

**Západočeská univerzita v Plzni**  
**Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara**

**Bakalářská práce**

**GEOMETRIE/ZDROJ, SYSTÉM, ŘÁD, PRINCIP**

**KLENBY KLÁŠTERA V BECHYNI**

**Libor Hošek**

**Plzeň 2019**

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara**

**Katedra designu**

Studijní program Design

Studijní obor Design kovu a šperku

Specializace Design kovu a šperku

**Bakalářská práce**

**GEOMETRIE/ZDROJ, SYSTÉM, ŘÁD, PRINCIP**

KLENBY KLÁŠTERA V BECHYNI

**Libor Hošek**

Vedoucí práce: Doc. Petr Vogel, M. A.  
Katedra designu  
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara  
Západočeské univerzity v Plzni

**Plzeň 2019**

# ORIGINÁLNÍ ZADÁNÍ

Prohlašuji, že jsem umělecké dílo vypracoval samostatně a nejedná se o plagiát.

Plzeň, duben 2019

.....

podpis autora

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěl bych poděkovat Doc. Petru Vogelovi M. A. za cenné rady, trpělivost při konzultačních hodinách.

Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Miroslavě Veselé za předání praktických zkušeností při studiu.

Městskému Muzeu v Bechyni za vypůjčení publikací, řediteli ZUŠ Václava Picha v Bechyni PaedDr. Janu Svobodovi za zpřístupnění části kláštera, Biskupství České Budějovice za umožnění fotodokumentace kleneb v klášterním kostele.

# Obsah

1	Úvod .....	8
1.1	Volba tématu bakalářské práce .....	8
1.2	Práce v oboru.....	8
2	Dosavadní tvorba v oboru .....	9
2.1	První klauzurní práce – „Pečetní prsten“ .....	9
2.2	Druhá klauzurní práce – „Být součástí“ .....	10
2.3	Třetí klauzurní práce – „Únor 1948“ .....	11
2.4	Čtvrtá klauzurní práce – volné téma „geometrie Ladislava Sutnara“.....	13
2.5	Pátá klauzurní práce – „Lobkowiczové“ .....	14
3	Výběr tématu bakalářské práce .....	15
3.1	Geometrie / zdroj, systém, řád, princip.....	15
3.2	Cíl práce .....	15
4	Popis přípravy a reflexe procesu vlastní tvorby .....	16
4.1	Platónská tělesa .....	16
4.1.1	Pravidelný čtyřstěn (tetraedr) .....	16
4.1.2	Pravidelný šestistěn (hexaedr) .....	17
4.1.3	Pravidelný osmistěn (oktaedr).....	17
4.1.4	Pravidelný dvanáctistěn (dodekaedr) .....	18
4.1.5	Pravidelný dvacetistěn (ikosaedr).....	18
4.2	Od platónských těles do Bechyně .....	18
4.3	Klášter v Bechyni.....	19
4.3.1	Historie kláštera.....	19
4.3.2	Klášter dnes .....	20
4.3.3	Skřípkové klenby .....	21

5	Proces tvorby.....	22
5.1	Dokumentování a fotografování .....	22
5.2	První modely .....	23
5.3	Finální výroba.....	24
5.3.1	Nákres .....	25
5.3.2	Práce v Rhinoceros .....	25
5.3.3	Slicování (rozvrstvení).....	26
5.3.4	Tisk na 3D tiskárně.....	26
5.3.5	Volba materiálu a barvy.....	27
5.3.6	Výroba uchycení broží.....	28
6	Technologie.....	29
6.1	Technologické postupy.....	29
6.1.1	Vektorové kresby (křivky) .....	29
6.1.2	3D program Rhinoceros .....	29
6.1.3	Soubor STL .....	30
6.1.4	3D tisk obecně.....	30
6.1.5	Tisk pomocí taveniny (FDM/FFF) .....	31
6.1.6	Válcování plechu .....	32
6.1.7	Žihání .....	32
6.1.8	Vytloukání.....	32
6.1.9	Protahování .....	32
6.2	Materiály .....	32
6.2.1	PLA/PLA Mineral .....	32
6.2.2	Ocelový drát .....	33
6.2.3	Pakfong .....	33
7	Popis výsledného díla a jeho využití, či adjustace .....	34
7.1	Šperky – brože .....	34
8	Seznam použitých zdrojů .....	35
9	Resume .....	37
10	Seznam příloh .....	38

# 1 Úvod

## 1.1 Volba tématu bakalářské práce

Téma „Geometrie / zdroj, systém, řád, princip“ je mi blízké a musím přiznat, že jisté zalíbení v geometrii jsem získal už na základní škole, kde jsem chodil na hodiny geometrie navíc. Tam mě fascinovaly základní 2D tvary a pak z nich složené 3D tělesa. Na střední škole mě tato fascinace neminula a mohl jsem tak rozvíjet více svoji prostorovou představivost díky pravoúhlému promítání. Zde mě nejvíce bavilo rýsovat průniky těles a jejich průměty rovin.

Na Fakultě designu a umění Ladislava Sutnara jsem tuto zálibu zhodnotil v prvním ročníku, kdy nás potkal předmět geometrie. Doposud pomáhám svým spolužákům z nižších ročníků k pochopení základních principů a postupů geometrie. Volba tématu byla tedy skoro jistá, i když mě lákala i jiná.

## 1.2 Práce v oboru

Na obor Design kovu a šperku jsem přicházel s poznatkem z oboru grafický design, fotografie a keramika. Obor Design kovu a šperku mě naučil techniky pájení, tepání, cizelování, řezání, a také jsem získal nový způsob vidění, či náhled na určitou věc. Obor jako takový propojuje jak plastické obory (modelování, odlévání, vyřezávání ze dřeva, plastu, atd.), tak obory plošné (grafický design, fotografie, počítačová 3D modelace). Rozvíjí tak většinu smyslů a člověk si tak dokáže v tomto oboru najít své místo. Proto, přestože



v prvním ročníku dostanou všichni studenti stejné téma, vznikají nové a různorodé věci.

## **2 Dosavadní tvorba v oboru**

### **2.1 První klauzurní práce – „Pečetní prsten“**

První klauzurní práce byla na téma „pečetní prsten“. Jako podtéma jsem si tehdy vybral „čas“, protože čas byl v té době mým nepřitelem. Na FDU LS jsem dojížděl denně 120 Km a někdy to bylo v tomto zimním období opravdu náročné na čas.

Chtěl jsem tedy do prstenu promítnout časovou stopu nebo nějaký okamžik, který by byl jedinečný a svým způsobem neopakovatelný.

Nápad se zrodil v momentě, kdy jsem trávil ve svém autě opravdu hodně času. Auto mi vždy pomáhalo být na všech místech relativně včas. Vnukla se však myšlenka, co bych dělal, kdybych o auto přišel a také, co by se mohlo stát.

Časový nátlak, který zažije každý z nás, žene člověka bezmyšlenkovitě dál, až do doby, než narazí. Ten moment v sobě schovává spoustu energie, která je nahromaděná v čase, jež se snažíme dohnat. Obrovská síla a tlak působí na plechy auta i na nás.

Pečetní prsten jsem tedy vytvářel z částí naboraného automobilu. Hledal jsem takový, na kterém bude síla nárazu nejvíce znatelná. Shodou okolností jsem našel stejné auto, které vlastním. Bylo bourané na dálnici ve vysoké rychlosti. Z auta jsem vyřízl část

blatníku, který byl silně namáčknutý na jednom z hlavních nosníků, který chrání řidiče. Dále jsem již vyříznutou část nařezal na pásové pile. Zpočátku se mi zdálo dosti problémové, že nařezané části se rozpadají od sebe. Čím více jsem postupoval v řezání, tím více částí se zakleslo do sebe a držely tvar. Byl zde i nápad části svařit, ale tím by byla myšlenka naborána. Vše by mělo být takové, jak bylo během pár milisekund slisováno. Pevné a zároveň křehké.

Plochu, které vznikla řezem, jsem dobrousil a doleštil.

Etui jsem vyrobil z „airbagu“, který chrání nás a zde chrání i samotný pečetní prsten.

Celá práce má navodit pocit drsného nárazu a zároveň uvědomění si, jak je život člověka křehký, kdy v jeden krátký okamžik se může vše změnit. (Příloha č. 1)

## **2.2 Druhá klauzurní práce – „Být součástí“**

Druhou klauzurní práci jsem zpracovával na pocit, který jsem získával v dětství, když jsem měl vysoké horečky. Šlo o blouznění a nepříjemný pocit černé pavučiny přede mnou. Pocit kdy prostor kolem mě je reálný, jen je všude černá pavučina, kterou se člověk musí prodírat.

Vytvořil jsem sérii broží na tento pocit, který byl a asi i je mojí součástí. Z počátku jsem hledal něco, co by znázorňovalo ošklivost pocitu, ale materiálně se to vyvíjelo úplně jiným směrem, než byla samotná pavučina. Pracoval jsem hlavně se syntetickými vlákny, které mi nevyhovovaly hlavně kvůli jejich stálé tloušťce. Zkoušel

jsem i jiné plasty, například PET. Ten jsem krájel na tenká vlákna a následně spékal a taval, abych z nich mohl táhnout vlákna.

Plast PET mi také nevyhovoval, protože po vytužení byl velmi křehký. Nakonec mi nejvíce vyhovoval vysokohustotní polyethylen. Má relativně nízkou teplotu tavení a tvoří v určité teplotě tenká vlákna, která mají stále svoji pružnost.

Běžný polyethylen bývá v barvě bílé nebo průhledné. Bylo tedy třeba sehnat černý. Z počátku se mi zdálo, že je to nemožné, ale nakonec jsem zjistil, že existuje v různých barvách. Získal jsem tedy černý a také pár barevných. Neskončil jsem však jen u černé, chtěl jsem také znázornit faleš, kterou tvoří představa a blouznění. Zvolil jsem žlutou, o které je známo, že symbolizuje faleš nebo také varuje, pokud je v kombinaci s černou.

U broží jsem také hledal jejich tvar. Nejlépe mi připadalo znázornění tvaru pole těla, na které se v představách lepí. Netroufl jsem si však tavit materiál přímo na kůži. Vytvořil jsem tedy sádrové odlitky částí svého těla a brože tvaroval na nich. Zapadají tak např. kolem klíční kosti nebo i na rameno. Brože jsou částečně tvárné, takže nevzniká problém s umístěním kamkoliv na oděv.

S odstupem času bych však práci vytvářel podobným způsobem, ale víc bych se zaměřil na pocit zachycení v pavučině.

(Příloha č. 2)

### **2.3 Třetí klauzurní práce – „Únor 1948“**

Třetí klauzurní práce byla na téma „Únor 1948“. V této klauzurní práci jsem se věnoval konkrétním příběhům z mé rodiny. Nechal jsem si vyprávět příběhy od babičky a dědy, kterým v roce

1948 nebylo mnoho let, ale něco málo si pamatovali. Na konci února roku 1948 byl komunistický převrat. Kromě upevnění moci komunisty na následujících čtyřicet jedna let, začalo vyvlastňování soukromého majetku. Lidé měli strach přiznat, že nějaký majetek vlastní, aby o něj nepřišli. Jednalo se také o šperky a cennosti, mnohdy darované nebo zděděné po svých rodičích. I takový příběh jsem se dozvěděl. Tehdy se snažili ukryt cennosti a šperky tzv. dočasným znehodnocením nebo uschováním tak, aby je nikdo nenašel. Bohužel se také stalo, že ono dočasné znehodnocení nebo ukrytí, bylo natrvalo.

Tímto příběhem jsem se inspiroval. Požádal jsem prarodiče o některé brože, které se podařilo zachránit. Nakonec jsem získal jen jednu, ale i to mi pomohlo podpořit moji myšlenku. Zbytek broží jsem sehnal po zastavárnách. Důležité pro mne bylo, aby brože byly staršího data, než je rok 1948. To proto, aby měly vyšší hodnotu a také již zmíněný rok „přežily“.

Brože jsem namáčel a ukryval do různých vrstev materiálů, které tehdy byly v domácnosti dostupné. Obyčejná barva, stavební materiály, suť, struska, popel, štěrk, piliny atd. Abych tyto materiály zafixoval, použil jsem epoxidovou pryskyřici, se kterou jsem materiály smíchal. Brože z období „art deca“ jsem touto směsí obalil a uschoval tak cennost pro další generace.

Brože působí jako obyčejný kámen, ke kterému jsem vytvořil zapínání s jehlou. Vznikly tak nové objekty a brože, kopírující původní tvar předchozích broží.

Jen já mohu říci, že vím, že tyto brože opravdu obsahují ty původní „cenné“. Nikdo jiný si tím nemusí být jistý. Stejně jako v roce 1948, jen majitelé věděli, co se kde ukrývá. Paradoxem bylo

to, že pod strachem z toho, že o cennost, kterou zdědili, přijdou, ji sami zničili nebo ztratili navždy. (Příloha č. 3)

## **2.4 Čtvrtá klauzurní práce – volné téma „geometrie Ladislava Sutnara“**

Toto téma jsem si vybral právě z důvodu pracování s geometrií a zvláště podobným způsobem, jako ji zpracovával Ladislav Sutnar. Ladislav Sutnar rád vytvářel objekty složené ze tří základních geometrických prvků – trojúhelník, čtverec a kruh. Osobně jsem se nejvíce zaměřil na trojúhelník a čtverec. Chtěl jsem vytvořit šperk, který si bude moci majitel sám sestavit právě z těchto základních tvarů.

Ladislav Sutnar vytvářel také stavebnice, které v člověku rozvíjí tvořivost a člověk se tak může zapojit do utváření díla samotného s určitými hranicemi. Ty jsou určeny konstrukcí, tvarem a typem spojování.

Pro mě bylo nejdůležitější vymyslet, co bude definovat tvary, které bych chtěl zachovat a jakým způsobem toho docílím. To hlavní, na co jsem se zaměřil, bylo spojování segmentů do určitého tvaru. Vymyslet spojku tak, aby byla hravá, neomezovala člověka ve své tvořivosti, ale zároveň nedávala takovou volnost, která by znamenala odpoutání se od tvarosloví nebo formy. Vytvořil jsem dva typy spojek. Jedna tvořila úhel  $90^\circ$  a druhá  $60^\circ$ . Uživatel si tedy může vybrat, ze kterých spojek, nebo jejich kombinací, bude šperk sestavovat. Spojky jsou tvořené z mosazných trubiček, které byly seříznuty a pájeny k sobě, aby tvořily daný úhel. Na dno trubiček jsem umístil epoxidovým lepidlem neohmový magnet, který je oku

ukrytý. Samotné spojení tvoří ocelovo-mosazné válečky umístěné na ocelovou tyčku o průměru 0,6 mm a délce 40 mm. Válečky na koncích tyček jsou z dvojího materiálu k dosažení magnetické izolace.

Ocelové tyčky s válečky na konci, které přesně pasují do mosazných spojek, jsou přitahovány magnety. Umožňují tedy vytvářet pevné spojení, ale zároveň snadno rozložitelné a otočné okolo své osy.

Složené tvary lze nosit jako náramek, náhrdelník nebo také jako brož zachycenou za náprsní kapsu.

Pro tento šperk, tvořený jako stavebnici, jsem vytvořil etui ze dřeva, která zároveň funguje jako zásobník spojek a tyček. Etue mají uvnitř dvě oddělení, aby se tyčky a spojky samovolně nespojovaly.

## **2.5 Pátá klauzurní práce – „Lobkowiczové“**

Téma Lobkowiczové jsem pojal tak, že jsem zkoumal v historii rodu různé používání šperků a také jejich druhy.

Nezaměřil jsem se na klasický šperk, ale na renesanční okruží (límece), které jsem z počátku varioval jen krajkou.

Variace krajek mě však zaujaly, ale tvarovou formu jsem hledal poměrně dlouho. Z ručně kreslených variant krajek jsem přešel na počítačovou, která mi zajistila přesnou opakovatelnost. Tato metoda mi dala nový směr. Začal jsem vytvářet tvary límců. Po té jsem hledal možnosti, jak kresbu převést do prostoru. Začal jsem experimentovat s 3D tiskárnou.

3D tisk jako takový mě nadchnul. Věci, které jsem z počátku jen kreslil, náhle byly hmatatelné a přesné. Zjistil jsem také jistá omezení, která 3D tisk má, abych se vyhnul případným chybám. Na brože jsem vytvořil zapínání z pakfongu a ocelového drátu.

(Příloha č. 4)

## **3 Výběr tématu bakalářské práce**

### **3.1 Geometrie / zdroj, systém, řád, princip**

Téma bakalářské práce bylo zvoleno před zkušenostmi s pátou klauzurní prací. Měl jsem ale zkušenost s předchozí prací, kde jsem pracoval s geometrickými objekty Ladislava Sutnara. Tato práce mě bavila a chtěl jsem ji dále rozvíjet. V té době jsem však netušil, že nakonec bude mít větší návaznost na teprve následující práci na téma Lobkowiczové.

Jak už jsem zmínil v úvodu, geometrie mě uchvátila už v dětství. Možná to bylo dáno v zalíbení stavebnicových her. V oblíbě jsem měl stavebnici se zdánlivě jednoduchými základními tvary jako jsou např. kostky. Zpětně mohu říci, že to mohlo být to, co formovalo směr, kterým se budu v budoucnu ubírat. Nad geometrií jsem tedy uvažoval v základních tvarech, které definoval filosof a matematik Platón ve starověkém Řecku.

### **3.2 Cíl práce**

Cílem mé práce bylo vytvořit sérii sedmi broží a etuů reflektujících téma geometrie / zdroj, systém, řád, princip. Toto téma

jsem si volil s půlročním předstihem a v té době jsem nevěděl, kam mě zavede.

Nyní mohu říci to, že volba práce takto dopředu, není vůbec na škodu. Protože cesta je pro mě cíl a mohu také s hrdostí říct, že mě opravdu bavila.

## **4 Popis přípravy a reflexe procesu vlastní tvorby**

### **4.1 Platónská tělesa**

Platónská tělesa definoval starověký řecký filosof a matematik Platón, který definoval pět základních těles. Jsou to konvexní mnohostěny, u kterých je pravidlem, že ve všech vrcholech se schází stejný počet stěn.<sup>1</sup> Jsou jimi pravidelný čtyřstěn, krychle, osmistěn, dvanáctistěn a dvacetistěn.

#### **4.1.1 Pravidelný čtyřstěn (tetraedr)**

Z platonských těles mě zaujal nejvíce. Je tvořen čtyřmi trojúhelníky. Trojúhelník je sám o sobě základem pro tvorbu plochy. Dva spojené body tvoří pouhou úsečku, tři body již zmíněný trojúhelník. Podobně to funguje u prostorových uzavřených těles. S jedním, dvěma ani třemi trojúhelníky uzavřené těleso nevytvoříme. Se čtyřmi ano a je to tedy základní prostorové těleso. Nejde však tvrdit, že lze z něj seskládat všechna ostatní tělesa.

---

<sup>1</sup> *Platónské těleso* – *Wikipedie* [online]. Poslední změna 23. 1. 2019 v 04:44 [cit. 2019-04-28]  
Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Plat%C3%B3nsk%C3%A9\\_t%C4%9Bleso](https://cs.wikipedia.org/wiki/Plat%C3%B3nsk%C3%A9_t%C4%9Bleso)



Platón tomuto tělesu připsal živel oheň. Vrcholy tělesa působí také jako energetický vrchol s energií směřující vzhůru.

Tetraedr nalezneme i ve volné přírodě. Tvoří pravidelné krystaly minerálu sfaleritu nebo jako základní tvar pro krystalovou mřížku křemene.<sup>2</sup>

#### **4.1.2 Pravidelný šestistěn (hexaedr)**

S krychlí neboli šestistěnem se lidé seznámí nejspíše jako s prvním tělesem už v dětství. Lidově kostka na nás působí stabilitou, a proto s ní většinou stavíme další tvary. Můžeme ji brát i jako základ tvorby kvádrů, které byly využívány od pravěku přes oblast Mezopotámie, starověký Egypt až do dnes jako základ pro stavby.

Bílá nebo černá krychle může na někoho působit až nadlidsky a božsky, kdy uchovává v sobě svoji dobrou, či zlou energii.

V mineralogii najdeme tento tvar v krystalové mřížce soli kamenné, fluoritu nebo také železa. Platón krychli přiřadil k živlu země.

#### **4.1.3 Pravidelný osmistěn (oktaedr)**

Osmistěn můžeme také vidět jako pravidelný dvojjehlan.

V historii se můžeme setkat s polovinou tohoto platónského tělesa, konkrétně v Egyptě. Džoserova pyramida je tvořena polovinou

---

<sup>2</sup> Čtyřstěn - Wikipedie [online]. Poslední změna 4. 10. 2017 v 13:58 [cit. 2019-04-28].  
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cty%C5%99st%C4%9Bn>

osmistěnu. V mineralogii najdeme osmistěn například u diamantu a magnetitu.<sup>3</sup> Platón osmistěnu dal živel vzduch.

#### 4.1.4 Pravidelný dvanáctistěn (dodekaedr)

Je tvořen dvanácti pětiúhelníky. Do vrcholů lze vepsat krychli. V přírodě se vyskytuje již méně. Jako krystal jej můžeme nalézt u pyritu.<sup>3</sup> Podle Platóna je to těleso vesmíru.

#### 4.1.5 Pravidelný dvacetistěn (ikosaedr)

Pravidelný dvacetistěn je tvořen trojúhelníky, které tvoří dvanáct pětibokých jehlanů. V přírodě se vyskytuje také jen u pyritu. V Platónské definici je dvacetistěn vodou.

## 4.2 Od platónských těles do Bechyně

Z platónských těles mě nejvíce zaujal čtyřstěn a osmistěn. Obě tato tělesa na mě působí nejvíce magicky, energicky. Proto jsem se na ně zaměřil a hledal, kde všude a proč je lidstvo použilo. Jisté je, že jsem nenašel všechna použití v historii. Většina staveb má základ v platónských tělesech. Některé se podobají přímo těmto tělesům (pyramidy, zikkuraty, mastaby) a jiné vyžívají zákonitosti samonosnosti těles (klenby). Přes hledání staveb a studování různých slohů, jsem nakonec setrval u gotického slohu, který dovedl klenby a opěrné systémy k naprosté dokonalosti. Energie a transcendentnost z těchto staveb doslova vyzařuje. Katedrály byly svojí výškou několik století nejvyššími budovami na světě (*překonaly*

---

<sup>3</sup> *Tvary krystalů* [online]. [cit. 2019-04-28].

Dostupné z: <https://web.natur.cuni.cz/ugmnz/mineral/tvary.html>

je jen pyramidy)<sup>4</sup>. Začal jsem se tedy zajímat o gotické stavby, z počátku od světově známých až po gotické stavby na území dnešní České Republiky. Až na výjimky, jsou u nás stavby trochu jiné. Nejsou tak vysoké a často docházelo k postupným přestavbám, takže vznikaly různé kombinace raně gotických staveb s pozdně gotickou nebo dokonce gotické stavby s renesanční.

V mé blízkosti (Bechyně) bylo dostatek staveb, které bych mohl prozkoumat. Např. Zvíkov, Milevsko, Tábor, Soběslav, ale musím říci, že největší vztah mám ke klášteru přímo v Bechyni. Klášter jsem znal a věděl jsem, že klenboví je zde různých druhů, ale také i to pozdně gotické, které mě zaujalo nejvíce. Šlo o tzv. sklípkovou klenbu.

## 4.3 Klášter v Bechyni

### 4.3.1 Historie kláštera

Na místě dnešního kláštera, konkrétně v rajske zahradě, bylo nalezeno při archeologickém výzkumu slovanské sídlo ze 7. století. V té době samozřejmě nešlo o klášter, ale dokládá to, že osídlení toho místa bylo brzké.<sup>5</sup> Avšak osídlení Bechyňska bylo již ve starší době bronzové cca. 1500 př. n. l.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> *Cheopsova pyramida* [online]. [cit. 2019-04-28].

Dostupné z: <http://www.kahira.estranky.cz/clanky/pyramidy-v-gize/velka-pyramida.html>

<sup>5</sup> *Minoritský klášter (Bechyně)* [online]. Poslední úprava 18. 3. 2019 v 13:08 [cit. 2019-04-28].

Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Minoritsk%C3%BD\\_kl%C3%A1%C5%A1ter\\_\(Bechyn%C4%9B\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Minoritsk%C3%BD_kl%C3%A1%C5%A1ter_(Bechyn%C4%9B))

<sup>6</sup> KRAJÍČ, Rudolf. *Bechyně: historické město nad Lužnicí*. Bechyně: Městský úřad, 2000. ISBN 80-238-5575-1.

Stavba započala v roce 1281 založením kostela. „*Stavba pokračovala dostavbou ambitu a o tři roky později (1284) byli na místo povoláni první příslušníci řádu františkánů.*“<sup>5</sup> Během husitských válek roku 1422 byl však klášter vydrancován a zničen. Trvalo skoro celé století, než se začalo budovat znovu. Původní podoba kláštera tedy není známá.<sup>5</sup>

„*Ke konci 15. století se ekonomická situace města Bechyně začala zlepšovat a místní páni, Šternberkové, se rozhodli bývalý klášter obnovit. Stavebníci budoucího kláštera byli Zdislav a Ladislav ze Šternberka. Mniši, františkáni observanti, se tak mohli v roce 1491 nastěhovat do nově vyrůstajících, pozdně gotických budov nového kláštera, zahrnujících hlavní kostel Nanebevzetí Panny Marie, ambit s rajskou zahradou, jídelnu, dílny a dormitář mnichů.*“<sup>5</sup> V roce 1491 byla započata stavba klášterního kostela Nanebevzetí Panny Marie, který obsahuje síťovou klenbu v presbytáři a sklípkovou klenbu v hlavním dvoulodí.<sup>6</sup> (Příloha č. 5)

#### **4.3.2 Klášter dnes**

V současné době komplex kláštera vlastní více majitelů. V nájmu františkánů, kteří část kláštera vlastní je Základní umělecká škola Václava Pichla, Bechyně. Konkrétní vlastník je nadační fond františkánů „Nadační fond Konvent Pax“,<sup>7</sup> Kostel Nanebevzetí Panny Marie, ambit i rajská zahrada po roce 1989 zůstaly v majetku Českobudějovické diecéze. Nebyl navrácen v restituci Řádu františkánů. Ti o něj nikdy nežádali, ač na to měli právo.

---

<sup>7</sup> *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. Český úřad zeměměřický a katastrální [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>

Nyní je ta část, která patří nadačnímu fondu františkánů, na prodej za 18 mil. Kč. Zájem má město Bechyně a Římskokatolická církev Bechyně.

#### 4.3.3 Sklípkové klenby

Osobně jsem se zaměřil na sklípkové klenby, které jsou výtvarně nejvíce zajímavé a geometrie, systém, řád i princip zde mají svou roli. Také jsem zjistil, odkud se sklípkové klenby, nejen do jižních Čech, dostaly.

V knize o sklípkových klenbách Milady a Oldřicha Radových se píše: *„Jisto však je, že i při obnově prostoru lodi bylo navázáno na domácí tradici z doby lucemburské, která usilovala o vytvoření dobře prosvětleného a celistvého síňového prostoru. Problém dvoulodní chrámové síně, řešený již před stoletím na řadě staveb na území jižních Čech, byl dořešen bechyňským dvoulodím, po tak značném časovém odstupu ve smyslu původních tendencí. Zavedením opticky působivého klenebního tvaru, kde světlo a stín jsou hlavními prostředky výtvarného účinku, byla umělecká působivost lucemburských dvoulodí nově zhodnocena a uvedena do nejvyšších poloh, kam až se mohla gotická tvořivost na konci středověku u nás ještě vzepnout.*

*V otázce původu sklípkových kleneb v jižních Čechách lze usuzovat podle řádových vztahů našich a saských františkánů observantů, které trvaly i přes národnostní spory v provincii, že v souvislosti s novým osazením kláštera v Bechyni přišli do jižních Čech i saští řemeslníci znalí nové klenební techniky. Hledíc k faktu, že dispoziční rozvrh kláštera byl již dán zbytky předchozí stavby*

*a že v kompozici prostoru bylo navázáno na vyspělou domácí tradici,*

*nutno konstatovat, že saský přínos lze spatřovat povýtce v pojetí kleneb a jejich provádění.<sup>8</sup>*

## **5 Proces tvorby**

### **5.1 Dokumentování a fotografování**

Abych mohl pracovat s konkrétními klenbami, musel jsem je co nejlépe zdokumentovat, ať už kresebně nebo fotograficky. Na internetu nebo v knihách fotografie kleneb bechyňského kláštera jsou, ale chtěl jsem od počátku čerpat z vlastních zdrojů. Nehledě na to, že budu vědět přesně, který pohled a odkud na fotografii je.

Nebylo to však tak jednoduché, jak by se mohlo zdát. Místní kostelník, který spravuje nemovitosti Římskokatolické farnosti Bechyně, požadoval povolení od Českobudějovické diecéze. Od té jsem svolení získal a mohl jsem tedy dokumentovat.

Na fotografování jsem měl necelou hodinu. Bylo tedy třeba zvolit nejrychlejší a nejúčinnější způsob dokumentace. Nejpřesnější způsob dokumentace by byl s objektivem o větší ohniskové vzdálenosti, kde nedochází k perspektivnímu zkreslení. Takový způsob by byl, ale velice zdlouhavý a náročný na přesnost překrytí snímku s druhým. Pro mé účely ale stačilo, abych znal tvar kleneb a jejich princip. Volil jsem tedy širokoúhlý objektiv, který mi umožnil

---

<sup>8</sup> RADOVÁ, Milada a Oldřich RADA. *Knihy o sklípkových klenbách*. Praha: Jalna, 1998. ISBN 80-901743-7-X.

zachytit co největší záběr. Z výsledných fotografií jsem vytvořil několik panoramat pohledů na klenboví. (Příloha č. 6)

Po sloučení fotografií jsem do nich zakresloval geometrické vedení hlavních žeber. Kvůli perspektivním zkratkám jsem se nemohl přesně držet fotografií, ale mohl jsem z nich vyčíst přesný systém fungování této klenby. Vytvořil jsem si tedy přesný náskres celého dvoulodí. (Příloha č. 7)

## **5.2 První modely**

Jelikož jsem měl z předchozí práce zkušenost s tvorbou 3D objektů, měl jsem tím práci trochu snazší. Proto mohu také říci, že poslední klauzurní práce již spadá do vývoje bakalářské práce.

Již provedený náskres kleneb dvoulodí jsem si vytiskl a začal vytahovat ty části, o kterých jsem si myslel, že jsou něčím důležité. Nemohl jsem si nevšimnout, že některé části se opakují a nebo zrcadlí a pak opakují. Vybral jsem si tedy segment, který by mohl být základem celé klenby a s ním jsem dále pracoval již v počítači.

Nejpřesnější na tuto tvorbu byl vektorový program Adobe Illustrator nebo Corel Draw. Osobně používám oba programy, protože každý tvoří malinko rozdílná data, která bych pak následně potřeboval v 3D modelaci objektu.

Z těchto 2D programů, které fungují na souřadnicovém systému X a Y jsem vyexportoval křivky a následně umístil do 3D programu Rhinoceros.

Ve 3D programu jsem křivky vytáhl do požadované výšky a booleovskými operacemi<sup>9</sup> dával další tvar.

Pro první modely jsem vytvářel základní tvary, jako je jehlan, polokoule. Následně jsem objekty vyexportoval do formátu STL a „slicoval“<sup>10</sup> v programu pro 3D tiskárnu. Tyto objekty byly však jen demonstrativní pro ukázkou směřování mé tvorby a také nalezení případných chyb, či omezení 3D tisku.

Z hotových modelů bylo jasné, že proces se přiblížil k finálnímu vzhledu, ale bylo třeba promyslet, co konkrétně, z čeho, jakou formu povrchu a jakou barvu.

To vše jsem si ucelil a začal pracovat na finálních podobách.

### 5.3 Finální výroba

Nadpis může být trochu zavádějící, protože každá z broží byla vyrobena několikrát kvůli zkouškám tisku, nepovedeným tiskům, nezdařilému vymodelování, špatně definované proporční velikosti. Také se občas stalo, že v návrhu se zdál nápad dobrý, ale po vytištění zjistíte, že forma, kterou jste zvolil pro konkrétní brož, není zcela správná.

---

<sup>9</sup> *Množinové operace* [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://www.fce.vutbr.cz/studium/materialy/autocad/acad\\_3d/upravy/Boolean.html](https://www.fce.vutbr.cz/studium/materialy/autocad/acad_3d/upravy/Boolean.html)

<sup>10</sup> *Co byste měli znát o 3D tisku* [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.abc3d.cz/o-3d-tisku-neprehlednete/199-co-byste-meli-znat-o-3-tisku>



### 5.3.1 Nákres

Každou z broží jsem musel nejprve nakreslit v 2D rozměru. Z počátku ručně a poté jsem ji převáděl do tzv. křivek ve vektorových programech. 2D nákres se ve většině případů podobal půdorysu. Vycházel jsem z nákresu kleneb, který jsem si udělal na začátku. Už tento nákres jsem modifikoval. Ne však tvarově, ale spíše jeho kombinacemi otáčením, zrcadlením, klonováním. Když byl hotový nákres, definoval jsem si hlavní žebra kleneb. Ty jsem chtěl silnější kvůli zdůraznění principu nosnosti. Volil jsem tedy tloušťky tahu podle lícové nebo rubové klenby<sup>11</sup>. Potom jsem musel tahy převést na křivky tak, aby tloušťky tahu byly objekty.

### 5.3.2 Práce v Rhinoceros

Tento program podporuje importování křivek z jiných programů. Je ale třeba klást důraz na správné ukládání v předchozích programech. Může se snadno stát, že máte křivky zdvojené. Pouhým okem nezjistitelné.

V tomto programu bylo třeba určit hlavní a vedlejší tahy a rozdělit si je do vrstev zvlášť. Následně bylo třeba tyto křivky vytáhnout do požadované výšky. Booleovskými operacemi<sup>9</sup> jsem vytvořil síť kleneb, ze kterých jsem pak ořezával stejnými operacemi jejich části do požadovaného tvaru. Tvary ve všech případech vychází z tvarů kleneb oblouků nebo jejich průřezů.

---

<sup>11</sup> *Klenba* [online]. Wikipedia [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Klenba#%C4%8C%C3%A1sti\\_a\\_parametry\\_klenby](https://cs.wikipedia.org/wiki/Klenba#%C4%8C%C3%A1sti_a_parametry_klenby)

Když se vše podaří vymodelovat přesně podle představ a návrhů. Musí se výsledný model uložit do souboru STL<sup>12</sup>, který pak otevřeme v programu Slic3r PE.

### 5.3.3 Slicování (rozvrstvení)

Slicování je proces, kdy dojde k rozvrstvení daného modelu na vrstvy o tloušťce, kterou si zvolíme, nebo nám umožňuje tiskárna.

Osobně jsem nastavoval výšku vrstvy 0,1 mm. Výška vrstvy určuje, jak jemný objekt bude, ale také určuje délku tisku. Standardní výška pro moji tiskárnu je 0,15 mm. Pokud zvolíme menší, může se také stát, že se tryska v průběhu tisku zacpe.

V programu Slic3r<sup>13</sup> určujeme většinu nastavení tiskárny. Teplotu, rychlost, materiál, měřítko, otočení, atd.

Dále z tohoto programu generujeme soubor g-code<sup>14</sup>, který 3D tiskárně určuje, po kterých drahách má jet a co má mít nastaveno.

### 5.3.4 Tisk na 3D tiskárně

3D tisk probíhal na tiskárně typu FFF<sup>15</sup> značky Prusa Research. Konkrétní typ je PRUSA I3 MK3.

Tato tiskárna je jedna z nejlepších v poměru cena/výkon. Vyrábí ji česká firma a má tak dostupnou podporu jak ze strany

---

<sup>12</sup> STL [online]. Nová média [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.3d-tisk.cz/stl/>

<sup>13</sup> ELBL, Mgr. Jan. *Návod pro práci s programem Slic3r*. Brno, 2018. Ročníková práce. Ústav technologie léků FaF VFU Brno.

<sup>14</sup> G-kód [online]. Wikipedia [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/G-k%C3%B3d>

<sup>15</sup> FFF-FDM Technologie [online]. Materialpro3d.cz [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.materialpro3d.cz/materialovy-slovník/fff-fdm-technologie/>

firmy, tak i jejich uživatelů. 3D tisk obecně nebývá rychlý a trvá od řádu minut po desítky hodin. Moje modely se pohybovaly v časech od

5–30 hodin. Občas se stalo, že tisk nedopadl dobře.

Po vytištění bylo třeba výtisk začistit. Při posunu tiskové hlavy někdy dochází k tažení vláken materiálu, ty je třeba odstranit zabroušením.

### **5.3.5 Volba materiálu a barvy**

Před samotným tiskem jsem zkoušel několik druhů materiálu. Možností je již mnoho. Od materiálů pružných přes imitujících kov po klasické plasty, PET nebo ABS. Já jsem nakonec došel k materiálu PLA Minerál, který nejvíce připomíná zeď nebo sádku. O tomto materiálu však více píše v technologických specifikách.

Kromě materiálu jsem také volil barvu. Překvapilo mě, jaká škála barev již v 3D tisku je možná. Po přečtení několika diskusních fór na internetu jsem usoudil, že nejlepší je navštívit prodejnu s tiskovými materiály, kterým se odborně říká filamenty.

Brněnská firma „Materiál pro 3D“ bylo jednou z nejlepších voleb. Nezaměřuje se na jednoho výrobce filamentů, a tak má přehled o kvalitě v tomto trhu. Ačkoliv jsem měl barvu již vybranou, chtěl jsem vidět i ostatní.

Barvu jsem chtěl bílou, jednak z důvodu propojení bílých stěn kostela a celého kláštera a za druhé s transcendence nebeského prostoru. Chtěl jsem však barvě ponechat jistou lidskost, a tak jsem nevyhledával zcela sytou bílou, která působí spíše synteticky.

### 5.3.6 Výroba uchycení broží

Nad uchycením jsem přemýšlel tak, aby nenarušilo celistvost brože samotné a zároveň, aby umožnilo jistou variabilitu uchycení. Šlo mi vyrobení zapínání, které dovolí nahlížet na brož jako na objekt. Nositel si může sám zvolit, z jaké strany chce, aby byla brož viditelná.

Pro tvorbu uchycení jsem volil ocelový drát a trubičku z pakfongu. Trubičku jsem si vyrobil z pagfongového plechu, kde jsem jej nejdříve vyžíhal a vyválcoval na tloušťku 0,3 mm. Z tohoto plechu jsem si nastříhal pásy o šířce 9 mm, které jsem vytloukal na malé kovadlince do tvaru U. Následně jsem tyto plechy protahoval v kruhovém tvaru na protahovačce. Jakmile se mi oba konce spojily, spájel jsem je stříbrnou pájkou. Po spájení jsem za střídavého žíhání a protahování vytáhl trubičku na potřebný průměr.<sup>16</sup>

Ocelový drát jsem vytvaroval do potřebného tvaru a oba konce zabrousil jako jehlu. K některým brožím však přikládám jehly jako uchycení zvlášť. To proto, aby uchycení nenarušovalo podobu brože a zároveň si majitel mohl brož uchytit dle svých potřeb. I jehly samotné mají na koncích kousek trubičky z pakfongu. Tento prvek má dva důvody – lepší uchycení v prstech a také jako sjednocovací prvek s ostatním zapínáním.

---

<sup>16</sup> BRANIŠ, A. Technologie pro I. až III. SOU učební obor zlatník a klenotník. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985. ISBN 80-04-24176-X.

## 6 Technologie

### 6.1 Technologické postupy

#### 6.1.1 Vektorové kresby (křivky)

Vektorová kresba mi pomáhala v hledání kombinací nových prvků kleneb hned po kresbách ručních.

Vektorová grafika umožňuje kreslit jednoduché a velmi přesné tvary, které lze otáčet, podle libovolného středu, zrcadlit, kopírovat nebo jinak množit.

Vektorová grafika není náročná na rozlišení, protože pracuje s matematickými funkcemi a vzorci, které lze libovolně zvětšovat a zmenšovat. Nedochozí tak ke ztrátám na kvalitě.

Také z pohledu postupu mojí tvorby je snazší přecházet z vektorové 2D grafiky na 3D grafiku, kde se jako základ pro 3D model využívají též křivky.

#### 6.1.2 3D program Rhinoceros

S programem Rhinoceros jsem se seznámil v prvním a druhém semestru, kde jsem se naučil základy tohoto programu. Ty jsem pak rozvíjel dále až v posledních dvou semestrech.

Zde bych také citoval, co o programu říká sám výrobce: *„Čím si tento program získává uživatele z tak různorodých oblastí, jako je strojírenství, architektura, design, konstrukce automobilů, letadel a lodí, reklama nebo šperkařství? Tajemství je ukryto v kombinaci volnosti, s jakou vymodelujete jakýkoliv myslitelný tvar, přesnosti, se kterou tento tvar vymodelujete s ohledem na jeho následnou výrobu a zejména v lehkosti, s jakou budete své modely tvořit a upravovat.*

*Rhinoceros vás nenechá na holičkách, ať už pracujete s jakýmikoliv dalšími programy a procesy – možnosti exportu a importu jsou již v základu programu skutečně působivé a někteří uživatelé dokonce používají Rhino jako levný souborový převodník.*<sup>17</sup>

Po vytvoření modelu v programu, je třeba uložit soubor do formátu STL.

### **6.1.3 Soubor STL**

*„Tento souborový formát, jako zkratka vycházející z technologie 3D tisku zvané stereolitografie, byl vyvinut firmou 3D Systems. Soubor popisuje trojrozměrnou povrchovou geometrii modelu a je nejčastěji používán pro export dat do 3D tiskáren z CAD softwaru nebo softwarových 3D modelářů.*<sup>18</sup>

### **6.1.4 3D tisk obecně**

V popisu postupu práce jsem zmínil, na jakém typu tiskárny jsem práci tiskl. Existuje samozřejmě několik druhů 3D tiskáren, které pracují na různých principech. Něco mají však společné, objekt se tvoří vrstvami. Některé tiskárny taví tzv. termoplasty, které protékají skrz tiskovou trysku v danou chvíli na daném místě (případ této práce). Tyto tiskárny se označují jako FDM/FFF.

Další tiskárny využívají UV záření k vytvrzení určitého materiálu. Bývají přesnější, ale také cenově náročné.

---

<sup>17</sup> *Rhinoceros* [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <http://www.dimensio.cz/rhinoceros>

<sup>18</sup> *Pojmy ve 3D tisku* [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.materialpro3d.cz/blog/pojmy-ve-3d-tisku/>

K tisku z kovu nebo plastového prachu bývá využíván laser, který taví materiál. Je velice přesný, ale povrch je třeba dále opracovat.

Také lze tisknout modely z vosku, papírové hmoty, silikátové materiály jako jsou cement, beton nebo hmoty pro tvorbu keramiky.

#### **6.1.5 Tisk pomocí taveniny (FDM/FFF)**

*„Tato metoda patří mezi technologie založené na pevné bázi. Využívá struny různých materiálů namotané na cívkách, které jsou protlačovány vyhřívanou tryskou. V trysce se materiál nahřívá na teplotu o málo vyšší než je teplota tání materiálu. Po vytlačení se přilepí ke spodní vrstvě a okamžitě ztuhne. Celý model se tiskne po jednotlivých vrstvách. Tryska se pohybuje podle programu tisku a postupně (v jednotlivých vrstvách) tiskne výsledný objekt. Nejčastěji používaným materiálem jsou různé druhy plastů (ABS, nylon, PLA). Experimentuje se i s dalšími materiály, jako je dřevo, kov nebo keramika. Některé tiskárny mají dvě tiskové hlavy a umožňují tak dvoubarevný tisk. I tato metoda vyžaduje použití podpor u převisů vyšších než 45 stupňů, které se po dokončení tisku musí ručně odstranit.*

*Technologie, při které probíhá extruze materiálu skrz nahřátou trysku, umožňuje širokou škálu využití od architektonických modelů, přes šperky, drobné designové objekty, až po experimenty s tiskem biomateriálu ve zdravotnictví či tisk cukrovinek v potravinářství.“<sup>19</sup>*

---

<sup>19</sup> KRATOCHVÍLOVÁ, Jitka. *3D tisk*. Přeložil Petra MILLAROVÁ. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2015. ISBN 978-80-7414-936-8.

### **6.1.6 Válcování plechu**

Válcováním plechu docílíme ztenčením a prodloužením plechu. Při válcování je materiál vtažen mezi dva válce, které určují tloušťku plechu. Před i mezi postupným válcováním je doporučeno materiál vyžíhat.<sup>16</sup>

### **6.1.7 Žihání**

Při mechanickém opracování vzniká ve struktuře kovu ke změnám a materiál tvrdne. Pro další zpracování je nutné jej vyžíhat, což je zahříváním kovu na 600–700 °C a ochlazením ve vodě nebo lihu.<sup>16</sup>

### **6.1.8 Vytloukání**

Vytloukání se používá při tvorbě výrobku, kde chceme docílit určitého tvaru. V mém případě šlo o tvarování plechového pásu do tvaru U.<sup>16</sup>

### **6.1.9 Protahování**

Protahováním měníme tvar drátu nebo trubičky. Ve většině případů tvar zužujeme a natahujeme do délky. Mezi postupným protahováním v průvlacích o určité tloušťce a tvaru je vhodné materiál vyžíhat<sup>32</sup>

## **6.2 Materiály**

### **6.2.1 PLA/PLA Mineral**

*„PLA je nejčastěji používaným materiálem pro 3d tisk. Je biologicky odbouratelný, snadno se tiskne a výtisky z PLA jsou velmi*



*tvrdé. Perfektní volba pro tisk velkých objektů díky nízké tepelné roztažnosti (tisky se na podložce nekrotí) a pro tisk detailních drobných modelů. Jde o jediný materiál, který je ověřen pro tisk 50mikronových vrstev. PLA má relativně nízkou teplotu tání 175 stupňů Celsia. Na rozdíl od takzvaných reaktoplastů je možné PLA opakovaně zahřívat přes jeho teplotu tání s velmi malou degradací materiálu.*<sup>20</sup>

*„PLA Mineral je filament, který umožňuje vytvářet výtisky podobné omítce. Tento specifický rys kombinovaný s přesností tisku umožňuje jeho použití v architektonických a uměleckých studiích, detailním modelování.*“<sup>21</sup>

### **6.2.2 Ocelový drát**

Ocelový drát průměru 0,6 mm jsem použil na tvorbu zapínání, kvůli své pevnosti a pružnosti.<sup>22</sup>

### **6.2.3 Pakfong**

Při tvorbě zapínání jsem také použil materiál pakfong/alpaku na tvorbu trubiček.

Pakfong má řadu jmen jako bílá mosaz, niklová mosaz, nové stříbro (Německo). Je to slitina mědi, niklu a případně zinku. Nikl dodává slitině mosazi (měď a zinek) stříbřitou barvu.

---

<sup>20</sup> *Příručka 3D tiskaře: Uživatelský manuál 3D tiskáren Original Prusa i3 MK3* [online]. Praha: Prusa Research s.r.o, 2018 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://www.prusa3d.com/downloads/manual/prusa3d\\_manual\\_mk3\\_cz.pdf](https://www.prusa3d.com/downloads/manual/prusa3d_manual_mk3_cz.pdf)

<sup>21</sup> *PLA Mineral* [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.materialpro3d.cz/plaster-filament/pla-mineral-filament-bily-1-75mm-fiberlogy-850g/>

<sup>22</sup> *Ocel* [online]. Wikipedia [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Ocel>

Poměr slitin se může lišit. Norma ČSN pro tuto slitinu byla v roce 1993 zrušena. Nejčastěji však je v procentech v rozmezí: měď 45–70 %, nikl 5–30 % a zinek 8–45 %.<sup>23</sup>

## 7 Popis výsledného díla a jeho využití, či adjustace

### 7.1 Šperky – brože

Série broží se skládá ze sedmi kusů, které reflektují sklípkovou klenbu v bechyňském klášteře. Vznikly překreslením, fragmentací a variováním kleneb, které jsou samy o sobě již uměleckým dílem. Brože jsou tvořeny variací základních tvarosloví těchto kleneb. Lze tedy na nich spatřit části, které pasují do již zmíněné sklípkové klenby.

Samotné brože byly tištěny na 3D tiskárně z materiálu PLA Minerál, který je bílý až lehce našedlý. Materiál je biologicky nezávadný.

Zapínání je tvořeno jehlami z ocelového drátu o průměru 0,6 mm, který je spojen v trubičce z pakfongu.

Etue jsou tvořeny z kartonu o rozměru 12 x 12 x 12 cm, který je potažen bílým matným papírem. Spoje jsou uschovány na spodní části etue. Uvnitř etue je vložen polštářek potažený bílým saténem.

---

<sup>23</sup> *Alpaka* [online]. Wikipedia [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Alpaka\\_\(slitina\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Alpaka_(slitina))

## 8 Seznam použitých zdrojů

### a) Knižní a periodická literatura

1. KRAJÍČ, Rudolf. *Bechyně: historické město nad Lužnicí*. Bechyně: Městský úřad, 2000. ISBN 80-238-5575-1.
2. RADOVÁ, Milada a Oldřich RADA. *Kniha o sklípkových klenbách*. Praha: Jalna, 1998. ISBN 80-901743-7-X.
3. ELBL, Mgr. Jan. *Návod pro práci s programem Slic3r*. Brno, 2018. Ročníková práce. Ústav technologie léků FaF VFU Brno.
4. BRANIŠ, A. *Technologie pro I. až III. SOU učební obor zlatník a klenotník*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985. ISBN 80-04-24176-X.
5. KRATOCHVÍLOVÁ, Jitka. *3D tisk*. Přeložil Petra MILLAROVÁ. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2015. ISBN 978-80-7414-936-8.

### b) Internetové zdroje

1. Platónské těleso – Wikipedie [online]. Poslední změna 23. 1. 2019 v 04:44 [cit. 2019-04-28] Dostupné z: <[https://cs.wikipedia.org/wiki/Plat%C3%B3nsk%C3%A9\\_t%C4%9Bleso](https://cs.wikipedia.org/wiki/Plat%C3%B3nsk%C3%A9_t%C4%9Bleso)>
2. Čtyřstěn - Wikipedie [online]. Poslední změna 4. 10. 2017 v 13:58 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <<https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cty%C5%99st%C4%9Bn>>
3. *Tvary krystalů* [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <<https://web.natur.cuni.cz/ugmnz/mineral/tvary.html>>
4. Cheopsova pyramida [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <<http://www.kahira.estranky.cz/clanky/pyramidy-v-gize/velka-pyramida.html>>
5. Minoritský klášter (Bechyně) [online]. Poslední úprava 18. 3. 2019 v 13:08 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <[https://cs.wikipedia.org/wiki/Minoritsk%C3%BD\\_kl%C3%A1%C5%A1ter\\_\(Bechyn%C4%9B\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Minoritsk%C3%BD_kl%C3%A1%C5%A1ter_(Bechyn%C4%9B))>

6. Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. Český úřad zeměměřický a katastrální [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>>
7. Množinové operace [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://www.fce.vutbr.cz/studium/materialy/autocad/acad\\_3d/upravy/Boolean.html](https://www.fce.vutbr.cz/studium/materialy/autocad/acad_3d/upravy/Boolean.html)>
8. Co byste měli znát o 3D tisku [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.abc3d.cz/o-3d-tisku-neprehlednete/199-co-byste-meli-znat-o-3-tisku>>
9. Klenba [online]. Wikipedia [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Klenba#%C4%8C%C3%A1sti\\_a\\_parametry\\_klenby](https://cs.wikipedia.org/wiki/Klenba#%C4%8C%C3%A1sti_a_parametry_klenby)>
10. STL [online]. Nová média [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.3d-tisk.cz/stl/>>
11. G-kód [online]. Wikipedia [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/G-k%C3%B3d>>
12. FFF-FDM Technologie [online]. Materialpro3d.cz [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.materialpro3d.cz/materialovy-slovník/fff-fdm-technologie/>>
13. Rhinoceros [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <http://www.dimensio.cz/rhinoceros>>
14. Pojmy ve 3D tisku [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.materialpro3d.cz/blog/pojmy-ve-3d-tisku/>>
15. Příručka 3D tiskaře: Uživatelský manuál 3D tiskáren Original Prusa i3 MK3 [online]. Praha: Prusa Research s.r.o, 2018 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://www.prusa3d.com/downloads/manual/prusa3d\\_manual\\_mk3\\_cz.pdf](https://www.prusa3d.com/downloads/manual/prusa3d_manual_mk3_cz.pdf)>
16. PLA Mineral [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.materialpro3d.cz/plaster-filament/pla-mineral-filament-bily-1-75mm-fiberlogy-850g/>.
17. Ocel [online]. Wikipedia [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Ocel>>
18. Alpaka [online]. Wikipedia [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Alpaka\\_\(slitina\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Alpaka_(slitina))>

## 9 Resume

This bachelor's thesis responds to the topic of geometry, system, order and principle. I initially reflect on Platonic solids which I consider to be the basic building elements both in nature and in the world built by man. Apart from Platonic solids, I also concentrate on the magnificent buildings in the history of mankind up to the late Gothic monastery in Bechyně.

At the monastery of Bechyně, I was particularly interested in the building elements of the diamond vault located in the monastery church of the Assumption of Mary into Heaven. At first, I redrawn these diamond vaults, photographed them and studied their principles. I then varied them and created a basic network for making brooches. I digitized the network in vector graphics software. Eventually, I reshaped the created 2D network into objects that contain the diamond vault base including the principles of rib vaults. At the same time, it was necessary to look for a form for the created objects – these are based on the basic morphology of the vault construction.

For the made objects/brooches, I tried to create an attachment to clothing that would be as simple as possible and that would follow the morphology of objects and vaults. The attachment is made of steel wire that is both flexible and firm. The ending is inserted into white brass tubes that lock the wire in itself in order to prevent it from pulling out. For all the seven brooches, I created a cardboard case covered with white matte paper and the inside of the case consists of white satin base.

## 10 Seznam příloh

1. Příloha č. 1  
Klauzurní práce – „pečetní prsten“
2. Příloha č. 2  
Klauzurní práce – „Být součástí“
3. Příloha č. 3  
Klauzurní práce – „Únor 1948“
4. Příloha č. 4  
Klauzurní práce – „Lobkowiczové“
5. Příloha č. 5  
Nákres kláštera – situační plán
6. Příloha č. 6  
Panoramatická fotografie kleneb
7. Příloha č. 7  
Vektorový nákres kleneb dvoulodí
8. Příloha č. 8  
Bakalářská práce – brož 1
9. Příloha č. 9  
Bakalářská práce – brož 2
10. Příloha č. 10  
Bakalářská práce – brož 3
11. Příloha č. 11  
Bakalářská práce – brož 4
12. Příloha č. 12  
Bakalářská práce – brož 5
13. Příloha č. 13  
Bakalářská práce – brož 6
14. Příloha č. 14  
Bakalářská práce – brož 7

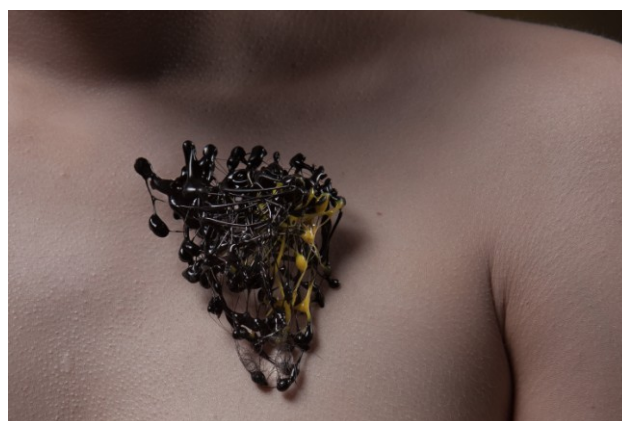
## Příloha č. 1

Klauzurní práce – „pečetní prsten“<sup>1</sup>



## Příloha č. 2

Klauzurní práce – „Být součástí“<sup>2</sup>



---

<sup>1</sup>Foto vlastní

<sup>2</sup> Foto vlastní

Příloha č. 3  
Klauzurní práce – „Únor 1948“<sup>3</sup>

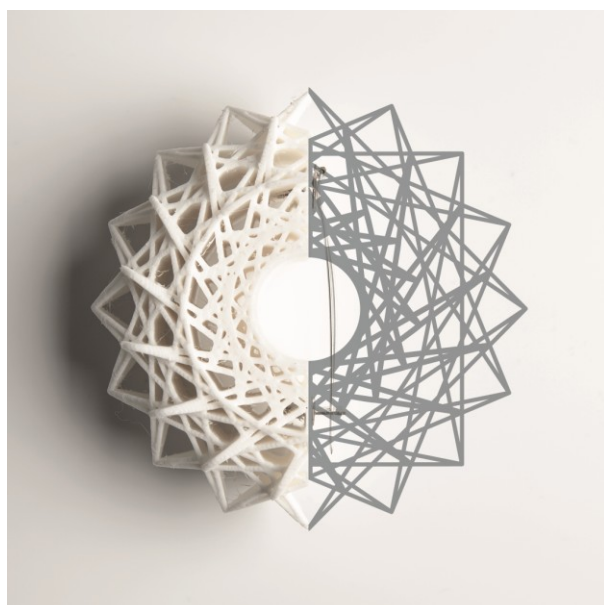


---

<sup>3</sup> Foto vlastní



Příloha č. 4  
Klauzurní práce – „Lobkowiczové“<sup>4</sup>

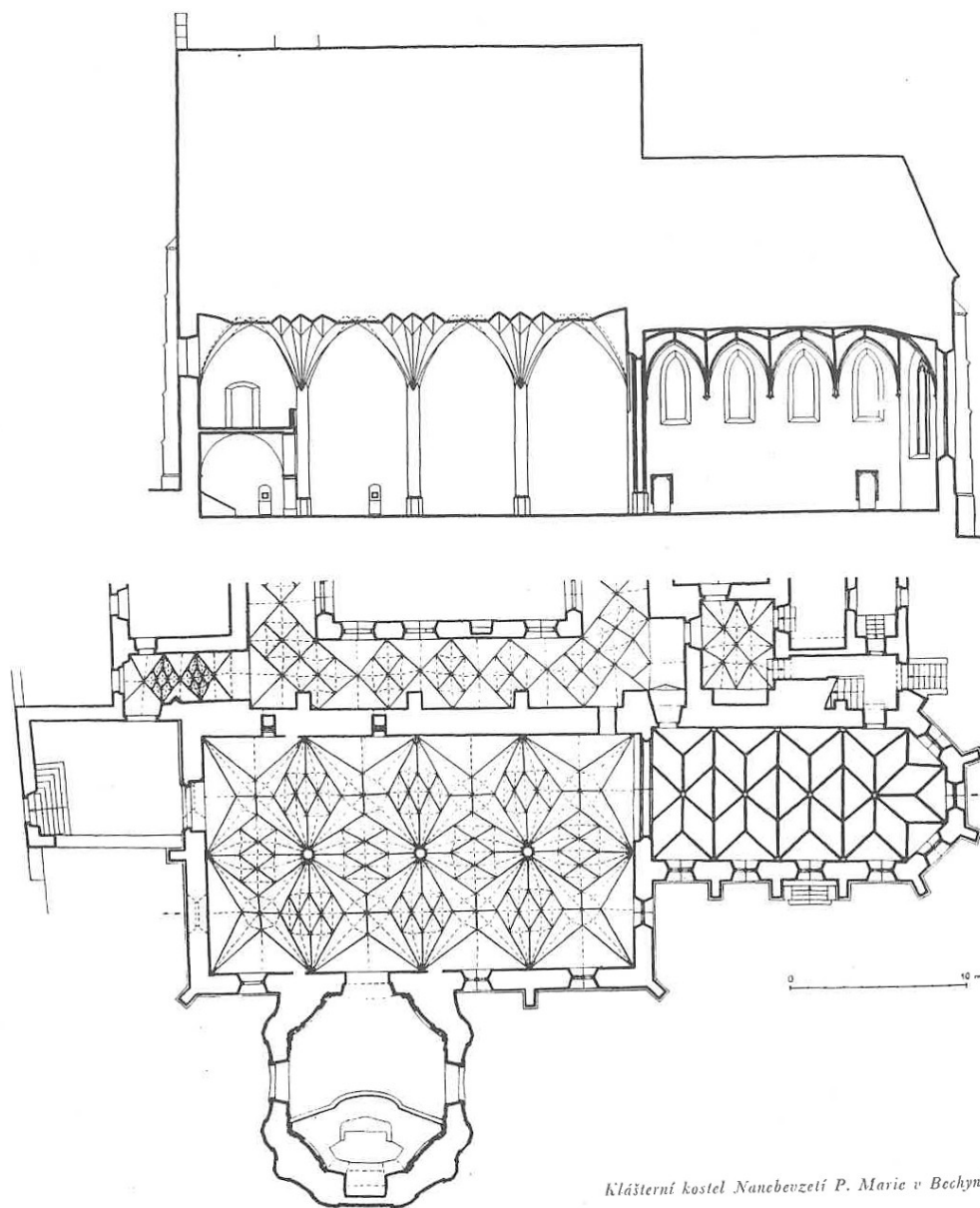


---

<sup>4</sup> Foto vlastní

## Příloha č. 5

Nákres kláštera – situační plán <sup>5</sup>



<sup>5</sup> RADOVÁ, Milada a Oldřich RADA. *Kniha o sklípkových klenbách*. Praha: JALNA, 1998. ISBN 80-901743-7-X.

Příloha č. 6  
Panoramatická fotografie kleneb <sup>6</sup>

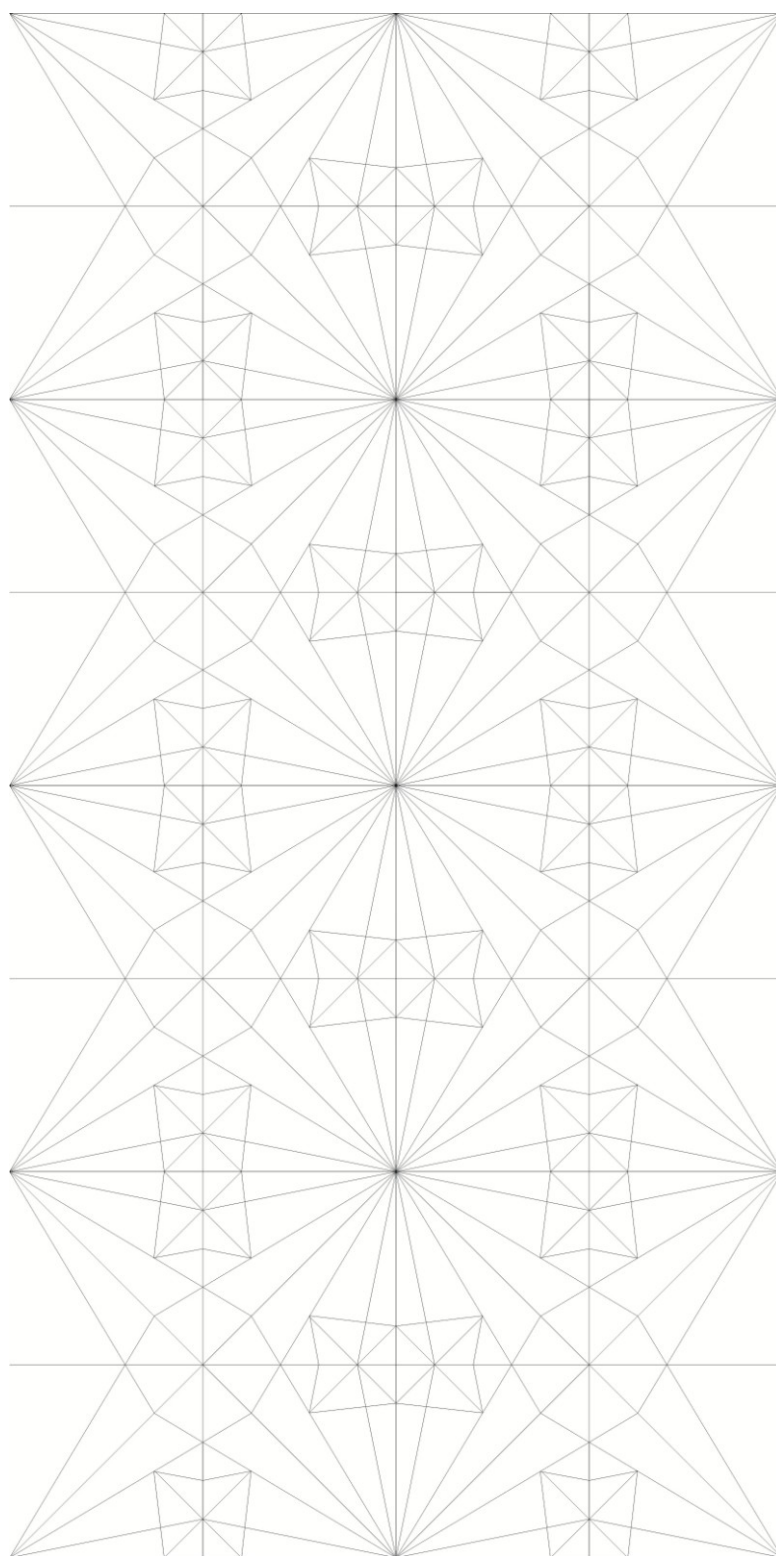


---

<sup>6</sup> Foto vlastní

## Příloha č. 7

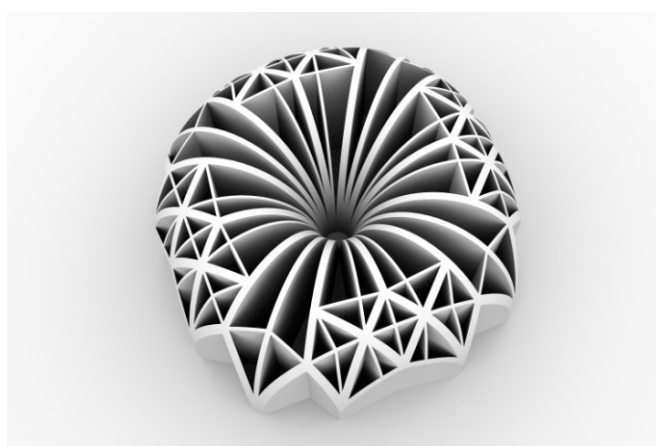
Vektorový náčrt kleneb dvoulodí<sup>7</sup>



---

<sup>7</sup> Tvorba vlastní

Příloha č. 8  
Bakalářská práce – brož 1<sup>8</sup>



---

<sup>8</sup> Foto vlastní

Příloha č. 9  
Bakalářská práce – brož 2<sup>9</sup>



---

<sup>9</sup> Foto vlastní, model Kateřina Kratochvílová

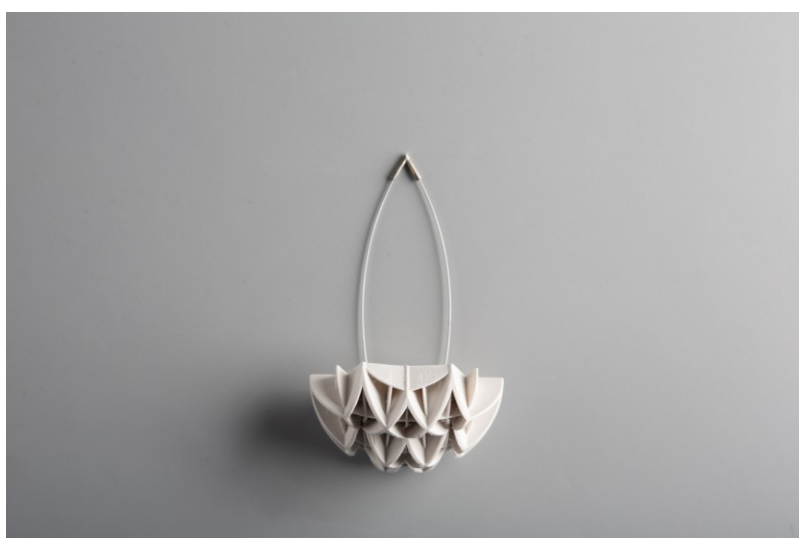
Příloha č. 10  
Bakalářská práce – brož 3 <sup>10</sup>



---

<sup>10</sup> Foto vlastní, model Tereza Svobodová

Příloha č. 11  
Bakalářská práce – brož 4 <sup>11</sup>



---

<sup>11</sup> Foto vlastní, model Tereza Svobodová



Příloha č. 12

Bakalářská práce – brož 5<sup>12</sup>

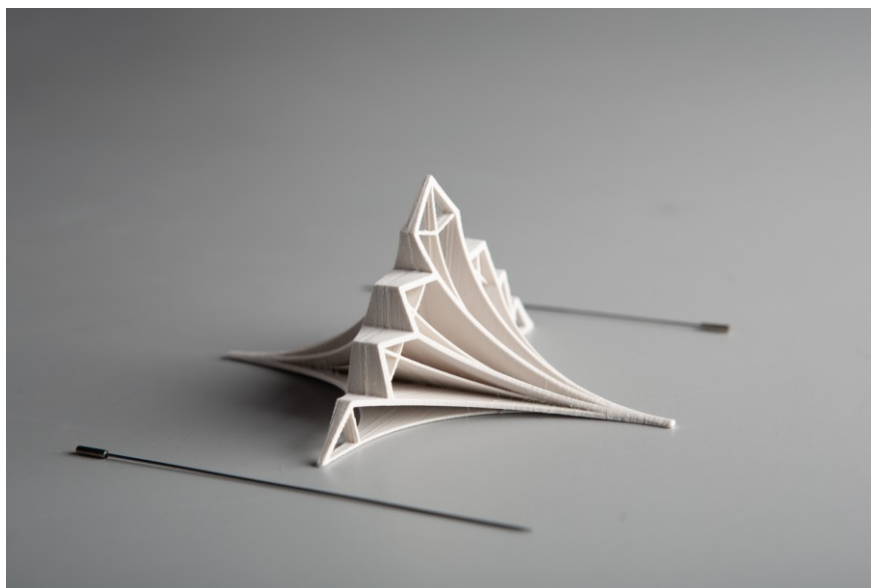


---

<sup>12</sup> Foto vlastní, model Tereza Svobodová

## Příloha č. 13

Bakalářská práce – brož 6<sup>13</sup>



---

<sup>13</sup> Foto vlastní, model Tereza Svobodová

Příloha č. 14  
Bakalářská práce – brož 7 <sup>14</sup>



---

<sup>14</sup> Foto vlastní, model Kateřina Kratochvílová