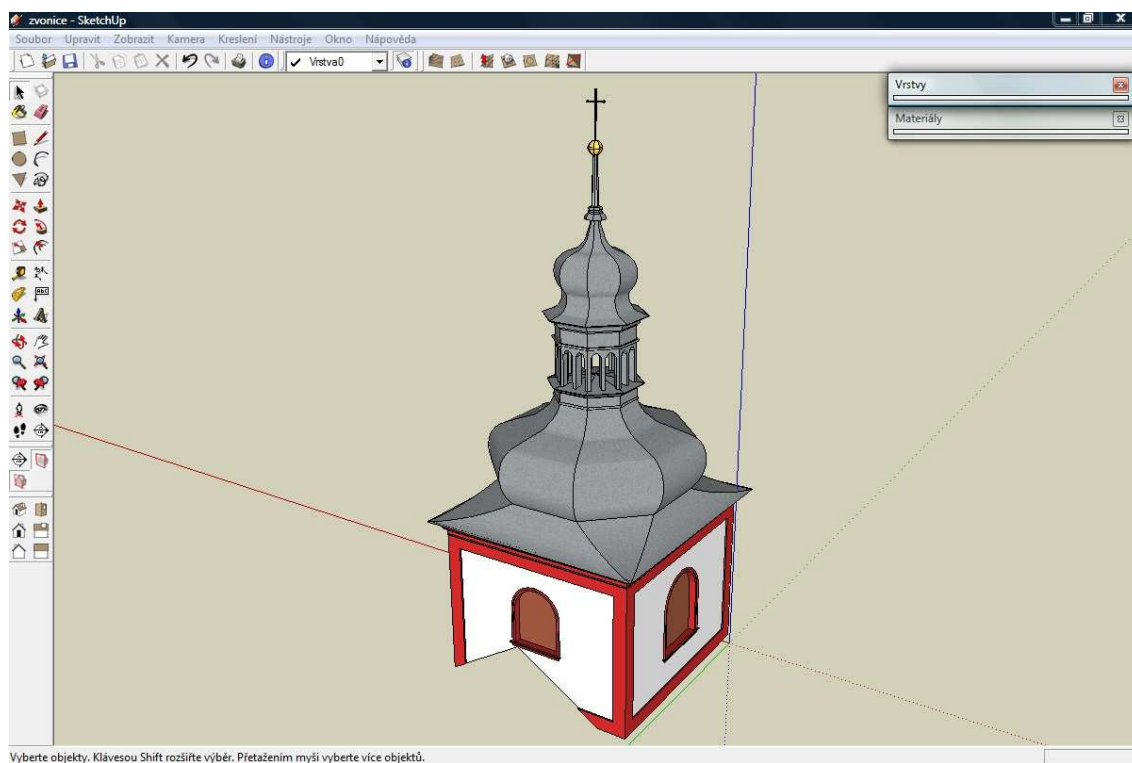


*Obrázek 57: Vznik části „D“ střechy zvonice*

Spojením jednotlivých částí jsem vytvořil konečnou podobu střechy zvonice, kterou můžete vidět na dalším obrázku společně s ukázkou dalších částí hlavní komponenty „zvonice“.



Obrázek 58: Detailnější pohled na okno a okrasnou římsu zvonice

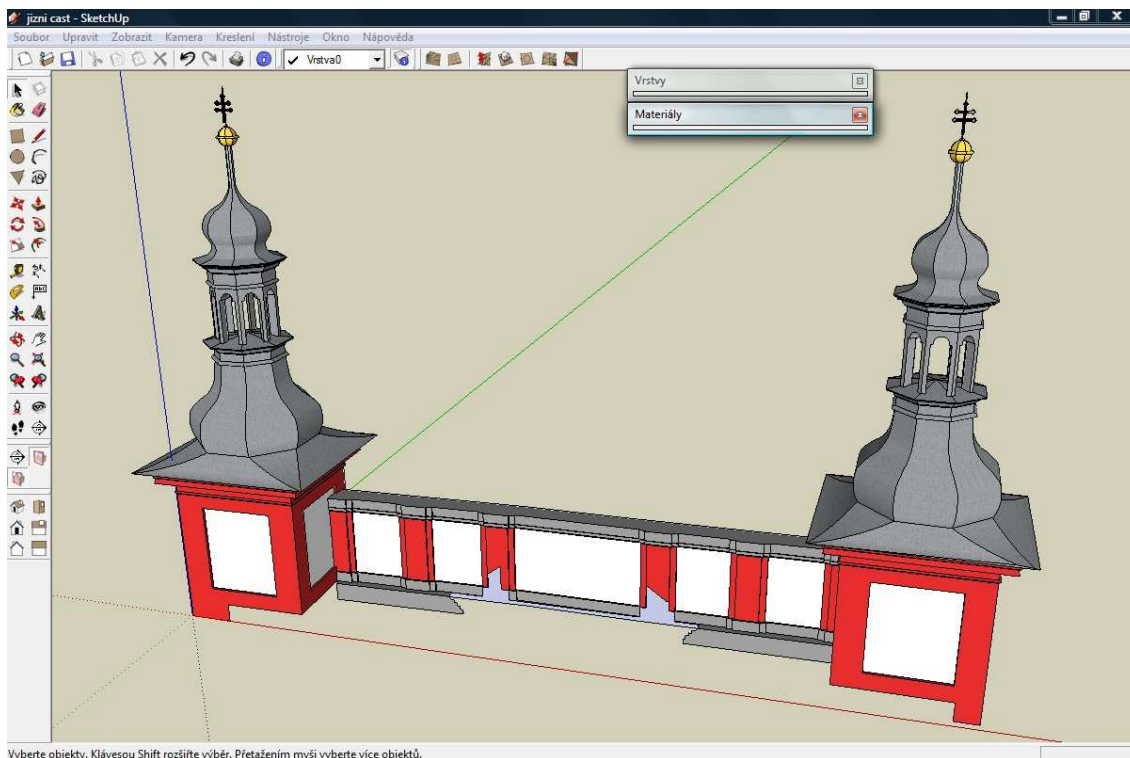


Obrázek 59: Celkový vzhled hlavní komponenty „zvonice“

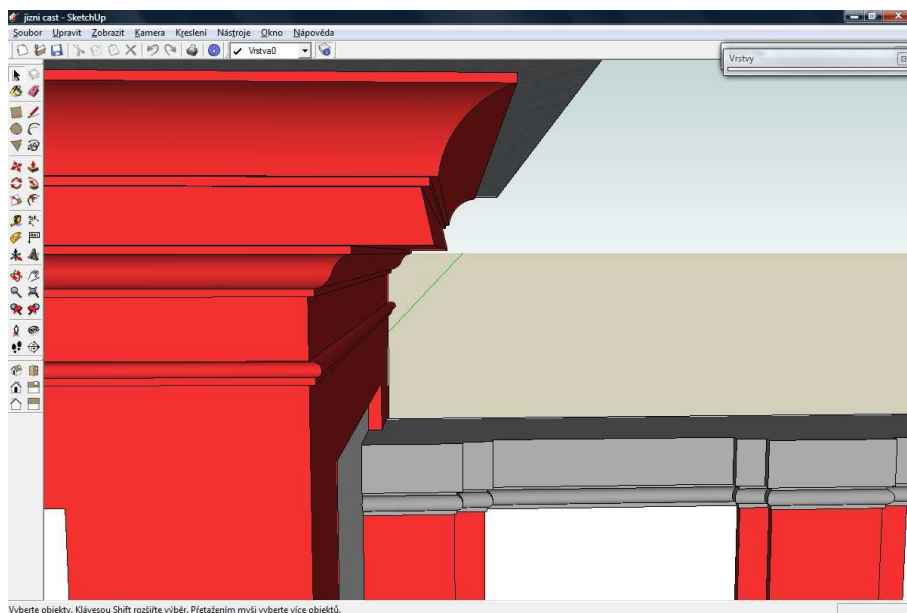
## 7.5 Jižní část

V komponentě jižní část najdete dvě „subkomponenty“. V jedné se nachází obvodové zdi věží s jejich okrasnými římsami a zábradlím a ve druhé je uložena střecha

věží. Při tvorbě této komponenty jsem měl největší problém s vymodelováním prostřední části střechy s „průhledy“.

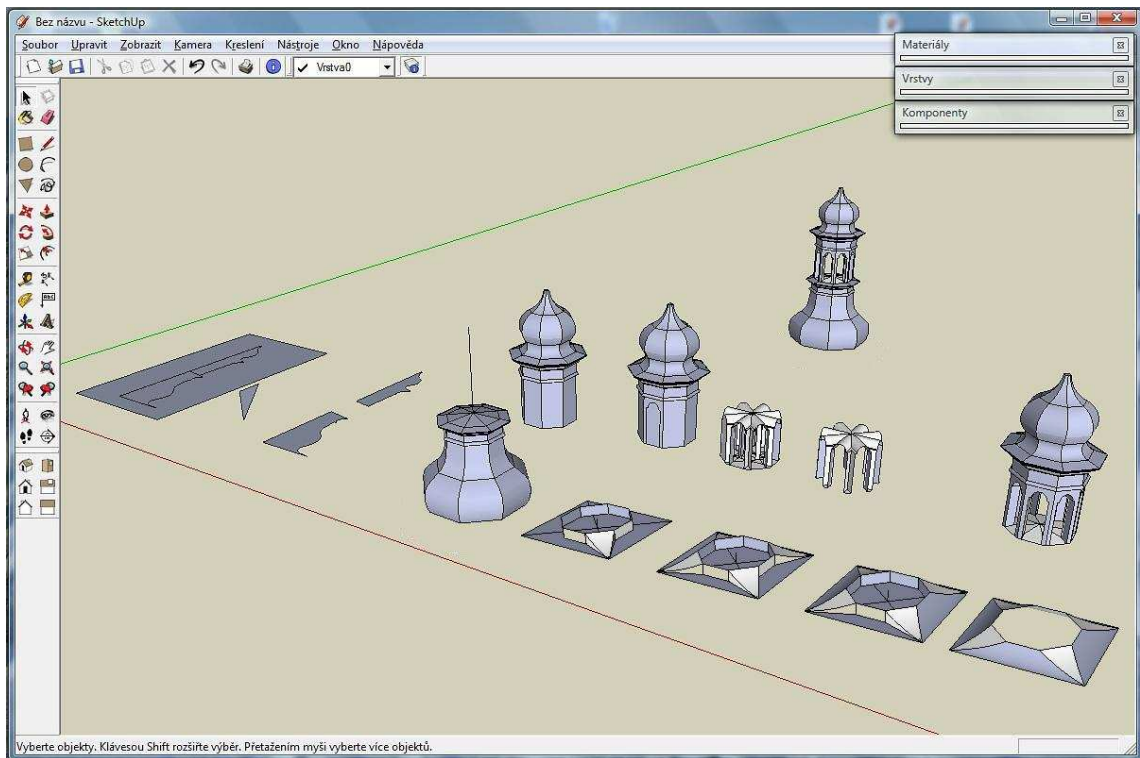


*Obrázek 60: Celkový pohled na jižní část*

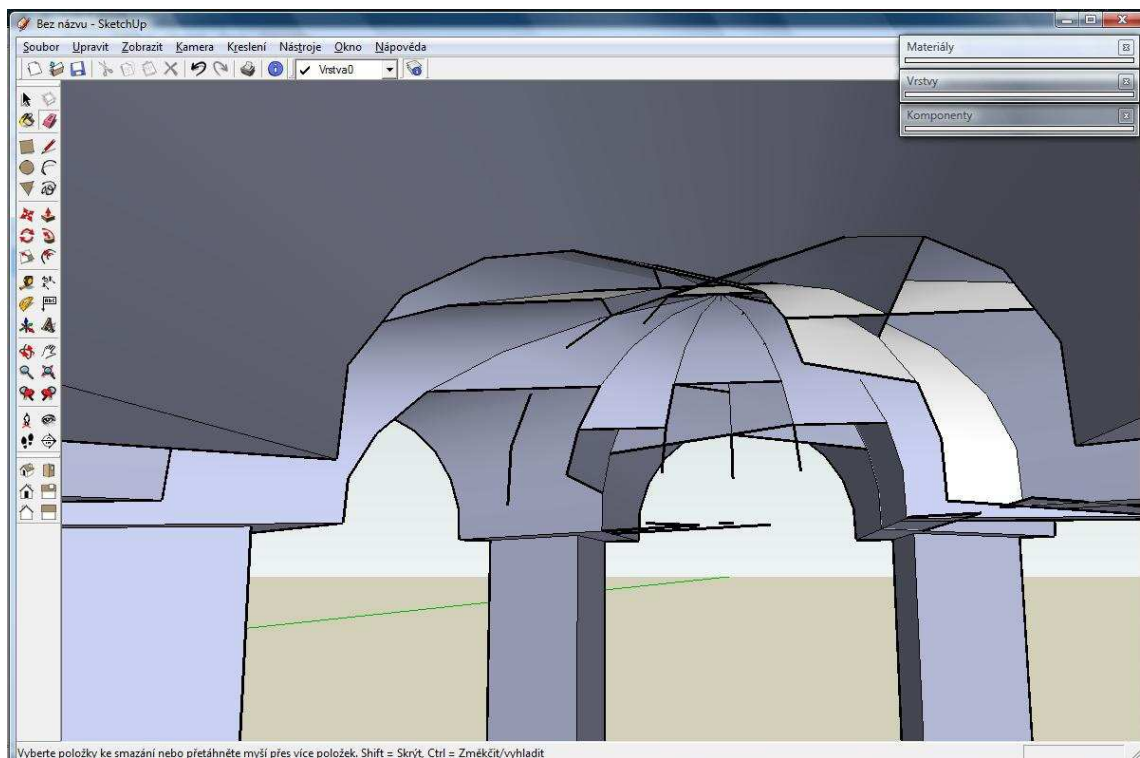


*Obrázek 61: Detail okrasných říms v jižní části*

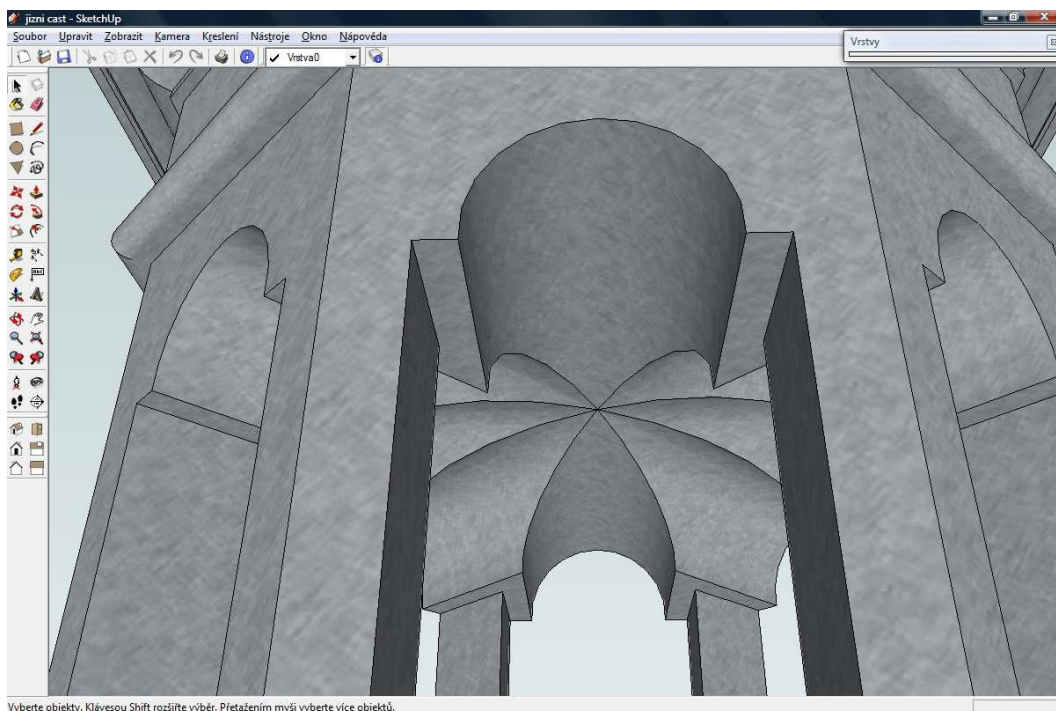
Střechy věží jižní části jsem také rozdělil, tentokrát však jen na tři části. Výslednou podobu jsem získal opět pomocí nástrojů „Následuj mě“, „Zatlačit/Vytáhnout“, „Otočit“ a po následném protnutí jsem postupně odmazával jednotlivé nežádoucí prvky, dokud nebyl tvar takový, jaký jsem potřeboval.



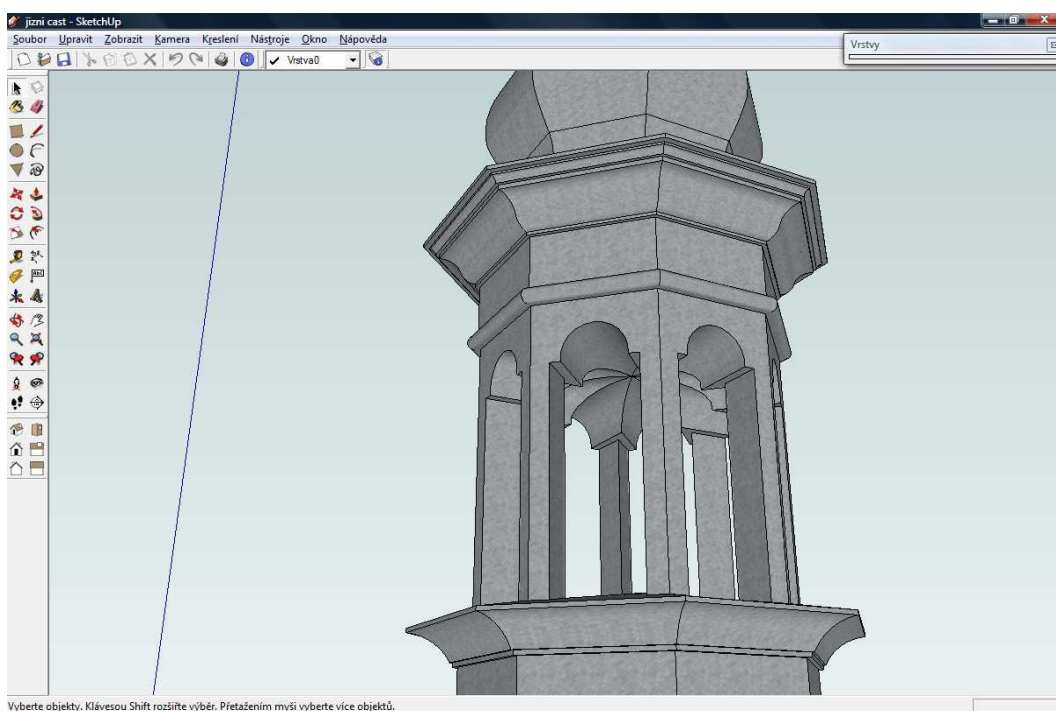
Obrázek 62: Vznik střechy věží v jižní části



Obrázek 63: Čištění nežádoucích linií



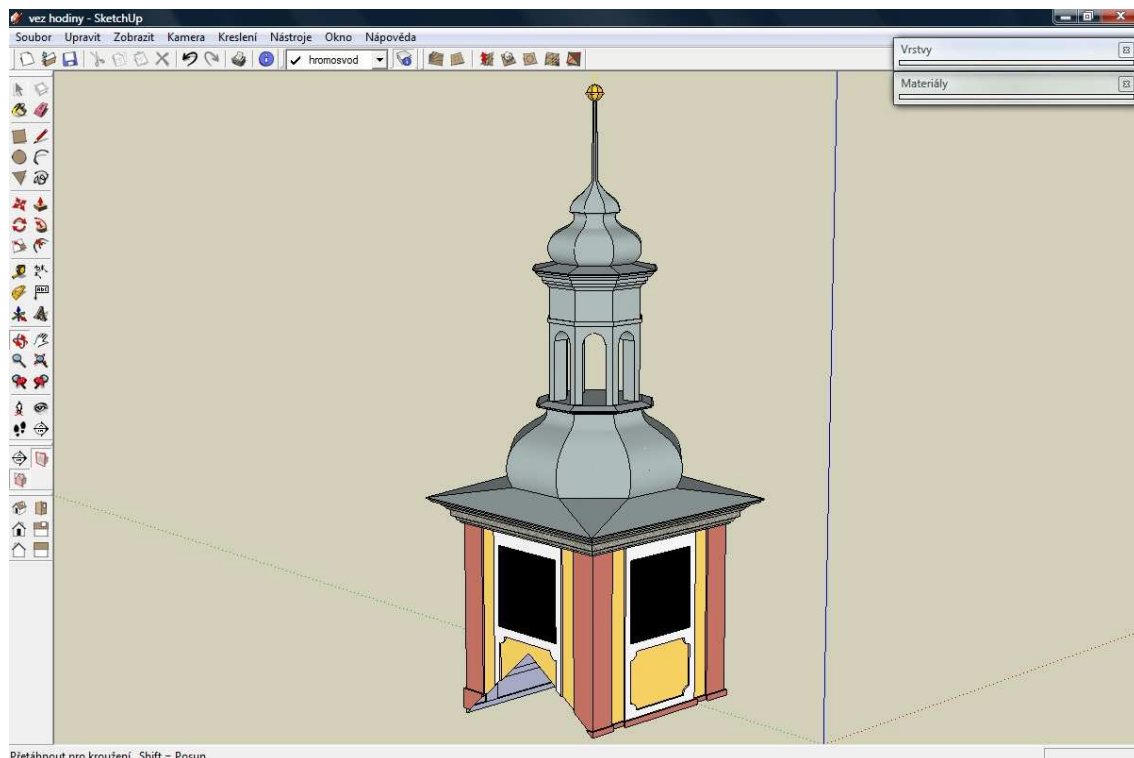
*Obrázek 64: Detail střední části*



*Obrázek 65: Komplexnější pohled na střední část*

## 7.6 Věž s hodinami

V severní části areálu se nachází věž s hodinami. Na její vymodelování jsem použil stejný postup jako u dvou předchozích věží, tedy selekce tvaru střechy a jejího půdorysu z výkresů „Ambity fasady vnejsi.dwg“ a „Ambity Krov.dwg“.

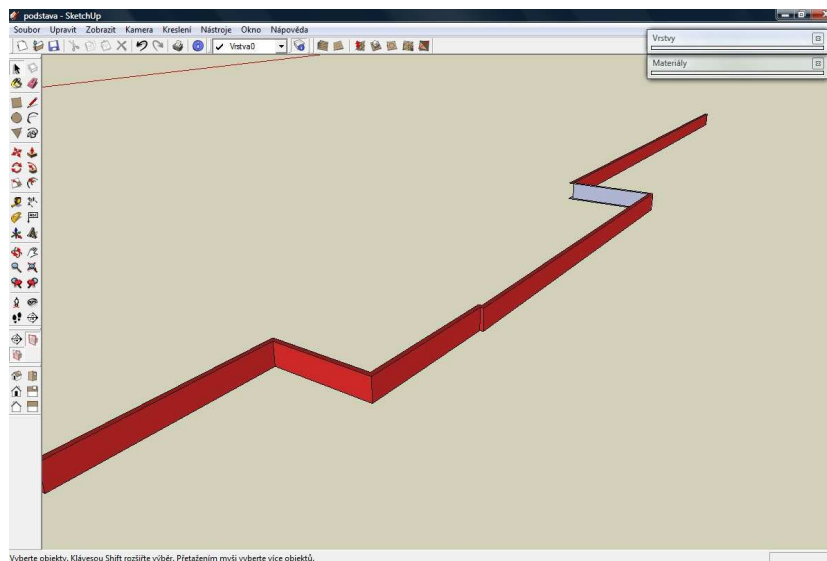


Obrázek 66: Věž s hodinami

## 7.7 Podstava

V této komponentě mého modelu najdete obvodové zdivo podstavy s okny a dveřmi komplexu ambitů, dále kamennou okrasnou římsu a sokl.

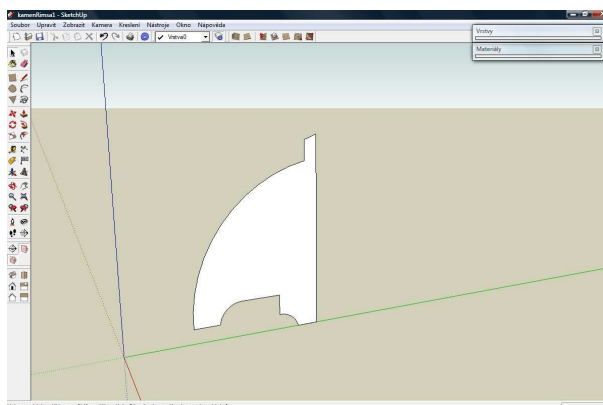
Tvorbu jsem zahájil nejjednodušší částí a to soklem. Jeho pozici a jednoduchý tvar jsem si odměřil z výkresů „Ambity prizemi.dwg“ a „Ambity fasada vnejsi.dwg“. Pro tvorbu jsem použil již zmiňovaný nástroj „Následuj mě“.



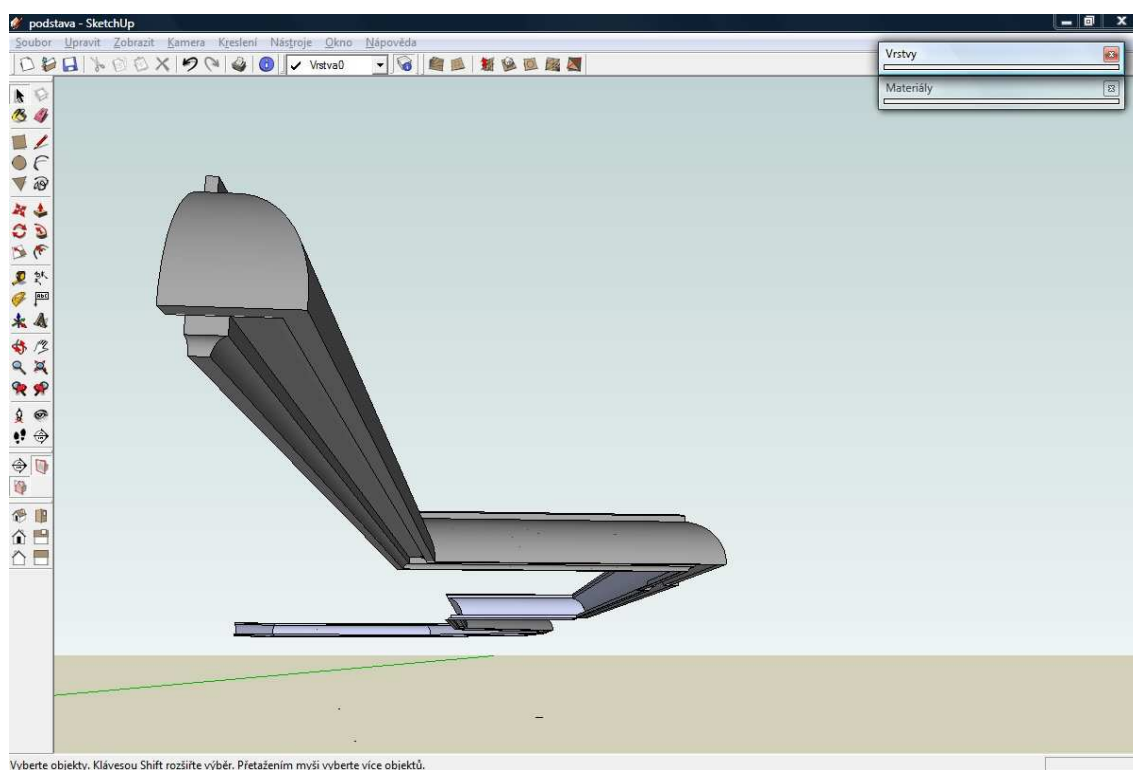
Obrázek 67: „subkomponenta“ sokl



Kamennou okrasnou římsu jsem vytvořil pomocí stejného nástroje jako v předchozím případě, jen její složitější tvar jsem vyseletoval z výkresu „Ambity fasada vnitri.dwg“ a importoval do SketchUp-u. Po importu jsem opět musel nahradit převzaté oblouky tvořené čarami za oblouky pomocí nástroje „Oblouk“, aby docházelo k automatickému skrývání hran. Poslední věc, kterou jsem zde musel vyřešit, byla trajektorie pro nástroj „Následuj mě“, aby docházelo ke správnému zalomení římsy a průniku s obvodovými zdmi přízemí ambit.



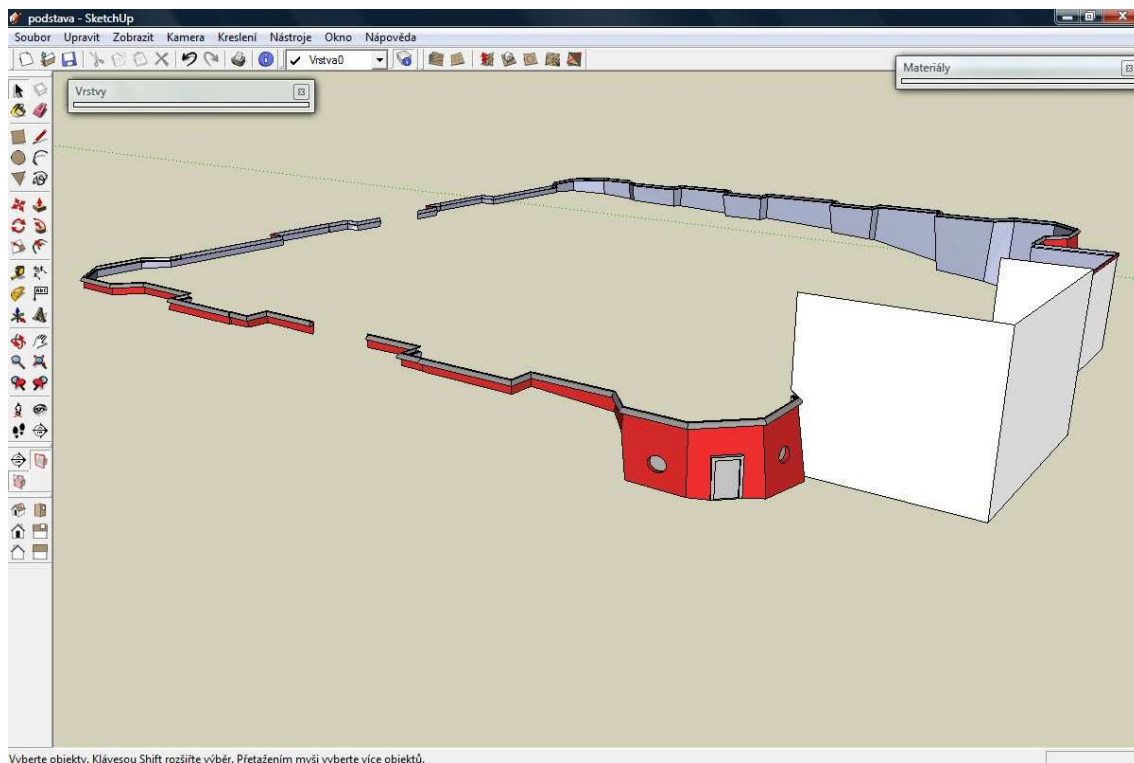
*Obrázek 68: Řez kamennou římsou*



*Obrázek 69: Detail kamenné římsy*

Zbývající třetí komponentu „podstava\_obvod.skp“ jsem vymodeloval na základě obvodu podstavy získaného z výkresu „Ambity prizemi.dwg“ a výšek odměřovaných

z výkresu „Ambity fasada vnejsi.dwg“. Zbylé potřebné rozměry oken a dveří jsem získal vlastním měřením.

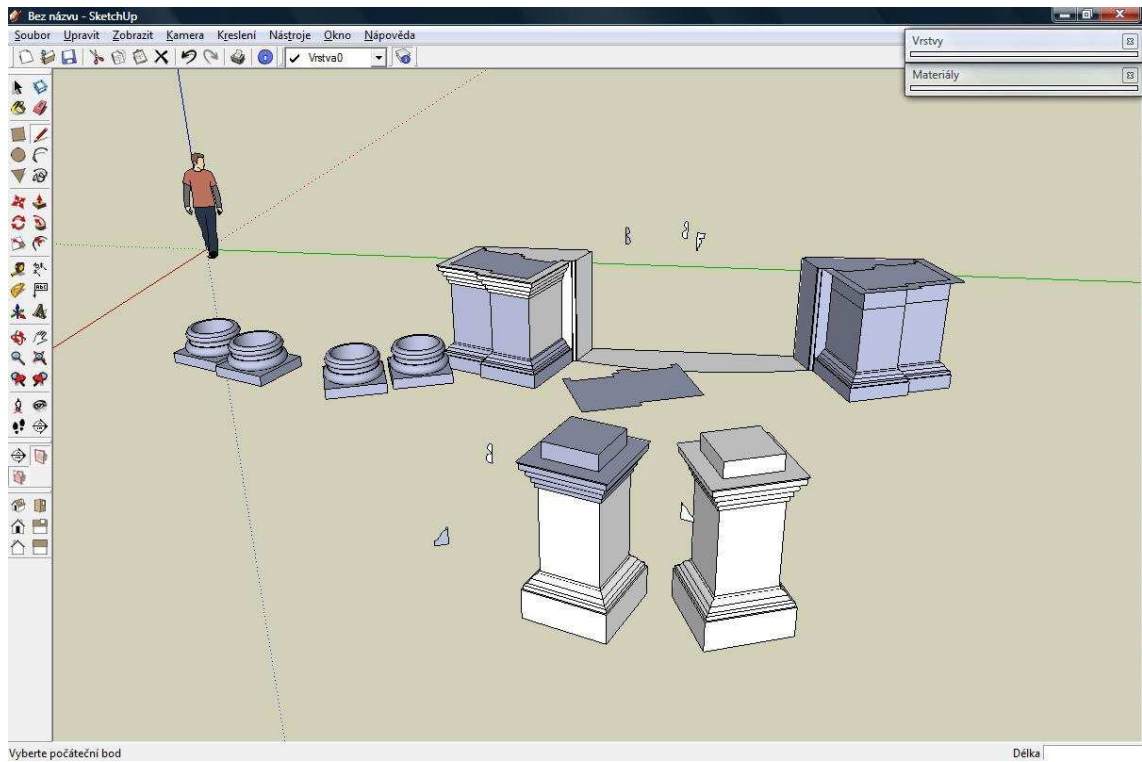


*Obrázek 70: Kompletní podstava, pohled ze severovýchodu*

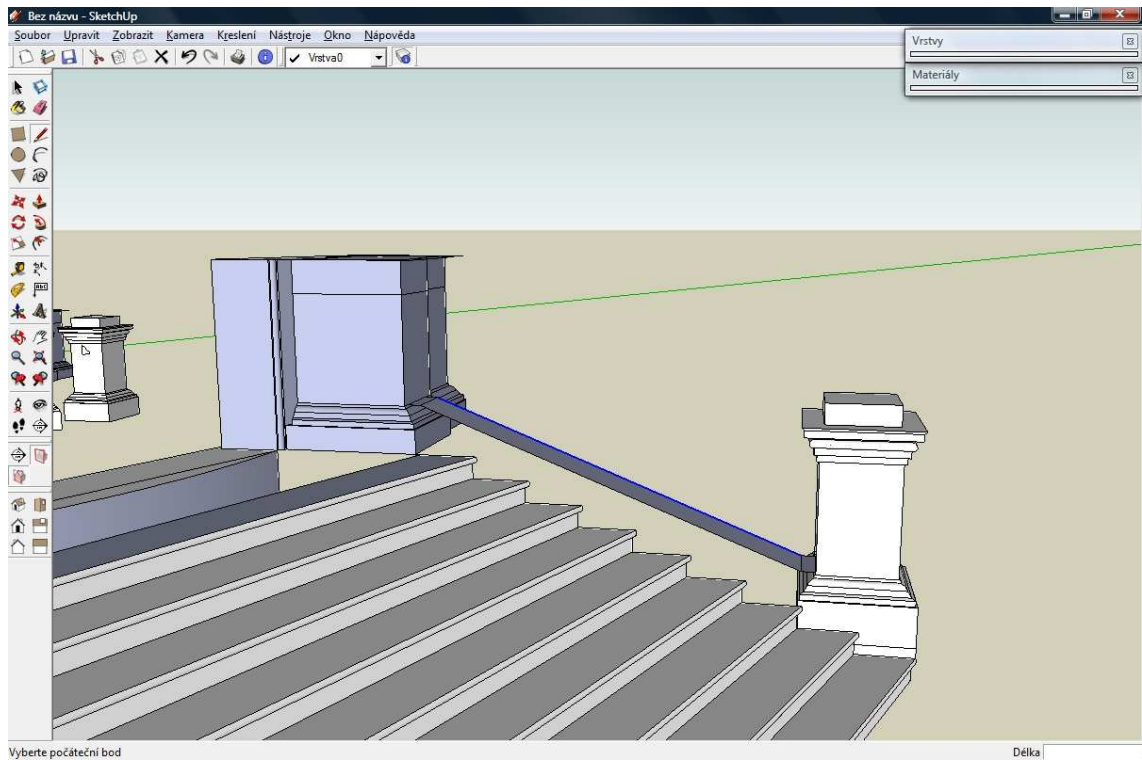
## 7.8 Hlavní vchod - Pražská brána

Modelování hlavního vchodu bylo ze všech částí nejobtížnější. Věděl jsem, že nebudu schopný vymodelovat úplně všechny okrasné prvky, a proto jsem musel najít kompromis mezi tvorbou detailů a použitím fotografie jako textury. Kombinace těchto dvou způsobů byla velmi obtížná, neboť jsem musel zajistit, aby k sobě prostorové části modelu a detaily na fotografii pasovaly.

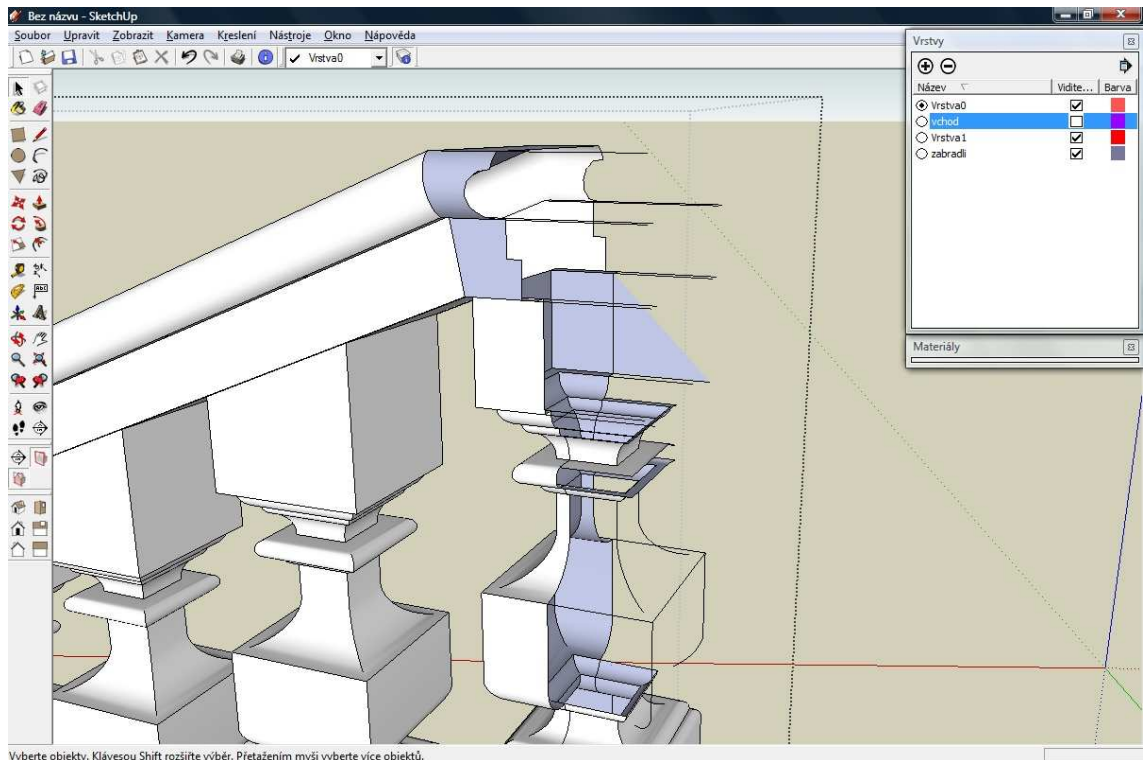
Na níže uvedených obrázcích máte možnost vidět, jak jsem postupně vytvářel tuto komponentu. I zde mi jako podkladový materiál posloužil výkres „Ambity prizemi.dwg“, dále mé vlastní fotografie detailů a podrobné doměření jednotlivých prvků hlavní vchodu.



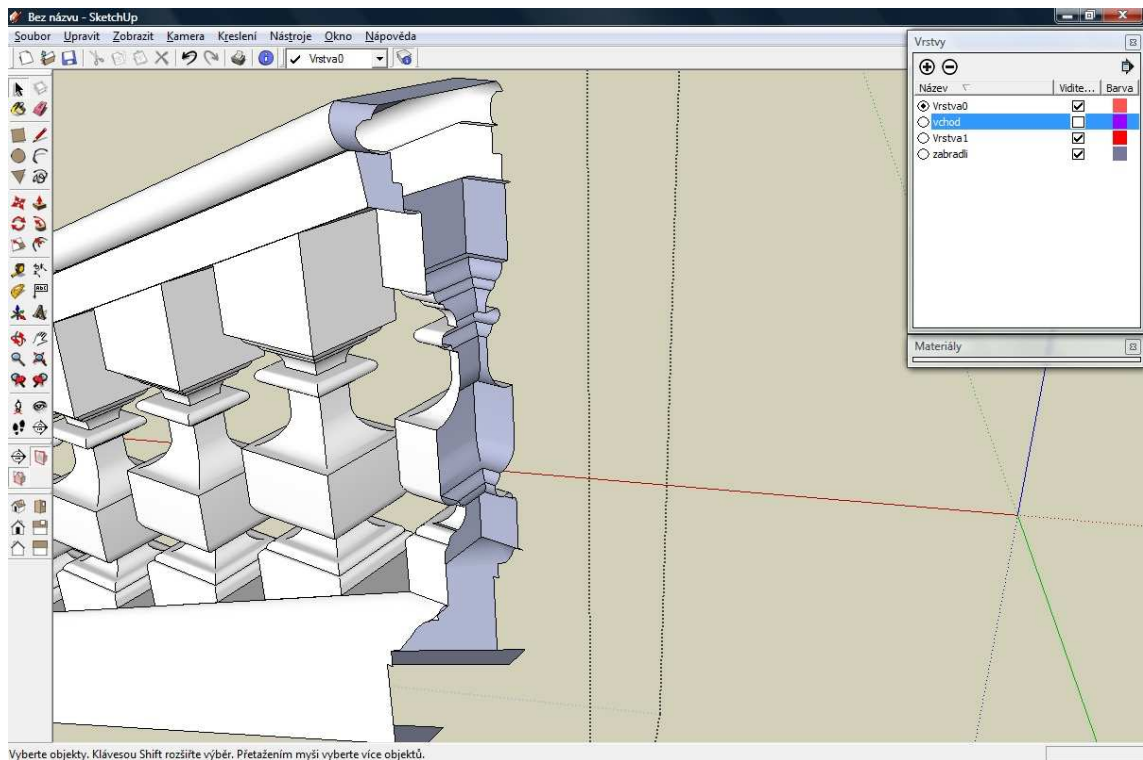
Obrázek 71: Ukázka některých částí hlavního vchodu



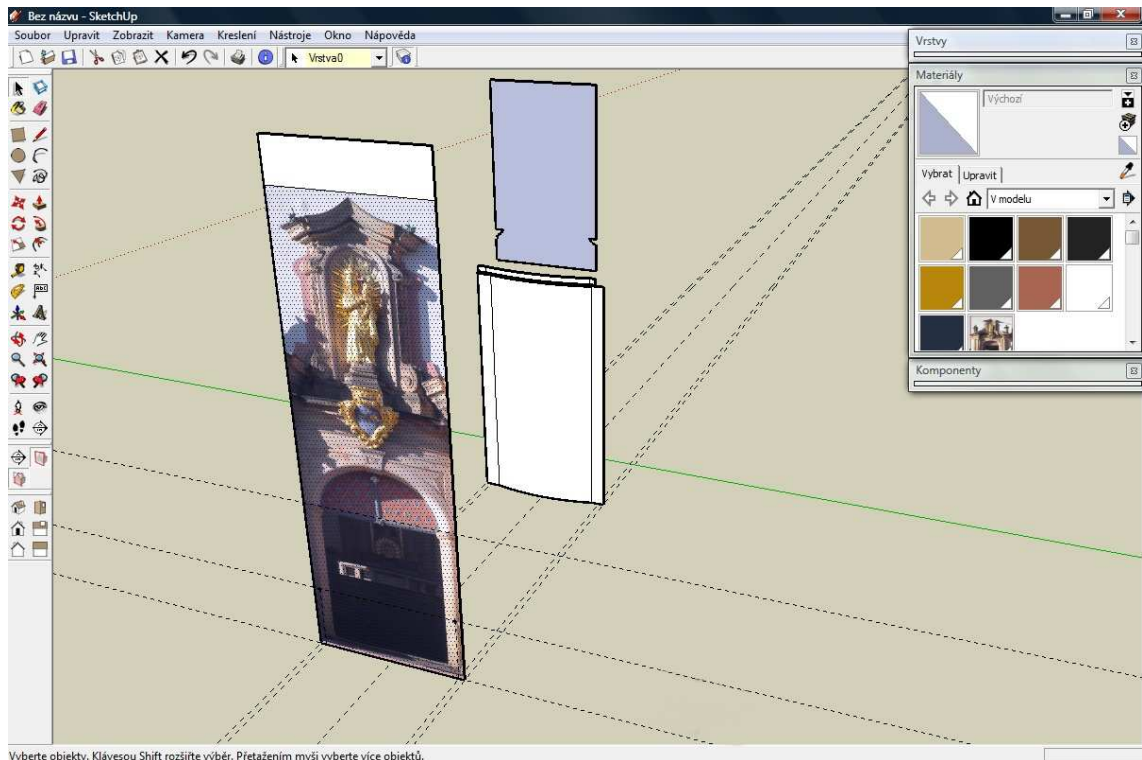
Obrázek 72: Tvorba zábradlí



*Obrázek 73: Příklad náročného čištění linií po protnutí zábradlí s další částí vchodu*

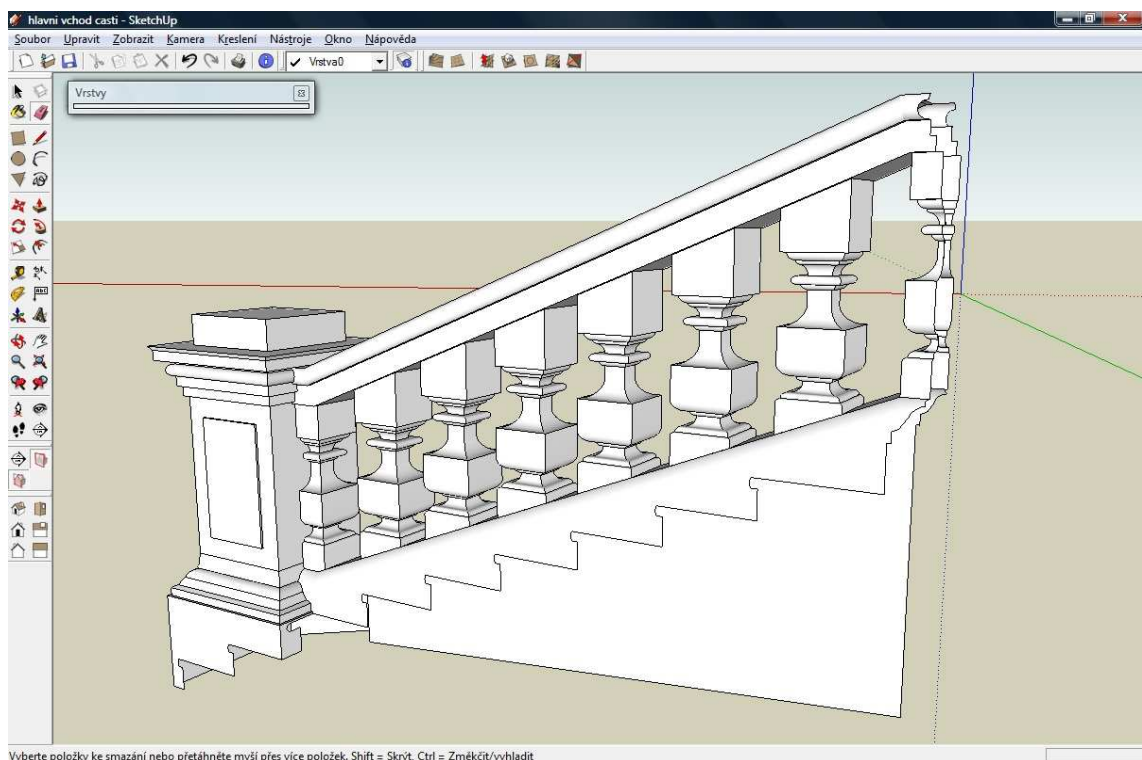


*Obrázek 74: „Vyčištěný“ průnik zábradlí*

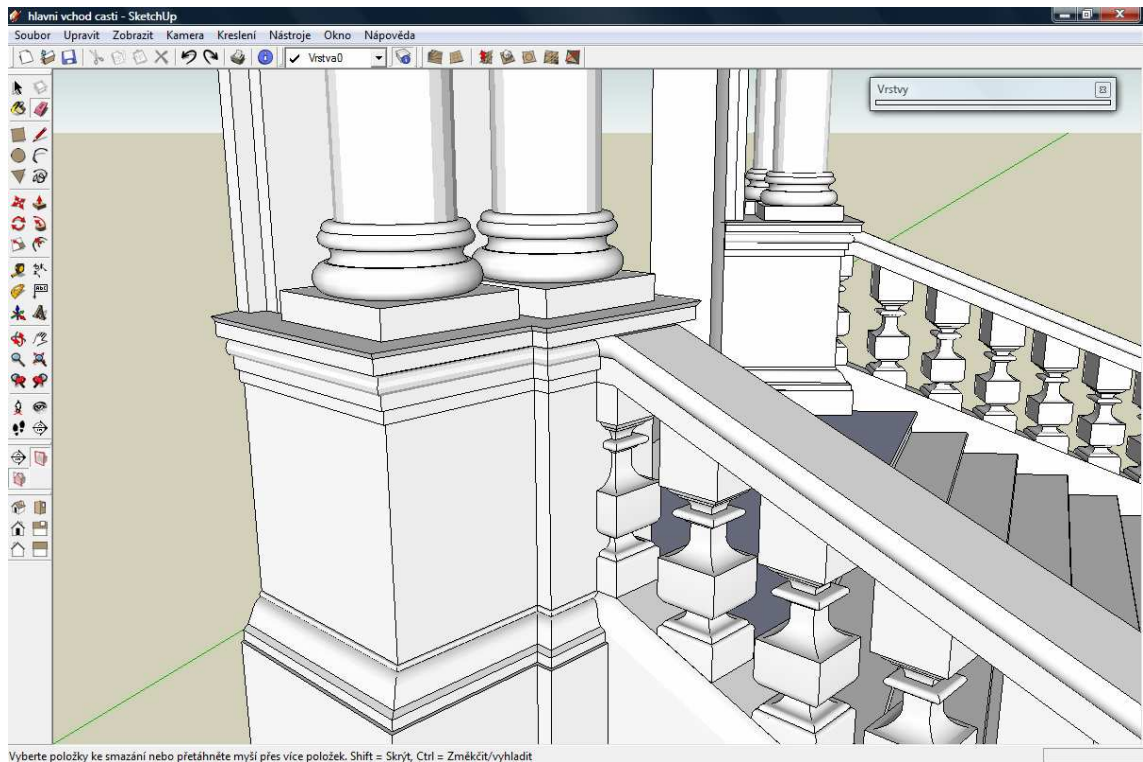


*Obrázek 75: Tvorba z fotografie*

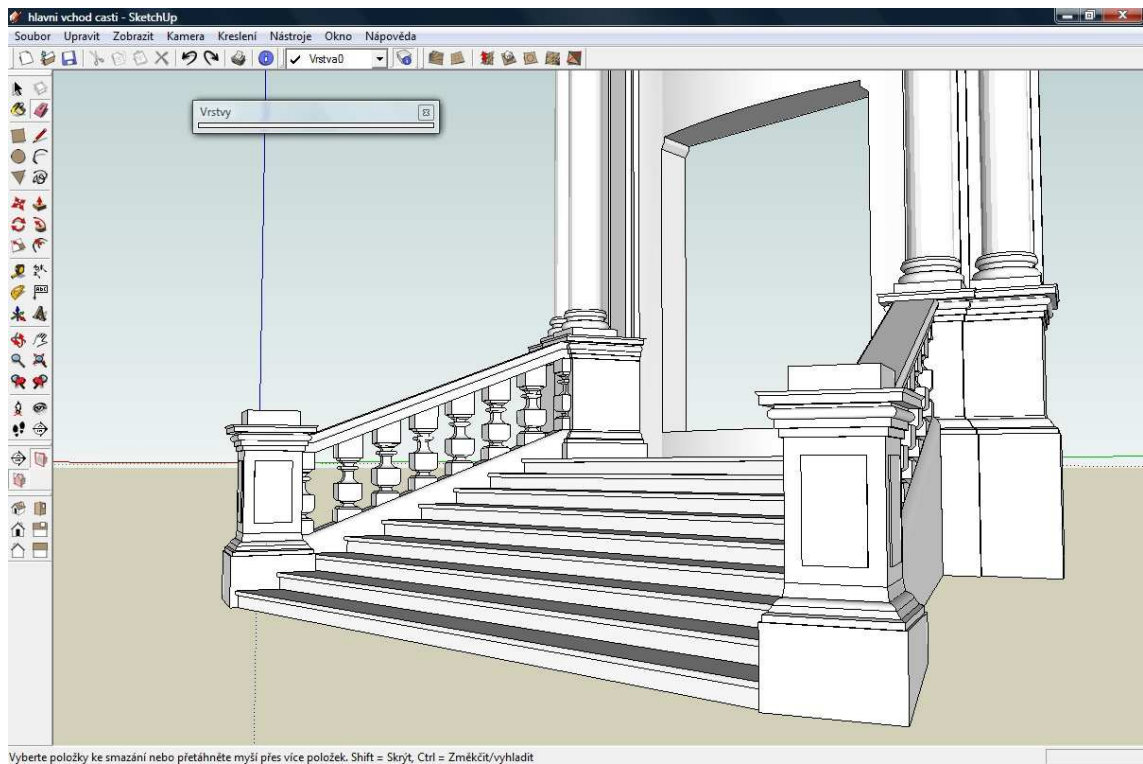
*V další sérii obrázků uvidíte detaily jednotlivých částí hlavního vchodu.*



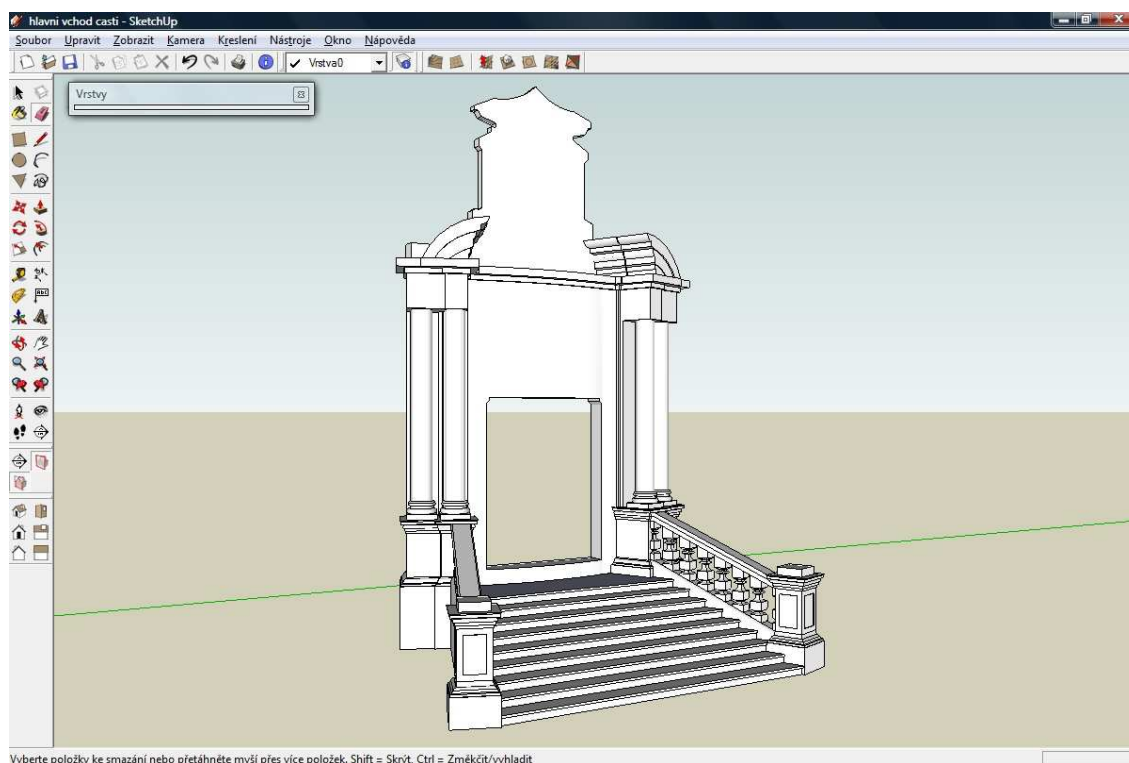
*Obrázek 76: Napojení zábradlí a schodiště*



*Obrázek 77: Napojení zábradlí ke vchodu*



*Obrázek 78: Detail schodiště*



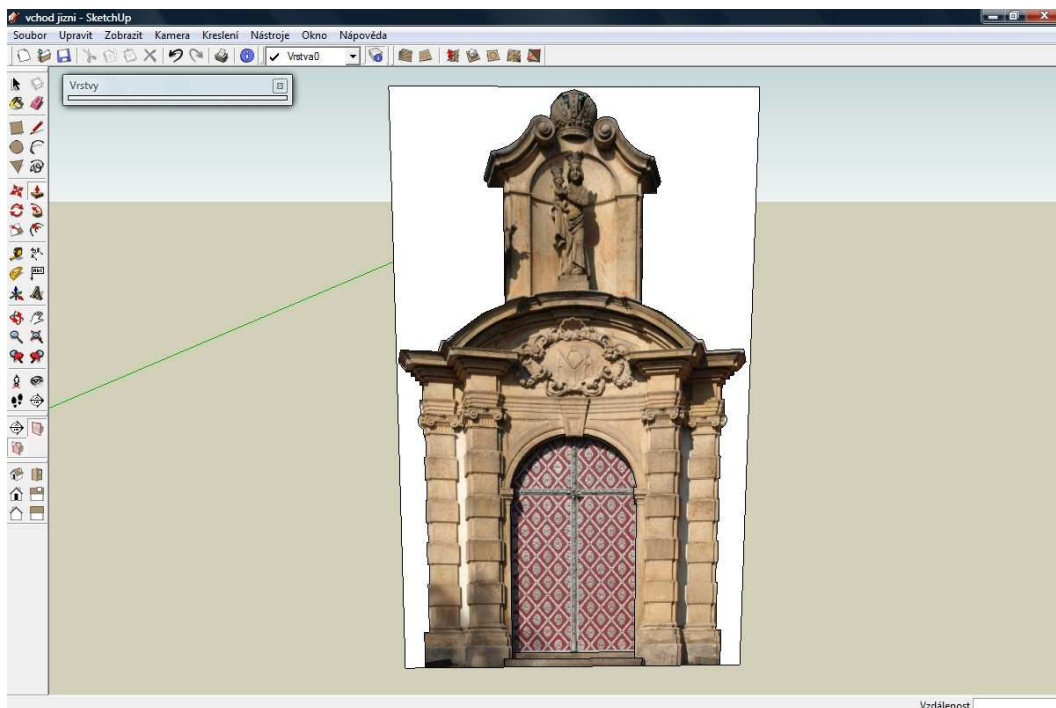
*Obrázek 79: Celkový pohled na hlavní vchod*

## 7.9 Jižní vchod - Březnická brána

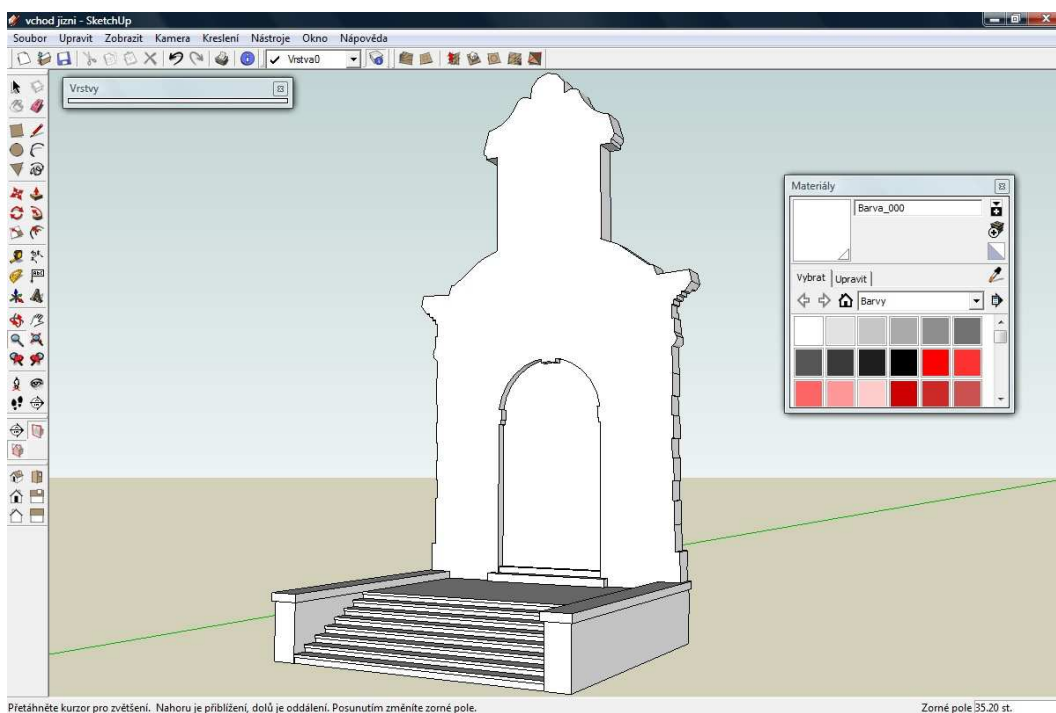
Pro zjednodušení tvorby, avšak ne na úkor vizuálního dojmu, této části modelu jsem mohl velmi výhodně použít fotografii. Oproti hlavnímu vchodu se zde totiž nenachází výrazně vystupující prvky, jako například zábradlí či okrasné sloupy.

Upravenou fotografii (podrobný postup úprav fotografie bude popsán v oddílu „Tvorba textur“) jsem nejprve naimportoval do SketchUp-u jako texturu, kterou jsem transformoval do předem připravené plochy podle rozměru vstupních dveří. Poté jsem aproximoval obvod vchodu liniemi a oblouky, čímž jsem vlastně vytvořil ořez textury.

Zbylé části jsem domodeloval na základě vlastního doměření.



Obrázek 80: Vytvoření obrysu jižního vchodu



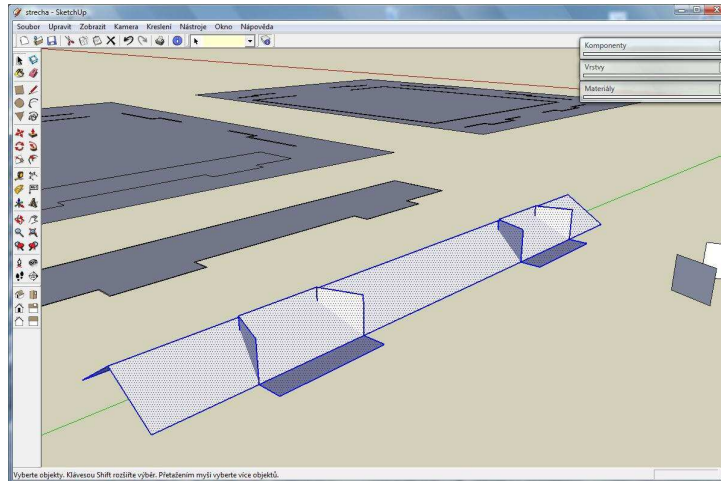
Obrázek 81: Výsledná podoba jižního vchodu

## 7.10 Střecha

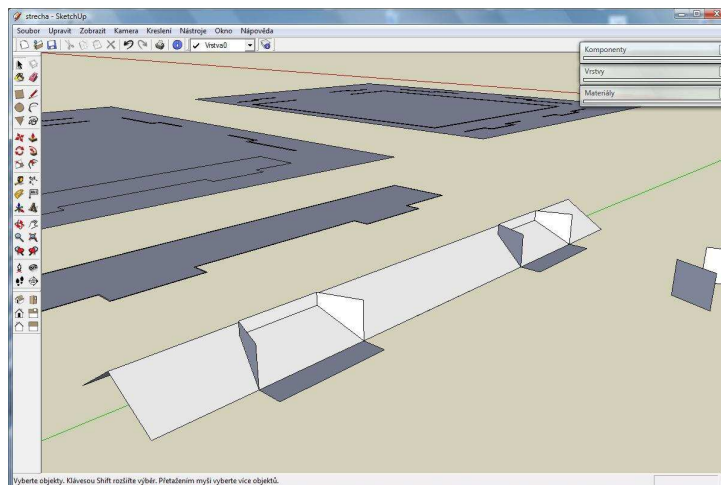
Výšku střechy jsem odečetl z výkresu „Ambity fasada vnejsi.dwg“ a další potřebné údaje jsem získal z výkresu „Ambity krov.dwg“. Nejnáročnější a nejpracnější



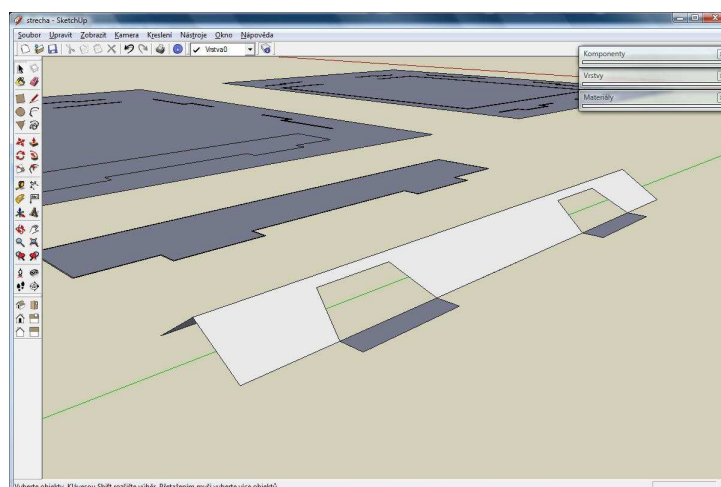
bylo naprotínat střechu s obvodovými zdmi kaplí a prvním patrem východní části s následným čištěním nežádoucích linií.



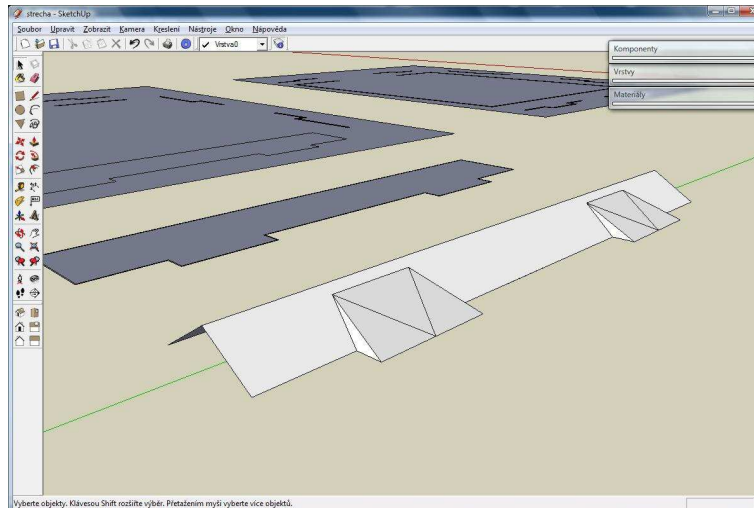
Obrázek 82: Vznik střechy „A“



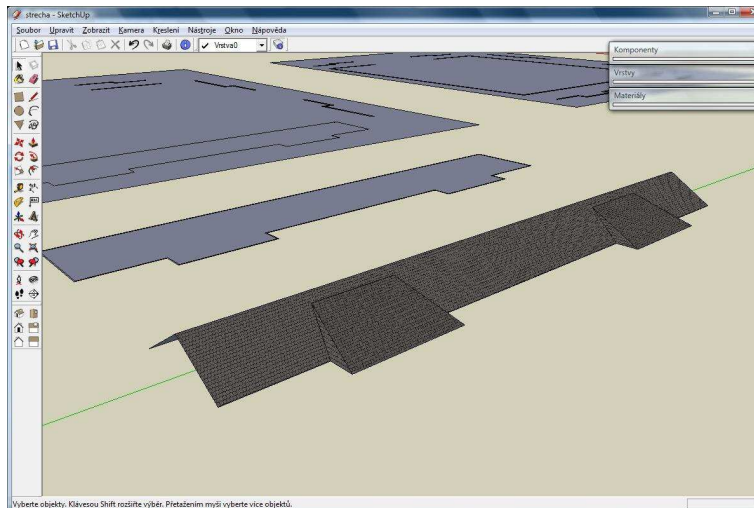
Obrázek 83: Vznik střechy „B“



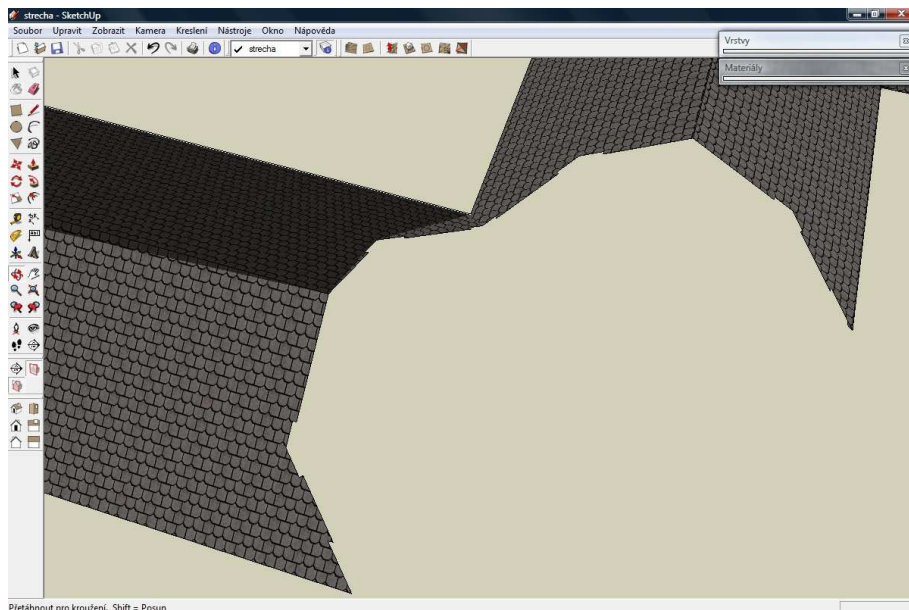
Obrázek 84: Vznik střechy „C“



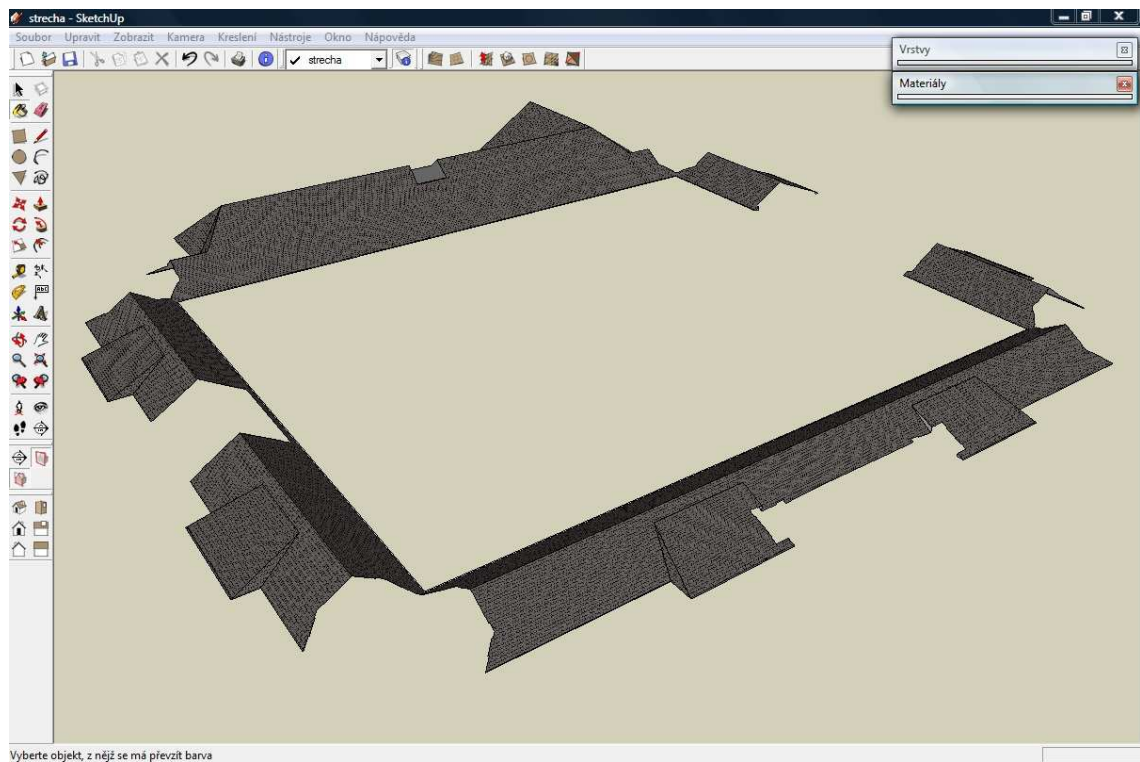
Obrázek 85: Vznik střechy „D“



Obrázek 86: Vznik střechy „E“



Obrázek 87: Detail výřezu střechy



*Obrázek 88: Celkový pohled na střechu areálu*

## 8 Textury

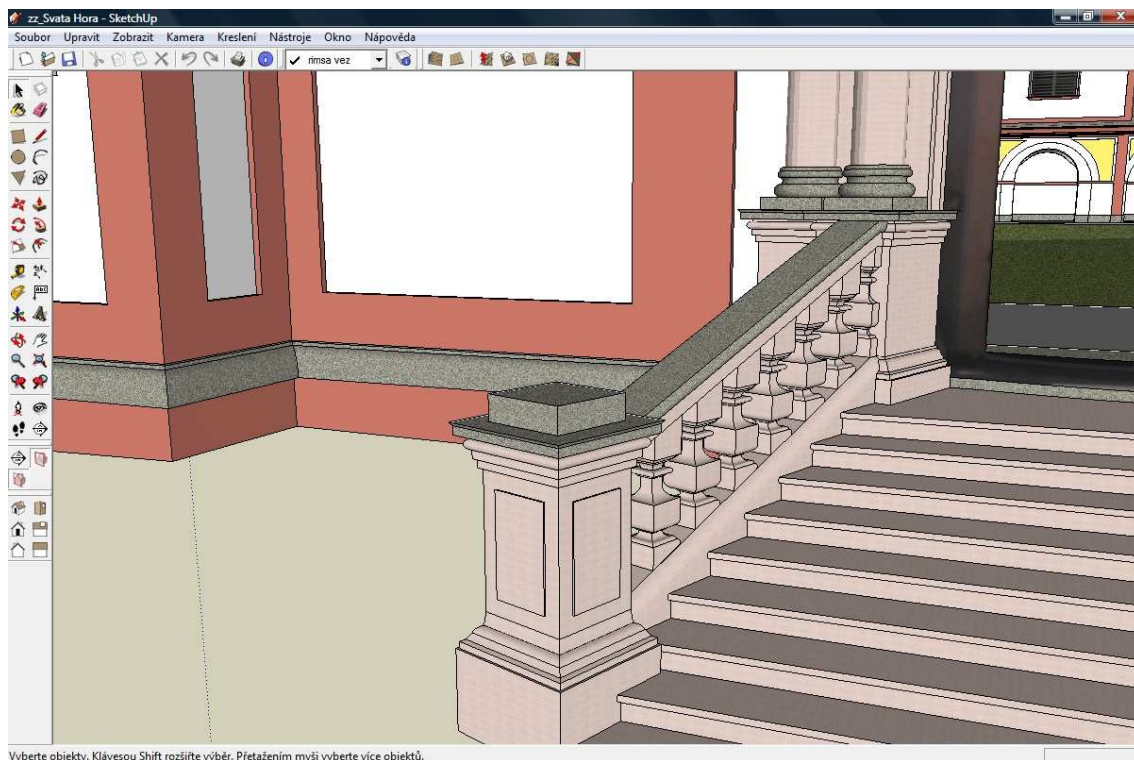
Barvy, které jste mohli prozatím vidět na jednotlivých částech modelu, jsem vybral ze standardní nabídky programu SketchUp pouze orientačně pro zpřehlednění práce. Vlastní reálné textury jsem začal vytvářet až po úplném dokončení mého modelu a vznikaly na základě mnou pořízených fotografií.

V modelu bych rozdělil textury na dvě kategorie. Ta první bude zastoupena texturami, které reprezentují pouze určitý typ povrchu, jako např. plech, fasáda, či pískovec. Druhou kategorií budou tvořit textury zastupující určitý prvek modelu, jako např. okno, či dveře. Toto rozdělení jsem použil proto, že vznik textur jednotlivých kategorií je odlišný.

První kategorie vznikla pouze na základě ořezu fotografie, kde se konkrétní materiál nacházel.



Obrázek 89: Vznik textury „piskovec\_tmavy.jpg“



*Obrázek 90: Zapojení reálných textur do modelu*

Stejně tak vznikaly zbylé textury této kategorie v podobě plechu (plech.jpg), který jsem použil pro vybarvení střech jednotlivých věží, a pískovce světlého použitého v prostoru hlavního vchodu (piskovec\_svetly.jpg).

Tvorba textur druhé kategorie byla náročnější, neboť jsem musel fotografie postupně upravovat. Tyto úpravy jsem prováděl v softwaru GIMP a byly jimi již zmiňované oprava kolinearit (rovnoběžnosti), oprava horizontu, případně oprava perspektivy. Další úpravou byl ořez fotografie, ať už pravoúhlý, či v případě oken na východní straně pomocí nástroje „Nůžky“ (ořez přesně podle hranice požadovaného tvaru). Poslední úpravou byla komprimace velikosti obrázků, kterou jsem dělal v programu „Microsoft Office Picture Manager“, pomocí přednastavené komprimace typu „Webové stránky“. Její nastavení mi totiž zaručovalo zachování čitelnosti textury v modelu.

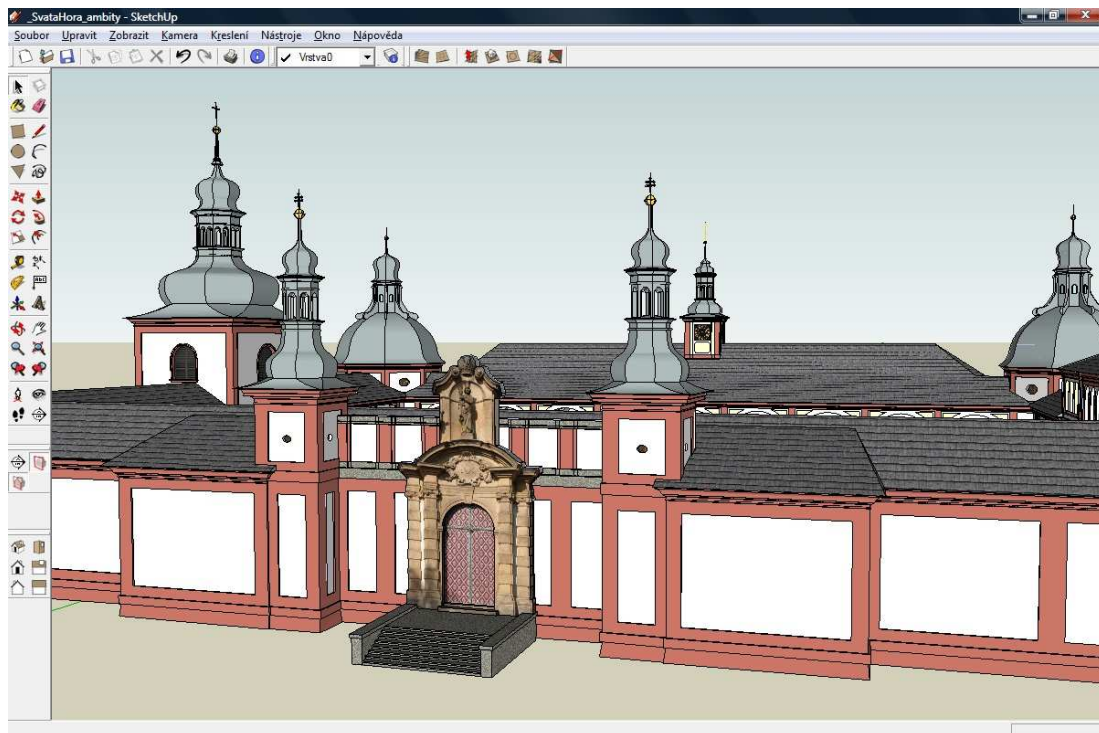


*Obrázek 91: Ukázka vytvoření textury dveří v SZ části*

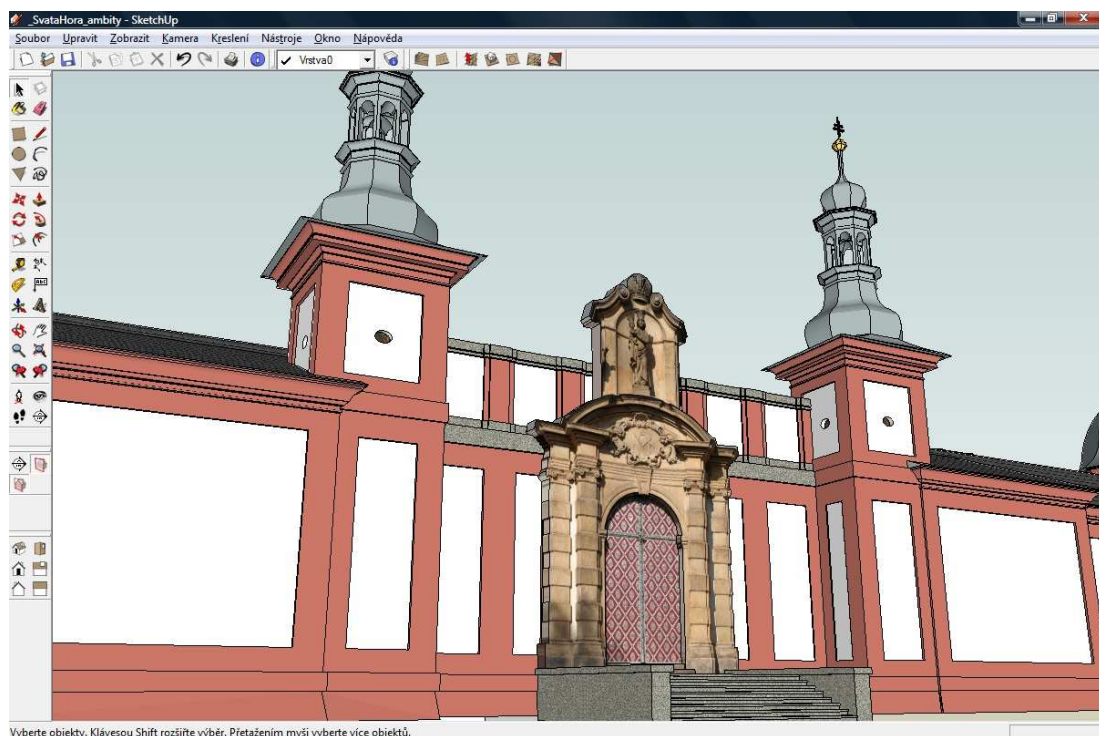


*Obrázek 92: Textura oken letní oratoře*

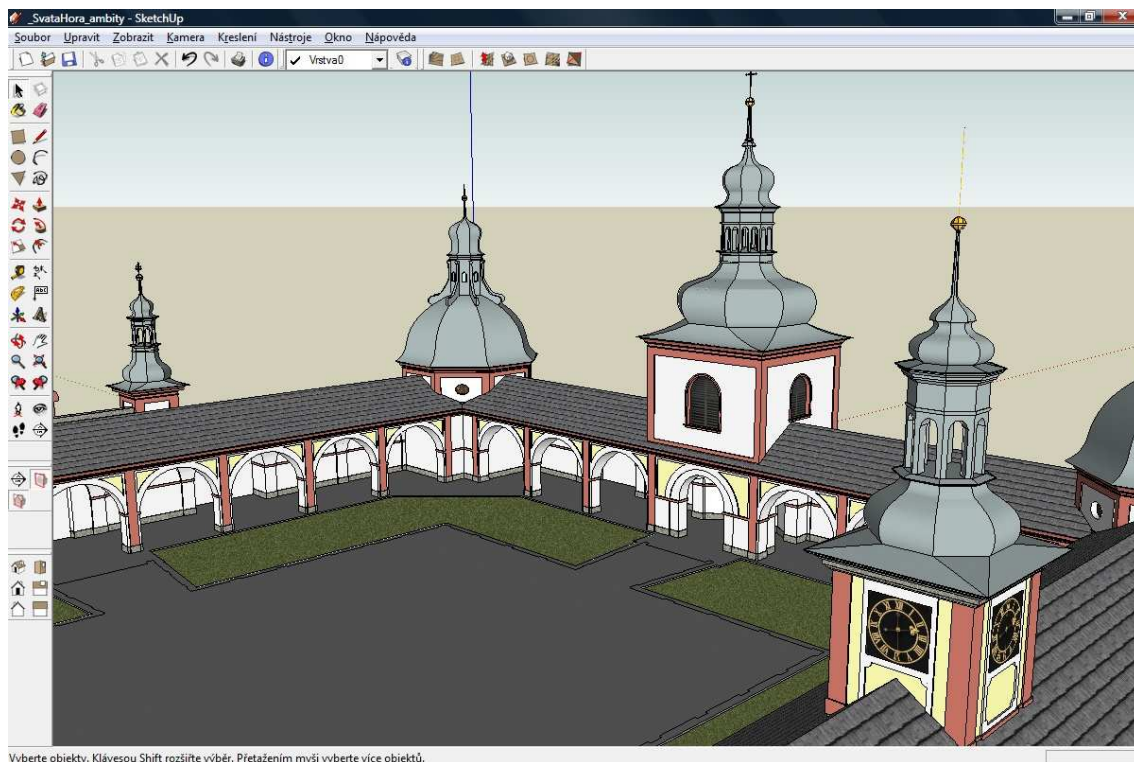
Druhou kategorií textur tvoří především dveře a okna areálu, dále jsou to okrasná prolamovaná zábradlí, části vchodů a hodiny na věži s hodinami. V následující sérii obrázků můžete vidět, jak vypadají jednotlivé části modelu po zapojení i těchto reálných textur.



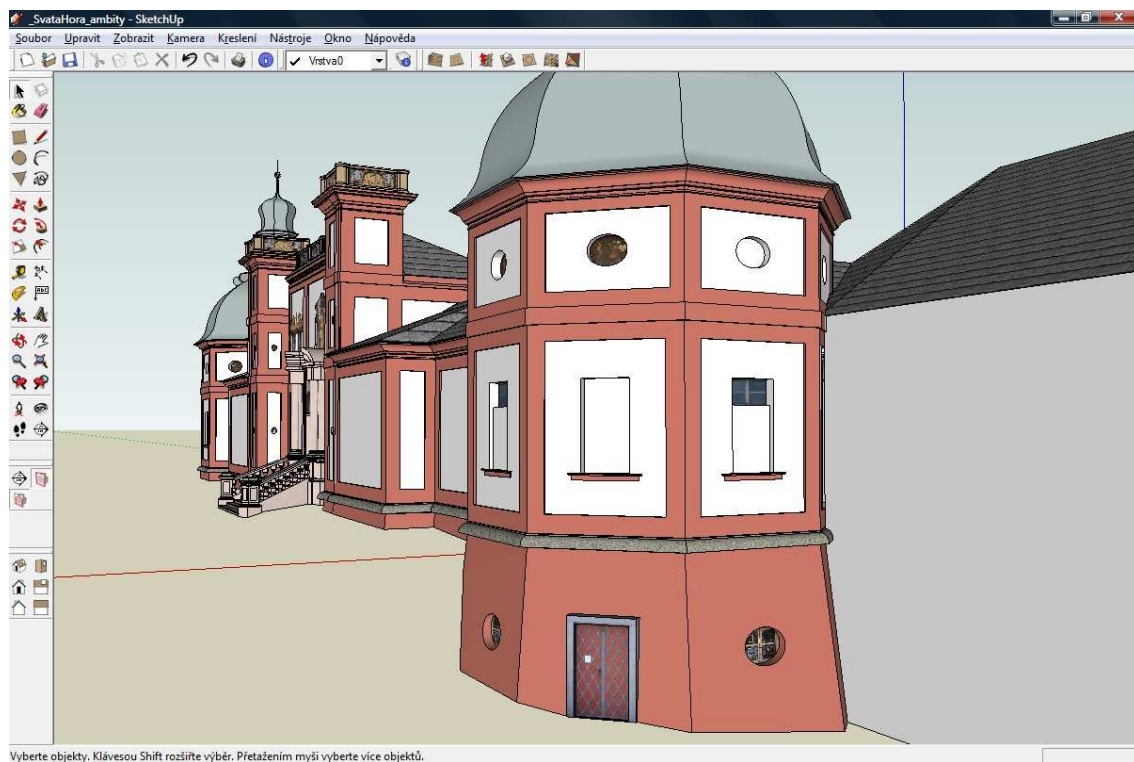
*Obrázek 93: Pohled na jižní vchod*



*Obrázek 94: Detail jižního vchodu*



*Obrázek 95: Pohled do areálu přes věž s hodinami*



*Obrázek 96: Pohled na SV kapli*

Pro detailnější pohledy na jednotlivé textury Vám doporučuji prohlednutí modelu v programu SktechUp, neboť tisk veškerých pohledů na textury použité v modelu by byl velmi nákladný.



## Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo vytvořit digitální model areálu Svatá Hora (část ambity) s reálnými texturami ve freeware-ovém program Google SketchUp od společnosti Google Inc.. Výsledný model a jeho jednotlivé části jsou k nahlédnutí uloženy na cd disku přiloženém k mé diplomové práci, dále na internetových stránkách <http://geo3.fsv.cvut.cz/sh/index.html> a na prezentačním videu, které můžete též najít na výše zmiňovaných místech.

Díky účelně uspořádanému prostředí a revolučním nástrojům programu SktechUp se mi pracovalo velmi dobře a pohodlně. I přes nadstandardně velké množství dat se nevyskytl jediný problém, že by software kolaboval, či jinak nespolupracoval. Proto bych jej velmi rád doporučil všem těm, kteří hodlají vytvářet prostorové modely.

Při prohlídce modelu jste si mohli všimnout, že vnitřní část ambitů, tedy klenby a stěny nejsou pokryty reálnými texturami a jinými detaily. To z toho důvodu, že zpracování prostorového modelu „pouze“ s částí reálných textur bylo velmi časově (vlastní modelování trvalo 4 měsíce, denně 5-8 hodin práce), ale i fyzicky náročné a další práce na texturách uvnitř areálu byla nad moje síly i síly grafické karty mého počítače. Zde se však zrodil návrh pro studenty bakalářského studia a to v podobě bakalářské práce na téma „Zpracování reálných textur na Svaté Hoře - část ambity“ (název je pouze orientační). Jednalo by se o zpracování obrazů na zdech ambitů, dále vchodů do jednotlivých kaplí a o přípravu pravoúhlého průmětu maleb na klenbách do roviny, kde by se následně mohla využít funkce SketchUp-u, která umožňuje promítnout texturu z roviny do zakřivené plochy.

Doufám, že detailně propracovaný model poslouží jako další kvalitní prezentační materiál národní kulturní památky Svaté Hory v Příbrami, a že bude též inspirací pro studenty závěrečných ročníků, kteří se rozhodnou pro zpracování podobných projektů.

## Použité zdroje

- [1] ©2011 Google. Google SketchUp [online]. Cit [2011-05-13]. Dostupný z WWW: <<http://sketchup.google.com/>>
- [2] © 2009 Bentley Systems ČR s.r.o.. Technologie a produkty platformy MicroStation [online]. Cit [2011-05-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.bentley.com/cs-CZ/Products/microstation+product+line/>>
- [3] © 2011 Microsoft Corporation. Aplikace Picture Manager - Podpora - Microsoft Office [online]. Cit [2011-05-13]. Dostupný z WWW: <<http://office.microsoft.com/cs-cz/help/aplikace-picture-manager-HP010379698.aspx>>
- [4] *GIMP* [online]. Poslední aktualizace 30.ledna 2011 ve 20:41. Cit [2011-05-13]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/GIMP> >
- [5] © 2011 Microsoft Corporation. Windows Live Movie Maker 2011 [online]. Cit [2011-05-13]. Dostupný z WWW: <<http://explore.live.com/windows-live-movie-maker?os=other>>

## Seznam příloh

### Grafické

- [1] Výtisk celkového pohledu na model Svaté Hory (část ambity)
- [2] Výtisk celkového pohledu na kompletní model Svaté Hory

### Elektronické - CD

- [1] Zadání DP umístěné v kořenovém adresáři CD
- [2] Adresář s použitými obrázky do DP
- [3] Adresář s jednotlivými částmi modelu a texturami
- [4] Prezentační video DP